

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
898**

Deuxième édition
Second edition
1995-02

**Petit appareillage électrique –
Disjoncteurs pour la protection contre
les surintensités pour installations
domestiques et analogues**

**Electrical accessories –
Circuit-breakers for overcurrent protection
for household and similar installations**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 898: 1995

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie

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

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

Symboles graphiques et littéraux

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

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

et pour les appareils électromédicaux,

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

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

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

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology

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

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

Graphical and letter symbols

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

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

and for medical electrical equipment,

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

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

IEC publications prepared by the same technical committee

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
898**

Deuxième édition
Second edition
1995-02

**Petit appareillage électrique –
Disjoncteurs pour la protection contre
les surintensités pour installations
domestiques et analogues**

**Electrical accessories –
Circuit-breakers for overcurrent protection
for household and similar installations**

© CEI 1995 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XC**

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

AVA Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
Articles	
1 Généralités	8
1.1 Domaine d'application	8
1.2 Objet	10
2 Références normatives	10
3 Définitions	12
3.1 Appareils	12
3.2 Termes généraux	14
3.3 Eléments constitutifs	16
3.4 Conditions de fonctionnement	20
3.5 Grandeurs caractéristiques	22
4 Classification	28
4.1 D'après le nombre de pôles	28
4.2 D'après la protection contre les influences externes	28
4.3 D'après la méthode de montage	28
4.4 D'après le mode de connexion	30
4.5 D'après le courant de déclenchement instantané	30
4.6 D'après la caractéristique I^2t	30
5 Caractéristiques des disjoncteurs	30
5.1 Liste des caractéristiques	30
5.2 Grandeurs assignées	32
5.3 Valeurs normales et valeurs préférentielles	34
6 Marquage et autres informations sur le produit	36
7 Conditions normales de fonctionnement en service	40
7.1 Domaine de température ambiante de l'air	40
7.2 Altitude	40
7.3 Conditions atmosphériques	40
7.4 Conditions d'installation	40
8 Prescriptions de construction et de fonctionnement	40
8.1 Réalisation mécanique	40
8.2 Protection contre les chocs électriques	54
8.3 Propriétés diélectriques	56
8.4 Echauffement	58
8.5 Fonctionnement ininterrompu	58
8.6 Fonctionnement automatique	58
8.7 Endurance mécanique et électrique	64
8.8 Tenue aux courants de court-circuit	64
8.9 Résistance aux secousses et aux chocs mécaniques	64
8.10 Résistance à la chaleur	64
8.11 Résistance à la chaleur anormale et au feu	64
8.12 Résistance à la rouille	64

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
Clause	
1 General	9
1.1 Scope	9
1.2 Object	11
2 Normative references	11
3 Definitions	13
3.1 Devices	13
3.2 General terms	15
3.3 Constructional elements	17
3.4 Conditions of operation	21
3.5 Characteristic quantities	23
4 Classification	29
4.1 According to the number of poles	29
4.2 According to the protection against external influences	29
4.3 According to the method of mounting	29
4.4 According to the method of connection	31
4.5 According to the instantaneous tripping current	31
4.6 According to the I^2t characteristic	31
5 Characteristics of circuit-breakers	31
5.1 List of characteristics	31
5.2 Rated quantities	33
5.3 Standard and preferred values	35
6 Marking and other product information	37
7 Standard conditions for operation in service	41
7.1 Ambient air temperature range	41
7.2 Altitude	41
7.3 Atmospheric conditions	41
7.4 Conditions of installation	41
8 Requirements for construction and operation	41
8.1 Mechanical design	41
8.2 Protection against electric shock	55
8.3 Dielectric properties	57
8.4 Temperature-rise	59
8.5 Uninterrupted duty	59
8.6 Automatic operation	59
8.7 Mechanical and electrical endurance	65
8.8 Performance at short-circuit currents	65
8.9 Resistance to mechanical shock and impact	65
8.10 Resistance to heat	65
8.11 Resistance to abnormal heat and to fire	65
8.12 Resistance to rusting	65

Articles	Pages
9 Essais	66
9.1 Essais de type et séquences d'essais	66
9.2 Conditions d'essais	66
9.3 Essai de l'indélébilité du marquage	68
9.4 Essai de la sûreté des vis, des parties transportant le courant et des connexions	70
9.5 Essai de la sûreté des bornes pour conducteurs externes	72
9.6 Essai pour la protection contre les chocs électriques	76
9.7 Essai des propriétés diélectriques	76
9.8 Essai d'échauffements et mesure de la puissance active dissipée	82
9.9 Essai de 28 jours	84
9.10 Essai de la caractéristique de déclenchement	86
9.11 Vérification de l'endurance mécanique et électrique	88
9.12 Essais de court-circuit	92
9.13 Essai de résistance aux secousses et aux chocs mécaniques	114
9.14 Essai de résistance à la chaleur	122
9.15 Résistance à la chaleur anormale et au feu (essai au fil incandescent)	124
9.16 Essai de protection contre la rouille	126
Tableaux	
1 Valeurs préférentielles de la tension assignée	34
2 Plages de déclenchement instantané	36
3 Distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite	46
4 Sections des conducteurs en cuivre pouvant être connectés aux bornes à vis	50
5 Valeur des échauffements	58
6 Caractéristiques opératoires temps-courant	60
7 Liste des essais de type	66
8 Sections (S) des conducteurs d'essai en cuivre correspondant aux courants assignés	68
9 Diamètre des filetages et couples à appliquer	70
10 Forces de traction	74
11 Dimensions du conducteur	74
12 Puissance active maximale dissipée par pôle	84
13 Liste des essais de court-circuit	92
14 Plages des facteurs de puissance pour le circuit d'essai	96
15 Rapport entre le pouvoir de coupure de service en court-circuit (I_{cs}) et le pouvoir de coupure assigné (I_{cn})	106
16 Procédure d'essai pour I_{cs} dans le cas de disjoncteurs unipolaires et bipolaires	108
17 Procédure d'essai pour I_{cs} dans le cas de disjoncteurs tripolaires et tétrapolaires ...	108
18 Procédure d'essai pour I_{cs} dans le cas d'essai triphasé pour les disjoncteurs unipolaires de tension assignée 230/400 V	110
19 Procédure d'essai pour I_{cn}	110
20 Procédure d'essai pour I_{cn} dans le cas d'essai triphasé pour les disjoncteurs unipolaires de tension assignée 230/400 V	112
Figures	128
Annexes	
A Détermination du facteur de puissance d'un court-circuit	140
B Détermination des distances d'isolement et des lignes de fuite	142
C Nombre d'échantillons à présenter et séquences d'essais à appliquer pour la vérification de la conformité	146
D Coordination entre disjoncteurs et fusibles séparés, associés dans le même circuit	156
E Prescriptions particulières pour les circuits auxiliaires pour très basse tension de sécurité ..	166
F Exemples de bornes	168
G Correspondance entre les conducteurs cuivre ISO et AWG	172
H Dispositions pour les essais de court-circuit	174

Clause	Page
9 Tests	67
9.1 Type tests and test sequences	67
9.2 Test conditions	67
9.3 Test of indelibility of marking	69
9.4 Test of reliability of screws, current-carrying parts and connections	71
9.5 Test of reliability of terminals for external conductors	73
9.6 Test of protection against electric shock	77
9.7 Test of dielectric properties	77
9.8 Test of temperature rise and measurement of power loss	83
9.9 28-day test	85
9.10 Test of tripping characteristic	87
9.11 Test of mechanical and electrical endurance	89
9.12 Short-circuit tests	93
9.13 Test of resistance to mechanical shock and impact	115
9.14 Test of resistance to heat	123
9.15 Resistance to abnormal heat and to fire (glow-wire test)	125
9.16 Test of resistance to rusting	127
Tables	
1 Preferred values of rated voltage	35
2 Ranges of instantaneous tripping	37
3 Clearances and creepage distances	47
4 Connectable cross-sections of copper conductors for screw-type terminals	51
5 Temperature-rise values	59
6 Time-current operating characteristics	61
7 List of type tests	67
8 Cross-sectional areas (S) of test copper conductors corresponding to the rated currents ..	69
9 Screw thread diameters and applied torques	71
10 Pulling forces	75
11 Conductor dimensions	75
12 Maximum power loss per pole	85
13 List of short-circuit tests	93
14 Power factor ranges of the test circuit	97
15 Ratio k between service short-circuit capacity (I_{cs}) and rated short-circuit capacity (I_{cn})	107
16 Test procedure for I_{cs} in the case of single- and two-pole circuit-breakers	109
17 Test procedure for I_{cs} in the case of three- and four-pole circuit-breakers	109
18 Test procedure for I_{cs} in the case of three-phase test for single-pole circuit-breakers of rated voltage 230/400 V	111
19 The test procedure for I_{cn}	111
20 Test procedure for I_{cn} the case of three-phase tests for single- and two-pole circuit-breakers of rated voltage 230/400 V	113
Figures	128
Annexes	
A Determination of short-circuit power factor	141
B Determination of clearances and creepage distances	143
C Number of samples to be submitted and test sequences to be applied for verification of conformity	147
D Coordination of circuit-breakers with separate fuses associated in the same circuit	157
E Special requirements for auxiliary circuits for safety extra-low voltage	167
F Examples of terminals	168
G Correspondence between ISO and AWG copper conductors	173
H Arrangements for short-circuit tests	175

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PETIT APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE – DISJONCTEURS POUR LA PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITÉS POUR INSTALLATIONS DOMESTIQUES ET ANALOGUES

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique 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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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.

La Norme internationale CEI 898 a été établie par le sous-comité 23E: Disjoncteurs et appareillage similaire pour usage domestique, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1987 ainsi que les Modifications 1 et 2 (1989) et Modification 3 (1990) et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu de la première édition de la CEI 898, des amendements 1, 2 et 3 et des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
23E(BC)124 23E(BC)140 23E(BC)141	23E(BC)132 23E/203/RVD 23E(BC)143

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

Les annexes A, B, C, E et H font partie intégrante de cette norme.

Les annexes D, F et G sont données uniquement à titre d'information.

Dans la présente norme, les caractères suivants sont employés:

- Prescriptions proprement dites: caractères romains.
- *Modalités d'essais: caractères italiques.*
- Notes: petits caractères romains.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL ACCESSORIES – CIRCUIT-BREAKERS FOR OVERCURRENT PROTECTION FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR INSTALLATIONS

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 cooperation 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, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, 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.

International Standard IEC 898 has been prepared by sub-committee 23E: Circuit-breakers and similar equipment for household use, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1987, and amendments 1 and 2 (1989) and amendment 3 (1990) and constitutes a technical revision.

The text of this standard is based on the first edition of IEC 898, amendments 1, 2 and 3 and the following documents:

DIS	Report on voting
23E(CO)124 23E(CO)140 23E(CO)141	23E(CO)132 23E/203/RVD 23E(CO)143

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

Annexes A, B, C, E and H form an integral part for this standard.

Annexes D, F and G are for information only.

In this standard, the following print types are used:

- Requirements proper: in roman type.
- *Test specifications: in italic type.*
- Explanatory matter: in smaller roman type.

PETIT APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE –

DISJONCTEURS POUR LA PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITÉS POUR INSTALLATIONS DOMESTIQUES ET ANALOGUES

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application*

La présente norme s'applique aux disjoncteurs à coupure dans l'air pour courant alternatif à 50 Hz ou 60 Hz, de tension assignée ne dépassant pas 440 V (entre phases), de courant assigné ne dépassant pas 125 A et d'un pouvoir de coupure assigné ne dépassant pas 25 000 A.

Dans la mesure du possible elle est alignée avec les prescriptions de la CEI 947-2.

Ces disjoncteurs sont destinés à la protection contre les surintensités des installations des bâtiments et autres applications analogues; ils sont conçus pour être utilisés par des personnes non averties et pour ne pas exiger d'entretien.

La présente norme s'applique également aux disjoncteurs à calibres multiples, à condition que l'organe de réglage pour le passage d'une valeur discrète à une autre ne soit pas accessible en service normal et ne puisse être effectué sans l'aide d'un outil.

La présente norme ne s'applique pas:

- aux disjoncteurs destinés à la protection des moteurs;
- aux disjoncteurs dont le réglage du courant peut être obtenu par des organes accessibles à l'utilisateur.

Pour les disjoncteurs d'un degré de protection supérieur à IP20 suivant la CEI 529, utilisés dans des emplacements où règnent des conditions sévères (telles que chaleur, froid, humidité excessive, ou dépôt de poussières) et dans des emplacements dangereux, (par exemple où il y a un risque d'explosion) des constructions spéciales peuvent être nécessaires.

Les prescriptions pour les disjoncteurs munis d'un déclencheur à courant différentiel résiduel incorporé sont contenues dans la CEI 1009-1, la CEI 1009-2-1 et la CEI 1009-2-2.

Un guide pour la coordination des disjoncteurs avec des coupe-circuit à fusibles est donné dans l'annexe D.

NOTES

- 1 Les disjoncteurs faisant l'objet de la présente norme sont considérés comme appropriés pour la fonction sectionnement (voir 8.1.3). Des précautions spéciales (par exemple, l'utilisation de parafoudres) peuvent être nécessaires lorsque des surtensions excessives sont susceptibles de se produire en amont (par exemple, dans le cas d'une alimentation par ligne aérienne).
- 2 Les disjoncteurs faisant l'objet de la présente norme peuvent aussi être utilisés pour la protection contre les chocs électriques, en cas de défaut, selon leurs caractéristiques de déclenchement et les caractéristiques de l'installation.
- 3 Les critères d'application pour de tels usages sont traités par les règles d'installation.

ELECTRICAL ACCESSORIES -

CIRCUIT-BREAKERS FOR OVERCURRENT PROTECTION FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR INSTALLATIONS

1 General

1.1 Scope

This standard applies to a.c. air-break circuit-breakers for operation at 50 Hz or 60 Hz, having a rated voltage not exceeding 440 V (between phases), a rated current not exceeding 125 A and a rated short-circuit capacity not exceeding 25 000 A.

As far as possible, it is in line with the requirements contained in IEC 947-2.

These circuit-breakers are intended for the protection against overcurrents of wiring installations of buildings and similar applications; they are designed for use by un-instructed people and for not being maintained.

This standard also applies to circuit-breakers having more than one rated current, provided that the means for changing from one discrete rating to another is not accessible in normal service and that the rating cannot be changed without the use of a tool.

This standard does not apply to:

- circuit-breakers intended to protect motors,
- circuit-breakers, the current setting of which is adjustable by means accessible to the user.

For circuit-breakers having a degree of protection higher than IP20 according to IEC 529, for use in locations where arduous environmental conditions prevail (e.g. excessive humidity, heat or cold or deposition of dust) and in hazardous locations (e.g. where explosions are liable to occur) special constructions may be required.

Requirements for circuit-breakers which incorporate residual current tripping devices are to be found in IEC 1009-1, IEC 1009-2-1, and IEC 1009-2-2.

A guide for coordination of circuit-breakers with fuses is given in annex D.

NOTES

- 1 Circuit-breakers within the scope of this standard are considered as suitable for isolation (see 8.1.3). Special installation precautions (e.g. use of adequate lightning arresters) may be necessary when excessive overvoltages are likely to occur on the supply side (e.g. in the case of supply through overhead lines).
- 2 Circuit-breakers within the scope of this standard may also be used for protection against electric shock, in case of a fault, depending on their tripping characteristics and on the characteristics of the installation.
- 3 The criterion of application for such purposes is dealt with by installation rules.

1.2 Objet

La présente norme indique toutes les prescriptions nécessaires pour assurer la conformité aux caractéristiques de fonctionnement exigées pour ces appareils par les essais de type.

Elle indique également les détails relatifs aux prescriptions et aux modalités d'essais nécessaires pour assurer la reproductibilité des résultats.

La présente norme fixe:

- 1) les caractéristiques des disjoncteurs;
- 2) les conditions auxquelles doivent répondre les disjoncteurs relativement à:
 - a) leur fonctionnement et leur tenue en service normal;
 - b) leur fonctionnement et leur tenue en cas de surcharge;
 - c) leur fonctionnement et leur tenue en cas de court-circuit, jusqu'à leur pouvoir de coupure assigné;
 - d) leurs propriétés diélectriques;
- 3) les essais destinés à vérifier si ces conditions sont remplies et les méthodes à adopter pour ces essais;
- 4) les indications à porter sur les appareils;
- 5) les séquences d'essais à effectuer et le nombre d'échantillons à présenter pour des procédures de certification (voir annexe C);
- 6) la coordination avec des coupe-circuit à fusibles séparés associés dans le même circuit (voir annexe D).

2 Références normatives

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

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

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

CEI 227: *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750V*

CEI 269: *Fusibles basse tension*

CEI 364: *Installations électriques des bâtiments*

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

1.2 Object

This standard contains all requirements necessary to ensure compliance with the operational characteristics required for these devices by type tests.

It also contains the details relative to test requirements and methods of testing necessary to ensure reproducibility of test results.

This standard states:

- 1) the characteristics of circuit-breakers;
- 2) the conditions with which circuit-breakers shall comply, with reference to:
 - a) their operation and behaviour in normal service;
 - b) their operation and behaviour in case of overload;
 - c) their operation and behaviour in case of short-circuits up to their rated short-circuit capacity;
 - d) their dielectric properties;
- 3) the tests intended for confirming that these conditions have been met and the methods to be adopted for the tests;
- 4) the data to be marked on the devices;
- 5) the test sequences to be carried out and the number of samples to be submitted for certification purposes (see annex C);
- 6) the coordination with separate fuses associated in the same circuit (see annex D).

2 Normative references

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

IEC 38: 1983, *IEC standard voltages*

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

IEC 227: *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750V*

IEC 269: *Low-voltage fuses*

IEC 364: *Electrical installations of buildings*

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

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

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

CEI 695-2-1: 1991, *Essais relatifs aux risques du feu – Deuxième partie: Méthodes d'essai – Section 1: Essai au fil incandescent et guide*

CEI 947-2: 1989, *Appareillages à basse tension – Deuxième partie: Disjoncteurs*

CEI 1009-1: 1991: *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel avec protection contre les surintensités incorporée pour installations domestiques et analogues (DD) – Partie 1: Règles générales*

CEI 1009-2-1: 1991: *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel avec protection contre les surintensités incorporée pour installations domestiques et analogues (DD) – Partie 2-1: Applicabilité des règles générales aux DD fonctionnellement indépendants de la tension d'alimentation*

CEI 1009-2-2: 1991: *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel avec protection contre les surintensités incorporée pour installations domestiques et analogues (DD) – Partie 2-2: Applicabilité des règles générales aux DD fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation*

ISO/CEI Guide 2: 1991, *Termes généraux et leurs définitions concernant la normalisation et les activités connexes*

ISO 2039/2: 1987, *Plastiques – Détermination de la dureté – Partie 2: Dureté Rockwell*

3 Définitions

3.1 Appareils

3.1.1 **appareil de connexion** (VEI 441-14-01): Appareil destiné à établir ou à interrompre le courant dans un ou plusieurs circuits électriques.

3.1.2 **appareil mécanique de connexion** (VEI 441-14-02): Appareil de connexion destiné à fermer et ouvrir un ou plusieurs circuits électriques au moyen de contacts séparables.

3.1.3 **coupe-circuit à fusibles** (VEI 441-18-01): Appareil de connexion dont la fonction est d'ouvrir par la fusion d'un ou plusieurs de ses éléments spécialement conçus et calibrés à cet effet, le circuit dans lequel il est inséré et d'interrompre le courant lorsque celui-ci dépasse pendant un temps suffisant une valeur donnée.

3.1.4 **disjoncteur mécanique** (VEI 441-14-20): Appareil mécanique de connexion capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants dans les conditions normales du circuit, ainsi que d'établir, de supporter pendant une durée spécifiée et d'interrompre automatiquement des courants dans des conditions anormales spécifiées du circuit telles que celles de court-circuit.

3.1.5 **disjoncteur enfichable**: Disjoncteur ayant une ou plusieurs bornes enfichables (voir 3.3.20) et conçu pour être employé avec des moyens appropriés pour la connexion par enfichage.

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

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

IEC 695-2-1: 1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1: Glow-wire test and guidance*

IEC 947-2: 1989, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers*

IEC 1009-1: 1991, *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar use (RCBO's) – Part 1: General rules*

IEC 1009-2-1: 1991, *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar use (RCBO's) – Part 2-1: Applicability of the general rules to RCBO's functionally independent of line voltage*

IEC 1009-2-2: 1991, *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar use (RCBO's) – Part 2-2: Applicability of the general rules to RCBO's functionally dependent on line voltage*

ISO/IEC Guide 2: 1991, *General terms and their definitions concerning standardization and related activities*

ISO 2039/2: 1987, *Plastics – Determination of hardness – Part 2: Rockwell hardness*

3 Definitions

3.1 Devices

3.1.1 **switching device** (IEV 441-14-01): Device designed to make or to break the current in one or more electric circuits.

3.1.2 **mechanical switching device** (IEV 441-14-02): Switching device designed to close and to open one or more electric circuits by means of separable contacts.

3.1.3 **fuse** (IEV 441-18-01): Switching device that, by the melting of one or more of its specially designed and proportioned components, opens the circuit in which it is inserted and breaks the current when this exceeds a given value for a sufficient time.

3.1.4 **circuit-breaker (mechanical)** (IEV 441-14-20): Mechanical switching device, capable of making, carrying and breaking currents under normal circuit conditions and also making, carrying for a specified time, and automatically breaking currents under specified abnormal circuit conditions such as those of short-circuit.

3.1.5 **plug-in circuit-breaker**: Circuit-breaker having one or more plug-in terminals (see 3.3.20) and designed for use with appropriate means for the plug-in connection.

3.2 Termes généraux

3.2.1 surintensité (VEI 441-11-06): Tout courant supérieur au courant assigné.

3.2.2 surcharge: Surintensité apparaissant dans un circuit électriquement sain.

NOTE - Une surcharge peut provoquer des dommages si elle est maintenue pendant un temps suffisant.

3.2.3 courant de court-circuit (VEI 441-11-07): Surintensité résultant d'un défaut d'impédance négligeable entre des points à des potentiels différents en service normal.

NOTE - Un courant de court-circuit peut résulter d'un défaut ou d'une connexion incorrecte.

3.2.4 circuit principal (d'un disjoncteur): Ensemble des parties conductrices d'un disjoncteur insérées dans le circuit qu'il a pour fonction de fermer ou d'ouvrir.

3.2.5 circuit de commande (d'un disjoncteur): Circuit (autre qu'une voie du circuit principal) destiné à provoquer la manœuvre de fermeture ou la manœuvre d'ouverture, ou les deux à la fois, du disjoncteur.

3.2.6 circuit auxiliaire (d'un disjoncteur): Ensemble des parties conductrices d'un disjoncteur destinées à être insérées dans un circuit autre que le circuit principal et le circuit de commande du disjoncteur.

3.2.7 pôle (d'un disjoncteur): Élément d'un disjoncteur associé exclusivement à un chemin conducteur électriquement séparé faisant partie du circuit principal, et muni de contacts destinés à fermer et ouvrir le circuit principal lui-même et ne comprenant pas les éléments constituant assurant la fixation et le fonctionnement d'ensemble de tous les pôles.

3.2.7.1 pôle protégé: Pôle muni d'un déclencheur à maximum de courant (voir 3.3.6).

3.2.7.2 pôle non protégé: Pôle sans déclencheur à maximum de courant (voir 3.3.6), mais, hormis cela, généralement capable des mêmes performances qu'un pôle protégé du même disjoncteur.

NOTES

1 Pour assurer cette prescription, le pôle non protégé peut être de la même construction que le(s) pôle(s) protégé(s) ou d'une construction particulière.

2 Si le pouvoir de coupure du pôle non protégé est différent de celui du ou des pôles protégés ceci doit être indiqué par le constructeur.

3.2.7.3 pôle neutre de sectionnement: Pôle prévu seulement pour couper le neutre, mais non prévu pour avoir un pouvoir de fermeture ou de coupure.

3.2.8 position de fermeture: Position dans laquelle la continuité prédéterminée du circuit principal du disjoncteur est assurée.

3.2.9 position d'ouverture: Position dans laquelle la distance prédéterminée d'isolement entre contacts ouverts dans le circuit principal du disjoncteur est assurée.

3.2 General terms

3.2.1 overcurrent (IEV 441-11-06): Any current exceeding the rated current.

3.2.2 overload current: Overcurrent occurring in an electrically undamaged circuit.

NOTE – An overload current may cause damage if sustained for a sufficient time.

3.2.3 short-circuit current (IEV 441-11-07): Overcurrent resulting from a fault of negligible impedance between points intended to be at different potentials in normal service.

NOTE – A short-circuit current may result from a fault or from an incorrect connection.

3.2.4 main circuit (of a circuit-breaker): All the conductive parts of a circuit-breaker included in the circuit which it is designed to close and open.

3.2.5 control circuit (of a circuit-breaker): Circuit (other than a path of the main circuit) intended for the closing operation or opening operation, or both, of the circuit-breaker.

3.2.6 auxiliary circuit (of a circuit-breaker): All the conductive parts of a circuit-breaker intended to be included in a circuit other than the main circuit and the control circuit of the circuit-breaker.

3.2.7 pole (of a circuit-breaker): That part of a circuit-breaker associated exclusively with one electrically separated conducting path of its main circuit provided with contacts intended to connect and disconnect the main circuit itself and excluding those portions which provide a means for mounting and operating the poles together.

3.2.7.1 protected pole: Pole provided with an overcurrent release (see 3.3.6).

3.2.7.2 unprotected pole: Pole without overcurrent release (see 3.3.6), but otherwise generally capable of the same performance as a protected pole of the same circuit-breaker.

NOTES

1 To ensure compliance with this requirement, the unprotected pole may be of the same construction as the protected pole(s), or of a particular construction.

2 If the short-circuit capacity of the unprotected pole is different from that of the protected pole(s), this shall be indicated by the manufacturer.

3.2.7.3 switched neutral pole: Pole only intended to switch the neutral, and not intended to have a short-circuit capacity.

3.2.8 closed position: Position in which the predetermined continuity of the main circuit of the circuit-breaker is secured.

3.2.9 open position: Position in which the predetermined clearance between open contacts in the main circuit of the circuit-breaker is secured.

3.2.10 *Température de l'air*

3.2.10.1 température de l'air ambiant (VEI 441-11-13): Température, déterminée dans des conditions prescrites, de l'air qui entoure le disjoncteur (pour des disjoncteurs sous enveloppe, c'est la température de l'air à l'extérieur de l'enveloppe).

3.2.10.2 température de référence de l'air ambiant: Température de l'air ambiant sur laquelle sont basées les caractéristiques de temps-courant.

3.2.11 manoeuvre: Passage d'un (des) contact(s) mobile(s) de la position d'ouverture à la position de fermeture et vice versa.

NOTE – Si une distinction est nécessaire, on emploiera les termes *manoeuvre électrique*, s'il s'agit d'une opération au sens électrique (établissement ou coupure) et *manoeuvre mécanique*, s'il s'agit d'une opération au sens mécanique (fermeture ou ouverture).

3.2.12 cycle de manoeuvres: Suite de manoeuvres d'une position à une autre avec retour à la première position.

3.2.13 séquence de manoeuvres (VEI 441-16-03): Suite de manoeuvres spécifiées effectuées avec des intervalles de temps spécifiés.

3.2.14 service ininterrompu: Service dans lequel les contacts principaux d'un disjoncteur restent fermés tout en transportant un courant régulier sans interruption pendant de longues périodes (qui peuvent être des semaines, des mois, et même des années).

3.3 *Éléments constitutifs*

3.3.1 contact principal: Contact inséré dans le circuit principal d'un disjoncteur et prévu pour supporter, dans la position de fermeture, le courant du circuit principal.

3.3.2 contact d'arc (VEI 441-15-08): Contact prévu pour que l'arc y soit initié.

NOTE – Un contact d'arc peut jouer le rôle de contact principal. Il peut être aussi un contact distinct conçu de façon à s'ouvrir après et à se fermer avant un autre contact qu'il a pour but de protéger contre des détériorations.

3.3.3 contact de commande: Contact inséré dans un circuit de commande d'un disjoncteur et manoeuvré mécaniquement par ce disjoncteur.

3.3.4 contact auxiliaire: Contact inséré dans un circuit auxiliaire et manoeuvré mécaniquement par le disjoncteur (par exemple, pour indiquer la position des contacts).

3.3.5 déclencheur: Dispositif raccordé mécaniquement à (ou intégré dans) un disjoncteur dont il libère les organes de retenue et qui permet l'ouverture automatique du disjoncteur.

3.3.6 déclencheur à maximum de courant: Déclencheur qui actionne avec ou sans retard un disjoncteur lorsque le courant dans le déclencheur dépasse une valeur pré-déterminée.

NOTE – Cette valeur peut, dans certains cas, dépendre de la vitesse d'accroissement du courant.

3.2.10 *Air temperature*

3.2.10.1 ambient air temperature (IEV 441-11-13): Temperature, determined under prescribed conditions, of the air surrounding the circuit-breaker (for an enclosed circuit-breaker, it is the air outside the enclosure).

3.2.10.2 reference ambient air temperature: Ambient air temperature on which the time-current characteristics are based.

3.2.11 operation: Transfer of the moving contact(s) from the open position to the closed position or vice versa.

NOTE – If distinction is necessary, an operation in the electrical sense (make or break) is referred to as a switching operation and an operation in the mechanical sense (close or open) is referred to as a mechanical operation.

3.2.12 operating cycle: Succession of operations from one position to another and back to the first position.

3.2.13 operation sequence (IEV 441-16-03): Succession of specified operations with specified time intervals.

3.2.14 uninterrupted duty: Duty in which the main contacts of a circuit-breaker remain closed whilst carrying a steady current without interruption for long periods (which could be weeks, months, or even years).

3.3 *Constructional elements*

3.3.1 main contact: Contact included in the main circuit of a circuit-breaker and intended to carry in the closed position the current of the main circuit.

3.3.2 arcing contact (IEV 441-15-08): Contact on which the arc is intended to be established.

NOTE – An arcing contact may serve as a main contact. It may also be a separate contact so designed that it opens after and closes before another contact which it is intended to protect from damage.

3.3.3 control contact: Contact included in a control circuit of a circuit-breaker and mechanically operated by the circuit-breaker.

3.3.4 auxiliary contact: Contact included in an auxiliary circuit and mechanically operated by the circuit-breaker (e.g. for indicating the position of the contacts).

3.3.5 release: Device, mechanically connected to (or integrated into) a circuit-breaker, which releases the holding means and permits the automatic opening of the circuit-breaker.

3.3.6 overcurrent release: Release which causes a circuit-breaker to open, with or without time-delay, when the current in the release exceeds a pre-determined value.

NOTE – In some cases this value can depend upon the rate of rise of current.

3.3.7 déclencheur à maximum de courant à temps inverse: Déclencheur à maximum de courant qui fonctionne après un intervalle de temps qui varie en raison inverse de la valeur de la surintensité.

NOTE – Un tel déclencheur peut être prévu pour que le retard atteigne une valeur minimale définie pour des valeurs élevées de la surintensité.

3.3.8 déclencheur direct à maximum de courant: Déclencheur à maximum de courant alimenté directement par le courant dans le circuit principal d'un disjoncteur.

3.3.9 déclencheur de surcharge: Déclencheur à maximum de courant destiné à la protection contre les surcharges.

3.3.10 partie conductrice: Partie capable de conduire du courant, bien qu'elle ne soit pas nécessairement utilisée pour conduire du courant en service normal.

3.3.11 partie conductrice accessible: Partie conductrice, susceptible d'être touchée directement, qui n'est pas sous tension en service normal, mais qui peut le devenir en cas de défaut.

NOTE – Les parties conductrices accessibles les plus caractéristiques sont les parois des enveloppes métalliques, les poignées de manoeuvre métalliques, etc.

3.3.12 borne: Partie conductrice d'un appareil prévue pour la connexion et déconnexion aux circuits extérieurs.

3.3.13 borne à vis: Borne permettant le raccordement et la déconnexion ultérieure d'un conducteur ou l'interconnexion démontable de deux conducteurs ou plus, le raccordement étant réalisé directement ou indirectement au moyen de vis ou d'écrous de toutes sortes.

3.3.14 borne à trou: Borne à vis dans laquelle l'âme d'un conducteur est introduite dans un trou ou dans un logement, où elle est serrée sous le corps de la vis ou des vis. La pression de serrage peut être appliquée directement par le corps de la vis ou au moyen d'un organe de serrage intermédiaire auquel la pression est appliquée par le corps de la vis.

NOTE – Des exemples de bornes à trou sont donnés à l'annexe F, figure F1.

3.3.15 borne à serrage sous tête de vis: Borne à vis dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée sous la tête de la vis. La pression de serrage peut être appliquée directement par la tête de la vis ou au moyen d'un organe intermédiaire, tel qu'une rondelle, une plaquette ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper.

NOTE – Des exemples de bornes à serrage sous tête de vis sont donnés à l'annexe F, figure F2.

3.3.16 borne à goujon fileté: Borne à vis dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée sous un écrou. La pression de serrage peut être appliquée directement par un écrou de forme appropriée ou au moyen d'un organe intermédiaire, tel qu'une rondelle, une plaquette ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper.

NOTE – Des exemples de bornes à goujon fileté sont donnés à l'annexe F, figure F2.

3.3.7 Inverse time-delay overcurrent release: Overcurrent release which operates after a time-delay inversely dependent upon the value of the overcurrent.

NOTE – Such a release may be designed so that the time-delay approaches a definite minimum for high values of overcurrent.

3.3.8 direct overcurrent release: Overcurrent release directly energized by the current in the main circuit of a circuit-breaker.

3.3.9 overload release: Overcurrent release intended for protection against overloads.

3.3.10 conductive part: Part which is capable of conducting current although it may not necessarily be used for carrying current in normal service.

3.3.11 exposed conductive part: Conductive part which can be readily touched and which normally is not live, but which may become live under fault conditions.

NOTE – Typical exposed conductive parts are walls of metal enclosures, metal operating handles, etc.

3.3.12 terminal: Conductive part of a device, provided for re-usable electrical connection to external circuits.

3.3.13 screw-type terminal: Terminal for the connection and subsequent disconnection of a conductor or the interconnection of two or more conductors, capable of being dismantled, the connection being made, directly or indirectly, by means of screws or nuts of any kind.

3.3.14 pillar terminal: Screw-type terminal in which the conductor is inserted into a hole or cavity, where it is clamped under the shank of the screw(s). The clamping pressure may be applied directly by the shank of the screw or through an intermediate clamping element to which pressure is applied by the shank of the screw.

NOTE – Examples of pillar terminals are shown in annex F, figure F1.

3.3.15 screw terminal: Screw-type terminal in which the conductor is clamped under the head of the screw. The clamping pressure may be applied directly by the head of the screw or through an intermediate part, such as a washer, a clamping plate or an anti-spread device.

NOTE – Examples of screw terminals are shown in annex F, figure F2

3.3.16 stud terminal: Screw-type terminal in which the conductor is clamped under a nut. The clamping pressure may be applied directly by a suitably shaped nut or through an intermediate part, such as a washer, a clamping plate or an anti-spread device.

NOTE – Examples of stud terminals are shown in annex F, figure F2.

3.3.17 borne à plaquette: Borne à vis dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée sous une plaquette au moyen de deux ou plus de deux vis ou écrous.

NOTE – Des exemples de bornes à plaquette sont donnés à l'annexe F, figure F3.

3.3.18 borne pour cosses et barrettes: Borne à serrage sous tête de vis ou borne à goujon fileté, prévue pour le serrage d'une cosse ou d'une barrette au moyen d'une vis ou d'un écrou.

NOTE – Des exemples de bornes pour cosses et barrettes sont donnés à l'annexe F, figure F4.

3.3.19 borne sans vis: Borne de connexion permettant le raccordement et la déconnexion ultérieure d'un conducteur ou l'interconnexion de deux conducteurs ou plus, le raccordement étant réalisé directement ou indirectement au moyen de ressorts, pièces formant coin, excentriques ou cônes, etc., sans préparation spéciale du conducteur autre que l'enlèvement de l'isolant.

3.3.20 borne enfichable: Borne dont le raccordement et la déconnexion peuvent être réalisés sans déplacer les conducteurs du circuit correspondant.

Le raccordement est réalisé sans l'emploi d'un outil et est assuré par l'élasticité des parties fixes et/ou mobiles et/ou par des ressorts.

3.3.21 vis autotaraudeuse: Vis réalisée dans une matière présentant une plus grande résistance à la déformation que celle du matériau dans lequel est réalisée la cavité quand celle-ci y est insérée par rotation.

La vis est réalisée avec un filetage conique, la conicité étant appliquée au diamètre du noyau du filetage à la section terminale de la vis.

Le filetage résultant de la mise en place de la vis n'est formé de façon sûre qu'après que l'on ait effectué un nombre suffisant de révolutions dépassant le nombre de filets de la section conique.

3.3.22 vis autotaraudeuse par déformation: Vis autotaraudeuse ayant un filet ininterrompu. La fonction de ce filetage n'est pas d'enlever du matériau de la cavité.

NOTE – Un exemple de vis autotaraudeuse par déformation est donné à la figure 1.

3.3.23 vis autotaraudeuse à découpe: Vis autotaraudeuse ayant un filet non continu. Ce filetage est destiné à enlever du matériau de la cavité.

NOTE – Un exemple de vis autotaraudeuse à découpe est donné à la figure 2.

3.4 Conditions de fonctionnement

3.4.1 manoeuvre de fermeture: Manoeuvre par laquelle on fait passer le disjoncteur de la position d'ouverture à la position de fermeture.

3.4.2 manoeuvre d'ouverture: Manoeuvre par laquelle on fait passer le disjoncteur de la position de fermeture à la position d'ouverture.

3.3.17 saddle terminal: Screw-type terminal in which the conductor is clamped under a saddle by means of two or more screws or nuts.

NOTE – Examples of saddle terminals are shown in annex F, figure F3.

3.3.18 lug terminal: Screw terminal or stud terminal, designed for clamping a cable lug or a bar by means of a screw or nut.

NOTE – Examples of lug terminals are shown in annex F, figure F4.

3.3.19 screwless terminal: Connecting terminal for the connection and subsequent disconnection of one conductor or the interconnection of two or more conductors capable of being dismantled, the connection being made, directly or indirectly, by means of springs, wedges, eccentrics or cones, etc., without special preparation of the conductor other than removal of insulation.

3.3.20 plug-in terminal: Terminal the electrical connection and disconnection of which can be effected without displacing the conductors of the corresponding circuit.

The connection is effected without the use of a tool and is provided by the resilience of the fixed and/or moving parts and/or by springs.

3.3.21 tapping screw: Screw manufactured from a material having a greater resistance to deformation when applied by rotary insertion to a hole in a material having a lesser resistance to deformation.

The screw is made with a tapered thread, the taper being applied to the core diameter of the thread at the end section of the screw.

The thread produced by application of the screw is formed securely only after sufficient revolutions have been made to exceed the number of threads on the tapered section.

3.3.22 thread-forming tapping screw: Tapping screw having an uninterrupted thread. It is not a function of this thread to remove material from the hole.

NOTE – An example of thread-forming tapping screw is shown in figure 1.

3.3.23 thread-cutting tapping screw: Tapping screw having an interrupted thread. The thread is intended to remove material from the hole.

NOTE – An example of thread-cutting tapping screw is shown in figure 2.

3.4 Conditions of operation

3.4.1 closing operation: Operation by which the circuit-breaker is brought from the open position to the closed position.

3.4.2 opening operation: Operation by which the circuit-breaker is brought from the closed position to the open position.

3.4.3 manœuvre manuelle dépendante (VEI 441-16-13): Manœuvre effectuée uniquement par énergie manuelle directement appliquée, de telle sorte que la rapidité et la force de la manœuvre dépendent de l'action de l'opérateur.

3.4.4 manœuvre manuelle indépendante (VEI 441-16-16): Manœuvre avec accumulation d'énergie provenant d'une puissance manuelle accumulée et libérée en une opération continue de telle sorte que la rapidité et la force de la manœuvre sont indépendantes de l'action de l'opérateur.

3.4.5 disjoncteur à déclenchement libre: Disjoncteur dont les contacts mobiles reviennent en position d'ouverture et y demeurent, quand la manœuvre d'ouverture automatique est commandée après le début de la manœuvre de fermeture, même si l'ordre de fermeture est maintenu.

NOTE – Afin d'assurer une interruption correcte du courant qui peut avoir été établi, il peut être nécessaire que les contacts atteignent momentanément la position de fermeture.

3.5 Grandeurs caractéristiques

Sauf spécification contraire, toutes les valeurs de courant et de tension sont des valeurs efficaces.

3.5.1 valeur assignée: Valeur donnée de chacune des grandeurs caractéristiques qui servent à définir les conditions de fonctionnement pour lesquelles le disjoncteur a été conçu et réalisé.

3.5.2 courant présumé (d'un circuit et relativement à un disjoncteur) (VEI 441-17-01): Courant qui circulerait dans le circuit si chaque pôle du disjoncteur était remplacé par un conducteur d'impédance négligeable.

NOTE – Le courant présumé peut être qualifié de la même façon qu'un courant réel, par exemple: courant présumé coupé, courant de crête présumé.

3.5.3 courant de crête présumé (VEI 441-17-02): Valeur de crête du courant présumé pendant la période transitoire qui suit son établissement.

NOTE – La définition implique que le courant est établi par un disjoncteur idéal, c'est-à-dire dont l'impédance passe instantanément d'une valeur infinie à une valeur nulle. Pour les circuits où le courant peut suivre plusieurs chemins différents, par exemple dans les circuits polyphasés, elle implique de plus que le courant est établi simultanément dans tous les pôles, même si on ne considère que le courant dans un seul pôle.

3.5.4 courant de crête présumé maximal (d'un circuit à courant alternatif) (VEI 441-17-04): Courant de crête présumé quand l'établissement du courant a lieu à l'instant qui conduit à la plus grande valeur possible.

NOTE – Pour un disjoncteur multipolaire inséré dans un circuit polyphasé, la valeur maximale de crête présumée ne se rapporte qu'à un seul pôle.

3.5.5 pouvoir de coupure (et de fermeture) en court-circuit: Composante alternative du courant présumé, exprimée en valeur efficace, que le disjoncteur, par conception, peut établir pendant le temps d'ouverture et interrompre dans des conditions spécifiées.

3.4.3 dependent manual operation (IEV 441-16-13): Operation solely by means of directly applied manual energy, such that the speed and force of the operation are dependent upon the action of the operator.

3.4.4 Independent manual operation (IEV 441-16-16): Stored energy operation where the energy originates from manual power, stored and released in one continuous operation, such that the speed and force of the operation are independent of the action of the operator.

3.4.5 trip-free circuit-breaker: Circuit-breaker, the moving contacts of which return to and remain in the open position when the automatic opening operation is initiated after the initiation of the closing operation, even if the closing command is maintained.

NOTE – To ensure proper breaking of the current which may have been established, it may be necessary that the contacts momentarily reach the closed position.

3.5 Characteristic quantities

Unless otherwise specified, all values of current and voltage are r.m.s. values.

3.5.1 rated value: Stated value of any one of the characteristic quantities that serve to define the working conditions for which the circuit-breaker is designed and built.

3.5.2 prospective current (of a circuit, and with respect to a circuit-breaker) (IEV 441-17-01): Current that would flow in the circuit if each pole of the circuit-breaker were replaced by a conductor of negligible impedance.

NOTE – The prospective current may be qualified in the same manner as an actual current, for example prospective breaking current, prospective peak current.

3.5.3 prospective peak current (IEV 441-17-02): Peak value of a prospective current during the transient period following initiation.

NOTE – The definition assumes that the current is established by an ideal circuit-breaker, that is, with instantaneous transition from infinite to zero impedance. For circuits where the current can follow several different paths, for example polyphase circuits, it further assumes that the current is established simultaneously in all poles, even if the current in only one pole is considered.

3.5.4 maximum prospective peak current (of an a.c. circuit) (IEV 441-17-04): Prospective peak current when the initiation of the current takes place at the instant which leads to the highest possible value.

NOTE – For a multipole circuit-breaker in a polyphase circuit, the maximum prospective peak current refers to a single pole only.

3.5.5 short-circuit (making and breaking) capacity: Alternating component of the prospective current, expressed by its r.m.s. value, which the circuit-breaker is designed to make, to carry for its opening time and to break under specified conditions.

3.5.5.1 pouvoir de coupure limite en court-circuit: Pouvoir de coupure pour lequel les conditions de fonctionnement prescrites suivant une séquence d'essai spécifiée ne comprennent pas l'aptitude du disjoncteur à être parcouru par un courant égal à 0,85 fois son courant de non-déclenchement pendant le temps conventionnel.

3.5.5.2 pouvoir de coupure de service en court-circuit: Pouvoir de coupure pour lequel les conditions prescrites suivant une séquence d'essai spécifiée comprennent l'aptitude du disjoncteur à être parcouru par un courant égal à 0,85 fois son courant de non-déclenchement pendant le temps conventionnel.

3.5.6 courant coupé: Courant dans un pôle du disjoncteur au moment de l'amorçage de l'arc, au cours d'une manoeuvre de coupure.

3.5.7 tension appliquée: Tension qui existe entre les bornes d'un pôle d'un disjoncteur immédiatement avant l'établissement du courant.

NOTE – Cette définition s'applique à un appareil unipolaire. Pour un appareil multipolaire, la tension de rétablissement est la tension aux bornes d'alimentation de l'appareil.

3.5.8 tension de rétablissement (VEI 441-17-25): Tension qui apparaît entre les bornes d'un pôle de disjoncteur après l'interruption du courant.

NOTES

1 Cette tension peut être considérée durant deux intervalles de temps successifs, l'un durant lequel existe une tension transitoire, suivi par un second intervalle durant lequel la tension à fréquence industrielle existe.

2 Cette définition s'applique à un appareil unipolaire. Pour un appareil multipolaire, la tension de rétablissement est la tension aux bornes d'alimentation de l'appareil.

3.5.8.1 tension transitoire de rétablissement (VEI 441-17-26): Tension de rétablissement tant qu'elle comporte un caractère transitoire appréciable.

NOTE – La tension transitoire peut être oscillatoire ou non oscillatoire ou être une combinaison de celles-ci selon les caractéristiques du circuit et du disjoncteur. Elle tient compte de la variation du potentiel du point neutre du circuit polyphasé.

3.5.8.2 tension de rétablissement à fréquence industrielle (VEI 441-17-27): Tension de rétablissement après la disparition des phénomènes de tension transitoire.

3.5.9 durée d'ouverture: Durée mesurée à partir de l'instant où, le disjoncteur étant en position de fermeture, le courant atteint, dans le circuit principal, la valeur de fonctionnement du déclencheur à maximum de courant jusqu'à l'instant de la séparation des contacts d'arc dans tous les pôles.

NOTE – Le temps d'ouverture est communément assimilé au temps de déclenchement, quoique, au sens strict, le temps de déclenchement soit le temps qui s'écoule entre l'instant du commencement du temps d'ouverture et l'instant auquel la commande d'ouverture devient irréversible.

3.5.10 Durée d'arc (VEI 441-17-37)

3.5.10.1 durée d'arc d'un pôle: Intervalle de temps entre l'instant d'allumage de l'arc et l'instant de l'extinction finale de l'arc sur ce pôle.

3.5.5.1 ultimate short-circuit breaking capacity: Breaking capacity for which the prescribed conditions according to a specified test sequence do not include the capability of the circuit-breaker to carry 0,85 times its non-tripping current for the conventional time.

3.5.5.2 service short-circuit breaking capacity: Breaking capacity for which the prescribed conditions according to a specified test sequence include the capability of the circuit-breaker to carry 0,85 times its non-tripping current for the conventional time.

3.5.6 breaking current: Current in a pole of a circuit-breaker at the instant of initiation of the arc during a breaking operation.

3.5.7 applied voltage: Voltage which exists across the terminals of a pole of a circuit-breaker just before the making of the current.

NOTE – This definition refers to a single-pole device. For a multipole device the applied voltage is the voltage across the supply terminals of the device.

3.5.8 recovery voltage (IEV 441-17-25): Voltage which appears across the terminals of a pole of a circuit-breaker after the breaking of the current.

NOTES

1 This voltage may be considered as comprising two successive intervals of time, one during which a transient voltage exists, followed by a second one during which power-frequency voltage alone exists.

2 This definition refers to a single-pole device. For a multipole device the recovery voltage is the voltage across the supply terminals of the device.

3.5.8.1 transient recovery voltage (IEV 441-17-26): Recovery voltage during the time in which it has a significant transient character.

NOTE – The transient voltage may be oscillatory or non-oscillatory or a combination of these, depending on the characteristics of the circuit and of the circuit-breaker. It includes the voltage shift of the neutral of a polyphase circuit.

3.5.8.2 power-frequency recovery voltage (IEV 441-17-27): Recovery voltage after the transient voltage phenomena have subsided.

3.5.9 opening time: Time measured from the instant at which, the circuit-breaker being in the closed position, the current in the main circuit reaches the operating value of the overcurrent release to the instant when the arcing contacts have separated in all poles.

NOTE – The opening time is commonly referred to as tripping time, although, strictly speaking, tripping time applies to the time between the instant of initiation of the opening time and the instant at which the opening command becomes irreversible.

3.5.10 Arcing time (IEV 441-17-37)

3.5.10.1 arcing time of a pole: Interval of time between the instant of initiation of the arc in a pole and the instant of final arc extinction in that pole.

3.5.10.2 durée d'arc d'un disjoncteur multipolaire: Intervalle de temps entre l'instant de l'allumage du premier arc et l'instant de l'extinction finale des arcs dans tous les pôles.

3.5.11 durée de coupure: Intervalle de temps entre le début de la durée d'ouverture d'un disjoncteur et la fin de la durée d'arc.

3.5.12 I^2t (Intégrale de Joule): Intégrale du carré du courant pendant un intervalle de temps spécifié:

$$I^2t = \int_{t_0}^{t_1} i^2 dt$$

3.5.13 caractéristique I^2t d'un disjoncteur: Courbe donnant les valeurs maximales de I^2t en fonction du courant présumé coupé dans des conditions spécifiées de fonctionnement.

3.5.14 Coordination entre dispositifs de protection à maximum de courant placés en série

3.5.14.1 courant limite de sélectivité (I_s): Coordonnée du courant de l'intersection entre la caractéristique maximale durée de coupure en fonction du courant du dispositif de protection côté aval et la caractéristique temps-courant du pré-arc (pour les fusibles) ou du déclenchement (pour les disjoncteurs) de l'autre dispositif de protection.

NOTES

- 1 Le courant limite de sélectivité est une valeur limite du courant:
 - en dessous de laquelle, pour deux dispositifs de protection à maximum de courant placés en série, le dispositif placé côté aval assure son opération de coupure avant que l'autre dispositif ne commence la sienne (c'est-à-dire que la sélectivité est assurée);
 - au-dessus de laquelle, pour deux dispositifs de protection à maximum de courant placés en série, le dispositif placé côté aval ne peut pas assurer son opération de coupure complètement avant que l'autre dispositif ne commence la sienne (c'est-à-dire que la sélectivité n'est pas assurée).
- 2 Les caractéristiques I^2t peuvent être utilisées à la place des caractéristiques temps-courant.

3.5.14.2 courant d'intersection (I_B): Coordonnées du courant de l'intersection entre les caractéristiques maximales durée de coupure en fonction du courant de deux dispositifs de protection à maximum de courant.

NOTES

- 1 Le courant d'intersection est la valeur limite au-dessus de laquelle, pour deux dispositifs de protection à maximum de courant placés en série, le dispositif de protection amont assure généralement, mais pas nécessairement, une protection d'accompagnement pour l'autre dispositif de protection.
- 2 Les caractéristiques I^2t peuvent être utilisées à la place des caractéristiques temps-courant.

3.5.15 courant conventionnel de non-déclenchement (I_{nt}): Valeur spécifiée du courant que le disjoncteur peut supporter pendant un temps spécifié (temps conventionnel) sans déclencher.

3.5.16 courant conventionnel de déclenchement (I_t): Valeur spécifiée du courant qui provoque le déclenchement du disjoncteur avant l'expiration d'un temps spécifié (temps conventionnel).

3.5.10.2 arcing time of a multipole circuit-breaker: Interval of time between the instant of first initiation of an arc and the instant of final extinction in all poles.

3.5.11 break time: Interval of time between the beginning of the opening time of a circuit-breaker and the end of the arcing time.

3.5.12 I^2t (Joule Integral): Integral of the square of the current over a given time interval:

$$I^2t = \int_{t_0}^{t_1} i^2 dt$$

3.5.13 I^2t characteristic of a circuit-breaker: Curve giving the maximum values of I^2t as a function of the prospective current under stated conditions of operation.

3.5.14 Coordination between overcurrent protective devices in series

3.5.14.1 selectivity-limit current (I_s): Current coordinate of the intersection between the maximum break time-current characteristic of the protective device on the load side and the pre-arcing (for fuses) or tripping (for circuit-breakers) time-current characteristic of the other protective device.

NOTES

- 1 The selectivity-limit current is a limiting value of current:
 - below which in the presence of two overcurrent protective devices in series, the protective device on the load side completes its breaking operation in time to prevent the other protective device from starting its operation (i.e. selectivity is ensured);
 - above which, in the presence of two overcurrent protective devices in series, the protective device on the load side may not complete its breaking operation in time to prevent the other protective device from starting its operation (i.e. selectivity is not ensured).
- 2 I^2t characteristics may be used instead of time-current characteristics.

3.5.14.2 take-over current (I_B): Current coordinate of the intersection between the maximum break time-current characteristics of two overcurrent protective devices.

NOTES

- 1 The take-over current is a limiting value of current above which, in the presence of two overcurrent protective devices in series, the protective device generally but not necessarily on the supply side, provides back-up protection for the other protective device.
- 2 I^2t characteristics may be used instead of time-current characteristics.

3.5.15 conventional non-tripping current (I_{nt}): Specified value of current which the circuit-breaker is capable of carrying for a specified time (conventional time) without tripping.

3.5.16 conventional tripping current (I_t): Specified value of current which causes the circuit-breaker to trip within a specified time (conventional time).

3.5.17 courant de déclenchement instantané: Valeur minimale du courant provoquant le fonctionnement automatique du disjoncteur sans retard intentionnel.

3.5.18 distance d'isolement (VEI 441-17-31): (voir annexe B) Plus courte distance dans l'air entre deux parties conductrices le long d'un fil tiré sur le parcours le plus court entre ces parties conductrices.

NOTE – Pour la détermination d'une distance d'isolement pour des parties accessibles, la surface accessible d'une enveloppe isolante doit être considérée comme conductrice comme si elle était recouverte d'une feuille métallique à tout endroit où elle peut être touchée par la main ou par le doigt d'essai normalisé conforme à la figure 9.

3.5.19 ligne de fuite: (voir annexe B) Distance la plus courte le long de la surface d'une matière isolante entre deux parties conductrices.

NOTE – Pour la détermination d'une ligne de fuite pour des parties accessibles, la surface accessible d'une enveloppe isolante doit être considérée comme conductrice comme si elle était recouverte d'une feuille métallique à tout endroit où elle peut être touchée par la main ou par le doigt d'essai normalisé conforme à la figure 9.

4 Classification

Les disjoncteurs sont classés:

4.1 D'après le nombre de pôles:

- disjoncteur unipolaire;
- disjoncteur bipolaire avec un pôle protégé;
- disjoncteur bipolaire avec deux pôles protégés;
- disjoncteur tripolaire avec trois pôles protégés;
- disjoncteur tétrapolaire avec trois pôles protégés;
- disjoncteur tétrapolaire avec quatre pôles protégés.

NOTE – Le pôle qui n'est pas un pôle protégé peut être:

- «non protégé» (voir 3.2.7.2), ou
- «pôle neutre de sectionnement» (voir 3.2.7.3)

4.2 D'après la protection contre les influences externes:

- type fermé (ne nécessitant pas une enveloppe appropriée);
- type ouvert (pour utilisation avec une enveloppe appropriée).

4.3 D'après la méthode de montage:

- type pour montage en saillie;
- type à encastrer;
- type pour montage en tableau.

NOTE – Ces types peuvent être destinés à être montés sur rails.

3.5.17 instantaneous tripping current: Minimum value of current causing the circuit-breaker to operate automatically without intentional time-delay.

3.5.18 clearance (IEV 441-17-31): (see annex B) Shortest distance in air between two conductive parts along a string stretched the shortest way between these conductive parts.

NOTE – For the purpose of determining a clearance to accessible parts, the accessible surface of an insulating enclosure shall be considered conductive as if it was covered by a metal foil wherever it can be touched by a hand or a standard test finger according to figure 9.

3.5.19 creepage distance: (see annex B) Shortest distance along the surface of an insulating material between two conductive parts.

NOTE – For the purpose of determining a creepage distance to accessible parts, the accessible surface of an insulating enclosure shall be considered conductive as if it was covered by a metal foil wherever it can be touched by a hand or a standard test finger according to figure 9.

4 Classification

Circuit-breakers are classified:

4.1 According to the number of poles:

- single-pole circuit-breakers;
- two-pole circuit-breakers with one protected pole;
- two-pole circuit-breakers with two protected poles;
- three-pole circuit-breakers with three protected poles;
- four-pole circuit-breakers with three protected poles;
- four-pole circuit-breakers with four protected poles.

NOTE – The pole which is not a protected pole may be:

- "unprotected" (see 3.2.7.2), or
- "switched neutral" (see 3.2.7.3).

4.2 According to the protection against external influences:

- enclosed-type (not requiring an appropriate enclosure);
- unenclosed-type (for use with an appropriate enclosure).

4.3 According to the method of mounting:

- surface-type;
- flush-type;
- panel board type, also referred to as distribution board type.

NOTE – These types may be intended to be rail mounted.

4.4 D'après le mode de connexion:

- disjoncteur dont les connexions électriques ne sont pas associées au dispositif de fixation mécanique;
- disjoncteur dont les connexions électriques sont associées au dispositif de fixation mécanique.

NOTE – Des exemples de ce type sont:

- type enfichable;
- type à raccordement par boulons;
- type à vis.

Certains disjoncteurs peuvent être du type enfichable ou à raccordement par boulons du côté de l'alimentation uniquement, les bornes de sortie étant utilisées habituellement pour le raccordement des conducteurs.

4.5 D'après le courant de déclenchement instantané (voir 3.5.17):

- type B;
- type C;
- type D.

NOTE – Le choix d'un type particulier peut dépendre des règles d'installation.

4.6 D'après la caractéristique I^2t

En supplément à la caractéristique I^2t fournie par le constructeur, les disjoncteurs peuvent être classifiés selon leur caractéristique I^2t .

5 Caractéristiques des disjoncteurs

5.1 Liste des caractéristiques

Les caractéristiques d'un disjoncteur doivent être énoncées comme suit:

- nombre de pôles (voir 4.1);
- protection contre les influences externes (voir 4.2);
- méthode de montage (voir 4.3);
- mode de connexion (voir 4.4);
- valeur de la tension d'emploi assignée (voir 5.3.1);
- valeur du courant assigné (voir 5.3.2);
- valeur de la fréquence assignée (voir 5.3.3);
- plage du courant de déclenchement instantané (voir 4.5 et 5.3.5);
- valeur du pouvoir de coupure assigné (voir 5.3.4);
- caractéristique I^2t (voir 3.5.13);
- classification d'après la caractéristique I^2t (voir 4.6).

4.4 According to the method of connection:

- circuit-breakers the electrical connections of which are not associated with the mechanical mounting;
- circuit-breakers the electrical connections of which are associated with the mechanical mounting.

NOTE – Examples of this type are:

- plug-in type;
- bolt-on type;
- screw-in type.

Some circuit-breakers may be of the plug-in type or bolt-on type on the line side only, the load terminals being usually suitable for wiring connection.

4.5 According to the instantaneous tripping current (see 3.5.17):

- B-type;
- C-type;
- D-type.

NOTE – The selection of a particular type may depend on the installation rules.

4.6 According to the I^2t characteristic:

In addition to the I^2t characteristic provided by the manufacturer, circuit-breakers may be classified according to their I^2t characteristic.

5 Characteristics of circuit-breakers

5.1 List of characteristics

The characteristics of a circuit-breaker shall be stated in the following terms:

- number of poles (see 4.1);
- protection against external influences (see 4.2);
- method of mounting (see 4.3);
- method of connection (see 4.4);
- value of rated operational voltage (see 5.3.1);
- value of rated current (see 5.3.2);
- value of rated frequency (see 5.3.3);
- range of instantaneous tripping current (see 4.5 and 5.3.5);
- value of rated short-circuit capacity (see 5.3.4);
- I^2t characteristic (see 3.5.13);
- I^2t classification (see 4.6).

5.2 Grandeurs assignées

5.2.1 Tensions assignées

5.2.1.1 Tension d'emploi assignée (U_e)

La tension d'emploi assignée d'un disjoncteur (appelée par la suite tension assignée) est la valeur de la tension, indiquée par le constructeur, à laquelle se rapportent ses performances (en particulier celles en court-circuit).

NOTE – Plusieurs tensions assignées et par suite plusieurs pouvoirs de coupure peuvent être attribués à un même disjoncteur.

5.2.1.2 Tension d'isolement assignée (U_i)

La tension d'isolement assignée d'un disjoncteur est la valeur de la tension, attribuée par le constructeur, à laquelle se rapportent les tensions d'essai diélectrique et les lignes de fuite.

A moins qu'il n'en soit spécifié autrement, la tension d'isolement assignée est la valeur de la tension assignée maximale du disjoncteur. En aucun cas, la tension d'emploi maximale ne peut dépasser la tension d'isolement assignée.

5.2.2 Courant assigné (I_n)

Courant indiqué par le constructeur comme étant le courant que le disjoncteur peut supporter en service ininterrompu (voir 3.2.14), à une température ambiante de référence spécifiée.

La température ambiante de référence normale est de 30 °C. Si une température ambiante de référence différente est utilisée pour le disjoncteur, on doit tenir compte de son effet sur la protection des câbles contre les surcharges puisque celle-ci est aussi basée sur une température ambiante de référence de 30 °C en conformité avec les règles d'installation.

NOTE – La température ambiante de référence pour la protection des câbles contre les surcharges a été fixée à 25 °C selon la CEI 364.

5.2.3 Fréquence assignée

La fréquence assignée d'un disjoncteur est la fréquence industrielle pour laquelle le disjoncteur est conçu et à laquelle correspondent les autres caractéristiques.

Plusieurs fréquences assignées peuvent être attribuées à un même disjoncteur.

5.2.4 Pouvoir de coupure assigné (I_{cn})

Le pouvoir de coupure assigné d'un disjoncteur est la valeur efficace du pouvoir de coupure limite en court-circuit (voir 3.5.5.1) attribuée au disjoncteur par le constructeur.

NOTE – A un pouvoir de coupure assigné donné correspond pour le disjoncteur un pouvoir de coupure de service en court-circuit (I_{cs}) (voir tableau 15).

5.2 *Rated quantities*

5.2.1 *Rated voltages*

5.2.1.1 *Rated operational voltage (U_o)*

The rated operational voltage (hereafter referred to as rated voltage) of a circuit-breaker is the value of voltage, assigned by the manufacturer, to which its performance (particularly the short-circuit performance) is referred.

NOTE – The same circuit-breaker may be assigned a number of rated voltages and associated rated short-circuit capacities.

5.2.1.2 *Rated insulation voltage (U_i)*

The rated insulation voltage of a circuit-breaker is the value of voltage, assigned by the manufacturer, to which dielectric test voltages and creepage distances are referred.

Unless otherwise stated, the rated insulation voltage is the value of the maximum rated voltage of the circuit-breaker. In no case shall the maximum rated voltage exceed the rated insulation voltage.

5.2.2 *Rated current (I_n)*

A current assigned by the manufacturer as the current which the circuit-breaker is designed to carry in uninterrupted duty (see 3.2.14), at a specified reference ambient air temperature.

The standard reference ambient air temperature is 30 °C. If a different reference ambient air temperature for the circuit-breaker is used, the effect on the overload protection of cables shall be taken into account, since this is also based on a reference ambient air temperature of 30 °C according to installation rules.

NOTE – The reference ambient air temperature for the overload protection of cables has been fixed to 25 °C according to IEC 364.

5.2.3 *Rated frequency*

The rated frequency of a circuit-breaker is the power frequency for which the circuit-breaker is designed and to which the values of the other characteristics correspond.

The same circuit-breaker may be assigned a number of rated frequencies.

5.2.4 *Rated short-circuit capacity (I_{cn})*

The rated short-circuit capacity of a circuit-breaker is the value of the ultimate short-circuit breaking capacity (see 3.5.5.1) assigned to that circuit-breaker by the manufacturer.

NOTE – A circuit-breaker having a given rated short-circuit capacity has a corresponding service short-circuit capacity (I_{cs}) (see table 15).

5.3 Valeurs normales et valeurs préférentielles

5.3.1 Valeurs préférentielles de la tension assignée

Les valeurs préférentielles des tensions assignées sont données au tableau 1.

Tableau 1 – Valeurs préférentielles de la tension assignée

Disjoncteurs	Circuit alimentant le disjoncteur	Tension assignée
	Monophasé (phase à neutre)	230 V
Unipolaires	Monophasé (phase au conducteur milieu à la terre ou phase à neutre)	120 V
	Monophasé (phase à neutre) ou triphasé (3 disjoncteurs) (3 fils ou 4 fils)	230/400 V
Bipolaires	Monophasé (phase à neutre)	230 V
	Monophasé (phase à phase)	400 V
	Monophasé (phase à phase, 3 fils)	120/240 V
Tripolaires Tétrapolaires	Triphasé (3 fils ou 4 fils)	240 V 400 V
NOTES 1 Dans la CEI 38 la valeur de la tension de réseau 230/400 V a été normalisée. Cette valeur doit remplacer progressivement les valeurs 220/380 V et 240/415 V. 2 Partout où il est fait référence à 230 V ou 400 V dans cette norme on peut lire 220 ou 240 V et 380 V ou 415 respectivement. 3 Les disjoncteurs satisfaisant aux prescriptions de cette norme peuvent être utilisés dans les systèmes IT.		

5.3.2 Valeurs préférentielles du courant assigné

Les valeurs préférentielles des courants assignés sont:

6 A, 8 A, 10 A, 13 A, 16 A, 20 A, 25 A, 32 A, 40 A, 50 A, 63 A, 80 A, 100 A et 125 A.

5.3.3 Valeurs normales de la fréquence assignée

Les valeurs normales des fréquences assignées sont 50 Hz et 60 Hz.

5.3 Standard and preferred values

5.3.1 Preferred values of rated voltage

Preferred values of rated voltage are given in table 1.

Table 1 – Preferred values of rated voltage

Circuit-breakers	Circuit supplying the circuit-breaker	Rated voltage
	Single phase (phase to neutral)	230 V
Single-pole	Single phase (phase to earthed middle conductor, or phase to neutral)	120 V
	Single phase (phase to neutral) or three phase (3 single-pole circuit-breaker) (3-wire or 4-wire)	230/400 V
Two-pole	Single phase (phase to neutral)	230 V
	Single phase (phase to phase)	400 V
	Single phase (phase to phase, 3-wire)	120/240 V
Three-pole Four-pole	Three phase (3-wire or 4-wire)	240 V 400 V
NOTES 1 In IEC 38 the network voltage value of 230/400 V has been standardized. This value should progressively supersede the values of 220/380 V and 240/415 V. 2 Wherever in this standard there is a reference to 230 V or 400 V, they may be read as 220 V or 240 V and 380 V or 415 V respectively. 3 Circuit-breakers complying with the requirements of this standard may be used in IT systems.		

5.3.2 Preferred values of rated current

Preferred values of rated current are:

6 A, 8 A, 10 A, 13 A, 16 A, 20 A, 25 A, 32 A, 40 A, 50 A, 63 A, 80 A, 100 A and 125 A.

5.3.3 Standard values of rated frequency

Standard values of rated frequency are 50 Hz and 60 Hz.

5.3.4 Valeurs normales du pouvoir de coupure assigné

5.3.4.1 Valeurs normales jusqu'à et y compris 10 000 A

Les valeurs normalisées du pouvoir de coupure assigné jusqu'à et y compris 10 000 A sont:

1 500 A, 3 000 A, 4 500 A, 6 000 A, 10 000 A.

NOTE – Les valeurs de 1 000, 2 000, 2 500, 5 000, 7 500 et 9 000 A sont également considérées comme normalisées dans certains pays.

Les plages du facteur de puissance correspondantes sont données au 9.12.5.

5.3.4.2 Valeurs supérieures à 10 000 A jusqu'à et y compris 25 000 A

Pour les valeurs supérieures à 10 000 A jusqu'à et y compris 25 000 A la valeur préférentielle est 20 000 A.

La plage du facteur de puissance correspondante est donnée au 9.12.5.

5.3.5 Plages normales de déclenchement instantané

Les plages normales de déclenchement instantané sont indiquées dans le tableau 2.

Tableau 2 – Plages de déclenchement instantané

Type	Plage
B	au-dessus de $3 I_n$ et jusqu'à $5 I_n$ inclus
C	au-dessus de $5 I_n$ et jusqu'à $10 I_n$ inclus
D	au-dessus de $10 I_n$ et jusqu'à $50 I_n$ inclus

6 Marquage et autres informations sur le produit

Chaque disjoncteur doit porter de façon indélébile les indications suivantes:

- le nom du constructeur ou sa marque de fabrique;
- la désignation du type, le numéro de catalogue ou le numéro de série;
- la ou les tensions assignée(s);
- le courant assigné sans le symbole «A» précédé du symbole de déclenchement instantané (B, C ou D), par exemple B 16;
- la fréquence assignée si le disjoncteur est prévu pour une seule fréquence (voir 5.3.3);
- le pouvoir de coupure assigné en ampères;
- le schéma de connexion, à moins que le mode de connexion ne soit évident;
- la température ambiante de référence si elle est différente de 30 °C;
- le degré de protection (seulement s'il diffère de IP20).

5.3.4 Values of rated short-circuit capacity

5.3.4.1 Standard values up to and including 10 000 A

Standard values of rated short-circuit capacities up to and including 10 000 A are:

1 500 A, 3 000 A, 4 500 A, 6 000 A, 10 000 A.

NOTE – The values of 1 000, 2 000, 2 500, 5 000, 7 500 and 9 000 A are also considered as standard in some countries.

The corresponding power factor ranges are given in 9.12.5.

5.3.4.2 Values above 10 000 A up to and including 25 000 A

For values above 10 000 A up to and including 25 000 A the preferred value is 20 000 A.

The corresponding power factor range is given in 9.12.5.

5.3.5 Standard ranges of instantaneous tripping

Standard ranges of instantaneous tripping are given in table 2.

Table 2 – Ranges of instantaneous tripping

Type	Range
B	above $3 I_n$ up to and including $5 I_n$
C	above $5 I_n$ up to and including $10 I_n$
D	above $10 I_n$ up to and including $50 I_n$

6 Marking and other product information

Each circuit-breaker shall be marked in a durable manner with the following:

- manufacturer's name or trade mark;
- type designation, catalogue number or serial number;
- rated voltage(s);
- rated current without symbol "A" preceded by the symbol of instantaneous tripping (B, C or D), for example B 16;
- rated frequency if the circuit-breaker is designed only for one frequency (see 5.3.3);
- rated short-circuit capacity, in amperes;
- wiring diagram, unless the correct mode of connection is evident;
- reference ambient air temperature, if different from 30 °C;
- degree of protection (only if different from IP20).

L'indication d) doit être visible quand le disjoncteur est installé. Si, pour les petits appareils, l'espace disponible est insuffisant, les indications a), b), c), e), f), h) et i) peuvent être placées sur le côté ou l'arrière du disjoncteur. L'indication g) peut être placée à l'intérieur de tout couvercle qui doit être enlevé pour la connexion des câbles d'alimentation. Ce diagramme ne doit pas être sur une étiquette volante attachée au disjoncteur. Toute autre information non marquée doit être donnée dans la documentation du constructeur.

Le constructeur doit pouvoir fournir, sur demande, la caractéristique I^2t (voir 3.5.13).

Le constructeur peut indiquer la classification I^2t (voir 4.6) et marquer les disjoncteurs en conséquence.

Pour les disjoncteurs autres que ceux manoeuvrés par un bouton-poussoir, la position d'ouverture doit être indiquée par le symbole O (un cercle) et la position de fermeture par le symbole I (un court trait vertical). Des symboles nationaux supplémentaires sont admis pour cette indication. L'usage exclusif des symboles nationaux est provisoirement admis. Ces indications doivent être facilement visibles quand le disjoncteur est installé.

Pour les disjoncteurs manoeuvrés au moyen de deux boutons-poussoirs, le bouton-poussoir prévu pour la manoeuvre d'ouverture uniquement doit être rouge et/ou marqué du symbole O.

Le rouge ne doit être employé pour aucun autre bouton-poussoir du disjoncteur.

Si un bouton-poussoir est utilisé pour fermer les contacts et est identifié comme tel de façon évidente, sa position enfoncée suffit à indiquer la position de fermeture.

Si un bouton-poussoir unique est employé pour fermer et ouvrir les contacts et est identifié comme tel, le bouton restant dans sa position enfoncée suffit à indiquer la position de fermeture. Si, au contraire, le bouton ne reste pas enfoncé, un organe supplémentaire indiquant la position des contacts doit être prévu.

Pour les disjoncteurs à calibres multiples, la valeur maximale doit apparaître sur le marquage comme indiqué en d) et, de plus, la valeur pour laquelle le disjoncteur est réglé doit être indiquée sans ambiguïté.

S'il est nécessaire de distinguer entre les bornes d'alimentation et les bornes de sortie, les premières doivent être marquées de flèches dirigées vers le disjoncteur et les dernières de flèches orientées vers l'extérieur du disjoncteur.

Les bornes destinées exclusivement au neutre doivent être marquées de la lettre N.

Les bornes de mise à terre, s'il en existe, doivent être marquées du symbole  (CEI 417-5019).

NOTE - Le symbole , (CEI 417-5017), précédemment recommandé, sera progressivement remplacé par le symbole préférentiel CEI 417-5019, indiqué ci-dessus.

Le marquage doit être indélébile et facilement lisible et ne doit pas être placé sur des vis, rondelles détachables ou autres parties amovibles.

La conformité est vérifiée par inspection et par l'essai du 9.3.

Marking d) shall be readily visible when the circuit-breaker is installed. If, for small devices, the available space is insufficient, markings a), b) c), e) f), h) and i) may be put on the side or on the back of the circuit-breaker. Marking g) may be on the inside of any cover which has to be removed in order to connect the supply wires. This diagram shall not be on a label loosely attached to the circuit-breaker, any other information not marked shall be given in the manufacturer's documentation.

The manufacturer shall make available, on request, the I^2t characteristic (see 3.5.13).

The manufacturer may indicate the I^2t classification (see 4.6) and mark the circuit-breakers accordingly.

For circuit-breakers other than those operated by means of push-buttons the open position shall be indicated by the symbol O (a circle) and the closed position by the symbol I (a short straight line). Additional national symbols for this indication are allowed. Provisionally the use of this national indication alone is allowed. These indications shall be readily visible when the circuit-breaker is installed.

For circuit-breakers operated by means of two push-buttons, only the push-button designed for the opening operation shall be red and/or be marked with the symbol O.

Red shall not be used for any other push-button of the circuit-breaker.

If a push-button is used for closing the contacts and is clearly identified as such, its depressed position is sufficient to indicate the closed position.

If a single push-button is used for closing and opening the contacts and is identified as such, the button remaining in its depressed position is sufficient to indicate the closed position. On the other hand, if the button does not remain depressed, an additional means indicating the position of the contacts shall be provided.

For circuit-breakers with multiple current ratings, the maximum value shall be marked in accordance with marking d), and in addition the value for which the circuit-breaker is adjusted shall be indicated without ambiguity.

If it is necessary to distinguish between the supply and the load terminals, the former shall be indicated by arrows pointing towards the circuit-breaker and the latter by arrows pointing away from the circuit-breaker.

Terminals intended exclusively for the neutral shall be indicated by the letter N.

Terminals intended for the protective conductor, if any, shall be indicated by the symbol  (IEC 417-5019).

NOTE - The symbol , (IEC 417-5017), previously recommended, will be progressively superseded by the preferred symbol IEC 417-5019 given above.

Marking shall be indelible and easily legible, and shall not be placed on screws, washers or other removable parts.

Compliance is checked by inspection and by the test of 9.3.

7 Conditions normales de fonctionnement en service

Les disjoncteurs conformes à la présente norme doivent être capables de fonctionner dans les conditions normales suivantes:

7.1 *Domaine de température ambiante de l'air*

La température ambiante de l'air n'excède pas +40 °C et sa moyenne, mesurée sur une période de 24 h, n'excède pas +35 °C.

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

Les disjoncteurs destinés à être utilisés à une température ambiante supérieure à +40 °C (en particulier dans les pays tropicaux) ou inférieure à –5 °C doivent être conçus spécialement ou utilisés conformément aux indications figurant dans le catalogue du constructeur.

7.2 *Altitude*

En général l'altitude du lieu d'installation n'excède pas 2 000 m (6 600 ft).

Pour les installations à des altitudes supérieures, il est nécessaire de tenir compte de la diminution de la rigidité diélectrique et de l'effet réfrigérant de l'air. Les disjoncteurs prévus pour fonctionner dans ces conditions doivent être spécialement conçus ou utilisés conformément à un accord entre constructeur et utilisateur. Les renseignements donnés dans le catalogue du constructeur peuvent tenir lieu d'un tel accord.

7.3 *Conditions atmosphériques*

L'air est propre et son humidité relative ne dépasse pas 50 % à une température maximale de +40 °C.

Des humidités relatives supérieures peuvent être admises à des températures plus basses, par exemple 90 % à +20 °C.

Il convient de tenir compte des condensations modérées qui peuvent se produire occasionnellement lors de variations de température, par des moyens appropriés (par exemple trous de drainage).

7.4 *Conditions d'installation*

Le disjoncteur doit être installé selon les instructions du constructeur.

8 Prescriptions de construction et de fonctionnement

8.1 *Réalisation mécanique*

8.1.1 *Généralités*

Les disjoncteurs doivent être conçus et réalisés de façon que, en usage normal, leur fonctionnement soit sûr et sans danger pour l'utilisateur ou l'environnement.

D'une façon générale, la conformité est vérifiée par l'exécution de tous les essais correspondants spécifiés.

7 Standard conditions for operation in service

Circuit-breakers complying with this standard shall be capable of operating under the following standard conditions:

7.1 Ambient air temperature range

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.

Circuit-breakers intended to be used in ambient air temperatures above +40 °C (particularly in tropical countries) or below -5 °C shall either be specially designed or be used according to the information given in the manufacturer's catalogue.

7.2 Altitude

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

For installations at higher altitudes, it is necessary to take into account the reduction of the dielectric strength and of the cooling effect of the air. Circuit-breakers intended to be so used shall be designed specially or used according to an agreement between manufacturer and user. Information given in the manufacturer's catalogue may take the place of such an agreement.

7.3 Atmospheric conditions

The air is clean and its relative humidity does not exceed 50 % at a maximum temperature of +40 °C.

Higher relative humidities may be permitted at lower temperatures, for example 90 % at +20 °C.

Care should be taken by appropriate means (for example drain holes) of moderate condensation which may occasionally occur due to variations in temperature.

7.4 Conditions of installation

The circuit-breaker shall be installed in accordance with the manufacturer's instructions.

8 Requirements for construction and operation

8.1 Mechanical design

8.1.1 General

Circuit-breakers shall be so designed and constructed that, in normal use, their performance is reliable and without danger to the user or surroundings.

In general, compliance is checked by carrying out all the relevant tests specified.

8.1.2 Mécanisme

Les contacts mobiles de tous les pôles des disjoncteurs multipolaires doivent être couplés mécaniquement de telle façon que tous les pôles, excepté le pôle neutre de sectionnement, s'il y a lieu, se ferment et s'ouvrent effectivement ensemble, qu'ils soient manoeuvrés manuellement ou automatiquement, même si une surcharge se produit sur un pôle protégé uniquement.

Le pôle neutre de sectionnement (voir 3.2.7.3) doit s'ouvrir après et se fermer avant le(s) pôle(s) protégé(s).

Si un pôle ayant un pouvoir de coupure et de fermeture en court-circuit approprié est utilisé comme pôle neutre et si le fonctionnement du disjoncteur est du type à manoeuvre manuelle indépendante (voir 3.4.4), dans ce cas tous les pôles, y compris le pôle neutre, peuvent fonctionner effectivement ensemble.

Les disjoncteurs doivent avoir un mécanisme à déclenchement libre.

Il doit être possible d'ouvrir et de fermer le disjoncteur à la main. Pour les disjoncteurs du type enfichable sans organe de manoeuvre, cette condition n'est pas considérée comme satisfaite par le fait que le disjoncteur puisse être retiré de son socle.

Les disjoncteurs doivent être construits de telle façon que les contacts mobiles puissent rester uniquement dans la position de fermeture (voir 3.2.8) ou d'ouverture (voir 3.2.9), même lorsque l'organe de manoeuvre est abandonné dans une position intermédiaire.

Les disjoncteurs doivent être munis d'organes indiquant leur position de fermeture et d'ouverture qui doit être facilement visible de l'avant du disjoncteur lorsque ce dernier est muni de son ou ses capot(s) ou de sa ou ses plaque(s) de recouvrement, s'il y a lieu (voir article 6).

Lorsque l'organe de manoeuvre est utilisé pour indiquer la position des contacts, l'organe de manoeuvre, une fois abandonné, doit automatiquement prendre ou rester dans la position correspondant à celle du ou des contacts mobiles; dans ce cas, l'organe de manoeuvre doit avoir deux positions de repos distinctes correspondant à la position des contacts mais, pour l'ouverture automatique, une troisième position distincte de l'organe de manoeuvre peut être prévue.

Le fonctionnement du mécanisme ne doit pas être influencé par la position des enveloppes ou des capots et doit être indépendant de toute partie amovible.

Un couvercle scellé en place par le constructeur est considéré comme une partie non amovible.

Si le capot est utilisé comme organe de guidage pour les boutons-poussoirs, il ne doit pas être possible d'enlever les boutons de l'extérieur du disjoncteur.

Les organes de manoeuvre doivent être solidement fixés sur leurs axes et il ne doit pas être possible de les retirer sans l'aide d'un outil. Les organes de manoeuvre directement fixés aux capots sont permis.

8.1.2 Mechanism

The moving contacts of all poles of multipole circuit-breakers shall be so mechanically coupled that all poles, except the switched neutral, if any, make and break substantially together, whether operated manually or automatically, even if an overload occurs on one protected pole only.

A switched neutral pole (see 3.2.7.3) shall open after and close before the protected pole(s).

If a pole having an appropriate short-circuit making and breaking capacity is used as a neutral pole and the circuit-breaker has an independent manual operation (see 3.4.4), then all poles, including the neutral pole, may operate substantially together.

Circuit-breakers shall have a trip-free mechanism.

It shall be possible to switch the circuit-breaker on and off by hand. For plug-in type circuit-breakers without operating handle, this requirement is not considered met by the fact that the circuit-breaker can be removed from its base.

Circuit-breakers shall be so constructed that the moving contacts can come to rest only in the closed position (see 3.2.8) or in the open position (see 3.2.9), even when the operating means is released in an intermediate position.

Circuit-breakers shall be provided with means for indicating their closed and open positions, which shall be easily discernible from the front of the circuit-breaker when fitted with its cover(s) or cover plate(s), if any (see clause 6).

Where the operating means is used to indicate the position of the contacts, the operating means, when released, shall automatically take up the position corresponding to that of the moving contact(s), in this case, the operating means shall have two distinct rest positions corresponding to the position of the contacts but, for automatic opening, a third distinct position of the operating means may be provided.

The action of the mechanism shall not be influenced by the position of enclosures or covers and shall be independent of any removable part.

A cover sealed in position by the manufacturer is considered to be a non-removable part.

If the cover is used as a guiding means for push-buttons, it shall not be possible to remove the buttons from the outside of the circuit-breaker.

Operating means shall be securely fixed on their shafts and it shall not be possible to remove them without the aid of a tool. Operating means directly fixed to covers are allowed.

Si l'organe de manoeuvre possède un mouvement de haut en bas et de bas en haut, lorsque le disjoncteur est monté comme en usage normal, les contacts doivent être fermés par le mouvement de bas en haut.

NOTE – Provisoirement, dans certains pays, le mouvement de fermeture du haut vers le bas est permis.

La conformité est vérifiée par examen visuel et par essai manuel.

8.1.3 Distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite (voir annexe B)

Les distances d'isolement dans l'air et les lignes de fuite ne doivent pas être inférieures aux valeurs indiquées au tableau 3, le disjoncteur étant monté comme en usage normal.

Withdrawn

If the operating means has an "up-down" movement, when the circuit-breaker is mounted as in normal use, the contacts shall be closed by the up movement.

NOTE – Provisionally in certain countries down-closing movement is allowed.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

8.1.3 Clearances and creepage distances (see annex B)

Clearances and creepage distances shall be not less than the values shown in table 3, when the circuit-breaker is mounted as for normal use.

Withdrawn

Tableau 3 – Distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite

Description	Distance mm
<i>Distances d'isolement dans l'air:</i>	
1. entre les parties actives qui sont séparées lorsque le disjoncteur est dans la position d'ouverture ^{a)}	3
2. entre les parties actives de polarité différente	3
3. entre les parties actives et:	
– les surfaces accessibles des organes de manoeuvre	3
– les vis ou autres organes de fixation de couvercles qui doivent être retirés lorsque l'on fixe le disjoncteur	3
– la surface sur laquelle la base est fixée ^{b)}	6(3)
– les vis ou autres organes de fixation du disjoncteur ^{b)}	6(3)
– les couvercles ou boîtes métalliques ^{b)}	6(3)
– les autres parties métalliques accessibles ^{c)}	3
– les bâtis métalliques supportant des disjoncteurs de type à encastrer	3
4. entre les parties métalliques du mécanisme et:	
– les parties métalliques accessibles ^{c)}	3
– vis ou autres organes de fixation du disjoncteur	3
– les bâtis métalliques supportant des disjoncteurs de type à encastrer	3
<i>Lignes de fuite:</i>	
1. entre les parties actives qui sont séparées lorsque le disjoncteur est dans la position d'ouverture ^{a)}	3
2. entre les parties actives de polarité différente:	
– pour les disjoncteurs ayant une tension assignée ne dépassant pas 250 V	3
– pour les autres disjoncteurs.	4
3. entre les parties actives et:	
– les surfaces accessibles des organes de manoeuvre	3
– les vis ou autres organes de fixation des capots qui doivent être retirés lorsqu'on fixe le disjoncteur	3
– les vis ou autres organes de fixation du disjoncteur ^{b)}	6(3)
– les parties métalliques accessibles ^{c)}	3
^{a)} Ne s'applique pas aux contacts auxiliaires et de commande. ^{b)} Si les lignes de fuite et distances d'isolement dans l'air entre parties actives de l'appareil et l'écran métallique ou la surface sur laquelle est monté le disjoncteur ne dépendent seulement que de la conception du disjoncteur, de sorte qu'elles ne puissent être réduites quand l'appareil est monté dans la position la plus défavorable (même dans une enveloppe métallique), les valeurs entre parenthèses sont suffisantes. ^{c)} Y compris une feuille métallique en contact avec des surfaces en matière isolante, qui sont accessibles après installation comme en usage normal. La feuille est poussée dans les coins, les rainures, etc., au moyen d'un doigt d'essai rigide et rectiligne, en accord avec 9.6 (voir figure 9).	

NOTES

- Il convient de prendre des précautions pour assurer les distances adéquates entre parties actives des différentes polarités de disjoncteurs de type enfichable placés les uns à côté des autres. Les valeurs sont à l'étude.
- Dans certains pays des distances plus importantes entre bornes sont utilisées selon des pratiques nationales.
- Une révision des valeurs du tableau 3 est à l'étude.
- Pour les circuits auxiliaires de très basse tension de sécurité voir l'annexe E.

Table 3 – Clearances and creepage distances

Description	Distance mm
<i>Clearances:</i>	
1. between live parts which are separated when the circuit-breaker is in the open position ^{a)}	3
2. between live parts of different polarity	3
3. between live parts and:	
– accessible surfaces of operating means	3
– screws or other means for fixing covers which have to be removed when mounting the circuit-breaker	3
– surface on which the base is mounted ^{b)}	6(3)
– screws or other means for fixing the circuit-breaker ^{b)}	6(3)
– metal covers or boxes ^{b)}	6(3)
– other accessible metal parts ^{c)}	3
– metal frames supporting flush-type circuit-breakers	3
4. between metal parts of the mechanism and:	
– accessible metal parts ^{c)}	3
– screws or other means for fixing the circuit-breaker	3
– metal frames supporting flush-type circuit-breakers	3
<i>Creepage distances:</i>	
1. between live parts which are separated when the circuit-breaker is in the open position ^{a)}	3
2. between live parts of different polarity:	
– for circuit-breakers having a rated voltage not exceeding 250 V	3
– for other circuit-breakers	4
3. between live parts and:	
– accessible surfaces of operating means	3
– screws or other means for fixing covers which have to be removed when mounting the circuit-breaker	3
– screws or other means for fixing the circuit-breaker ^{b)}	6(3)
– accessible metal parts ^{c)}	3
^{a)} Not applicable to auxiliary and control contacts. ^{b)} If clearances and creepage distances between live parts of the device and the metallic screen or the surface on which the circuit-breaker is mounted are dependent on the design of the circuit-breaker only, so that they cannot be reduced when the circuit-breaker is mounted in the most unfavourable position (even in a metallic enclosure), the values in brackets are sufficient. ^{c)} Including a metal foil in contact with the surfaces of insulating material which are accessible after installation as for normal use. The foil is pushed into corners, grooves, etc., by means of a straight un-jointed test finger according to 9.6 (see figure 9).	

NOTES

- 1 Care should be taken to provide adequate spacing between live parts of different polarity of circuit-breakers of the plug-in type mounted close to one another. Values are under consideration.
- 2 In some countries, greater distances between terminals are used in accordance with national practice.
- 3 A revision of the values of table 3 is under consideration.
- 4 For auxiliary circuits of safety extra-low voltage see annex E.

8.1.4 *Vis, parties transportant le courant et connexions*

8.1.4.1 Les assemblages mécaniques et connexions électriques doivent être capables de résister aux efforts mécaniques qui se produisent en service normal.

Les vis mises en oeuvre pour le montage du disjoncteur lors de son installation ne doivent pas être du type vis autotaraudeuses à découpe.

NOTE 1 – Les vis (ou écrous) qui sont mis en oeuvre lors du montage du disjoncteur comprennent les vis pour la fixation des capots ou des plaques de recouvrement, mais non les moyens de connexion pour les conduits filetés et pour la fixation de la base d'un disjoncteur.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai du 9.4.

NOTE 2 – Les connexions à vis sont considérées comme vérifiées par les essais des 9.8, 9.9, 9.12, 9.13 et 9.14.

8.1.4.2 Pour les vis s'engageant dans un filetage en matière isolante et qui sont mises en oeuvre lors du montage du disjoncteur pendant l'installation, une introduction correcte de la vis dans le trou fileté ou l'écrou doit être assurée.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai à la main.

NOTE – La prescription concernant l'introduction correcte est satisfaite si l'introduction en biais de la vis est évitée, par exemple au moyen d'un guidage prévu sur la partie à fixer, par un évidement dans la partie femelle du filetage ou par l'emploi d'une vis dont le début du filet a été enlevé.

8.1.4.3 Les connexions électriques doivent être conçues de telle façon que la pression de contact ne se transmette pas par l'intermédiaire de matériaux isolants autres que céramique, mica pur ou autres matières présentant des caractéristiques au moins équivalentes, sauf si un retrait ou fléchissement éventuel de la matière isolante est susceptible d'être compensé par une élasticité suffisante des parties métalliques.

La conformité est vérifiée par examen.

NOTE – Le caractère approprié de la matière est estimé par rapport à la stabilité des dimensions.

8.1.4.4 Les parties transportant le courant et les connexions, y inclus les parties destinées aux conducteurs de protection, doivent être:

- soit en cuivre;
- soit en alliage contenant au moins 58 % de cuivre pour les pièces obtenues par laminage ou au moins 50 % de cuivre pour les autres;
- soit en un autre métal ou métal avec revêtement adapté, résistant aussi bien que le cuivre à la corrosion et ayant des propriétés mécaniques équivalentes.

NOTE – De nouvelles prescriptions, et les essais appropriés pour déterminer la résistance à la corrosion sont à l'étude. Ces prescriptions devraient permettre l'emploi d'autres matériaux convenablement revêtus.

Les prescriptions de ce paragraphe ne s'appliquent pas aux contacts, circuits magnétiques, éléments chauffants, éléments bimétalliques, dispositifs limitant le courant, shunts, parties des dispositifs électroniques ni aux écrous, vis, rondelles, plaques de serrage et parties similaires des bornes.