

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
947-2**

Deuxième édition
Second edition
1995-12

Appareillage à basse tension

Partie 2:
Disjoncteurs

Low-voltage switchgear and controlgear

Part 2:
Circuit-breakers



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 947-2: 1995

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
947-2**

Deuxième édition
Second edition
1995-12

Appareillage à basse tension

**Partie 2:
Disjoncteurs**

Low-voltage switchgear and controlgear

**Part 2:
Circuit-breakers**

© 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 **XF**

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

Publication 60947-2 de la CEI
(Deuxième édition – 1995)

IEC Publication 60947-2
(Second edition – 1995)

Appareillage à basse tension –

Low-voltage switchgear and controlgear –

Partie 2: Disjoncteurs

Part 2: Circuit-breakers

CORRIGENDUM 1

Page 38

5.2 Marquage

Point b), remplacer les deux dernières lignes existantes par le nouveau texte suivant:

- pouvoir assigné de coupure en service en court-circuit (I_{cs}) à la tension assignée correspondante (U_e)
- pouvoir assigné de coupure ultime en court-circuit (I_{cu}) à la tension assignée correspondante (U_e)

S'applique seulement au texte anglais

S'applique seulement au texte anglais

Page 66

Tableau 9a, CAS 2, remplacer

$I_{cs} = I_{cu} \neq I_{cw} \dots$ par
 $I_{cs} = I_{cw} \neq I_{cu} \dots$

Page 39

5.2 Marking

Item b), replace the two existing last lines by the following new text:

- rated service short-circuit breaking capacity (I_{cs}) at the corresponding rated voltage (U_e)
- rated ultimate short-circuit breaking capacity (I_{cu}) at the corresponding rated voltage (U_e)

Page 49

7.2.1.2.4 Opening by over-current releases

Item a) Opening under short-circuit conditions, 1st line, instead of "20 %", read "±20 %"

Page 51

Item b), point 2) Inverse time-delay operation

The presentation of the English text is not correct. The English text should be aligned vertically in the same way as the French text.

Page 67

Table 9a, CASE 2, replace

$I_{cs} = I_{cu} \neq I_{cw} \dots$ by
 $I_{cs} = I_{cw} \neq I_{cu} \dots$

Page 70

Au 4^e alinéa, 5^e point, dans la 2^e ligne, remplacer

«(voir 8.3.4.2.1, point d)» *par*
«(voir 8.3.4.1.2, point d)» *et*

Au 5^e alinéa, remplacer

«... avec le tableau IV de la partie 1» *par*
«... avec le tableau 4 de la partie 1».

Page 72

Tableau 10 – Nombre d'échantillons pour les essais

Dans la dernière ligne, remplacer

«Pôle individuel (annexe H) (I_{su})»	<i>par</i>	«Pôle individuel (annexe H) (I_{IT})»
--	------------	--

Page 86

8.3.3.1.2 Ouverture dans des conditions de court-circuit

Dans la 7^e ligne avant la fin du paragraphe, remplacer le texte existant par le nouveau texte suivant:

«En plus, le fonctionnement des déclencheurs de court-circuit doit être vérifié sur chaque pôle de **phase** individuellement...»

S'applique seulement au texte anglais

Page 92

8.3.4.2.3 Valeur de la tension d'essai

Dans le titre du paragraphe et dans les trois titres suivants, remplacer respectivement

8.3.4.2.3 *par* 8.3.3.2.3,
8.3.4.2.4 *par* 8.3.3.2.4,
8.3.4.3 *par* 8.3.3.3,
8.3.4.3.1 *par* 8.3.3.3.1

Page 71

Fourth paragraph, 5th dash item, in the 2nd line, replace

"(see 8.3.4.2.1, item d)" *by*
"(see 8.3.4.1.2, item d)" *and*

In the 5th paragraph, replace

"... with table 3 of Part 1" *by*
"... with table 4 of Part 1".

Page 73

Table 10 – Number of samples for test

In the last line, replace

"Individual pole (annex H) (I_{su})"	<i>by</i>	"Individual pole (annex H) (I_{IT})"
---	-----------	---

Page 87

8.3.3.1.2 Opening under short-circuit conditions

In the 7th line before the end of this subclause, replace the existing text by the new text as follows:

"In addition, the operation of short-circuit releases shall be verified on each **phase** pole individually..."

8.3.3.1.3 Opening under overload conditions

Item a) Instantaneous or definite time-delay releases, in the first line, replace "(see 4.1.7)" by "(see 4.7.1)".

Applies to French text only

Page 96

- c) Déclencheur à minimum de tension
i) Tension de retombée

Aux 2^e, 4^e et 6^e alinéas, remplacer

«tension assignée» par «tension assignée de commande»

Page 102

- 8.3.4.5 Vérification de la tenue diélectrique
8.3.4.6 Vérification de l'échauffement
8.3.4.7 Vérification des déclencheurs de surcharge

Dans les titres de ces paragraphes, remplacer

«8.3.4.5», «8.3.4.6» et «8.3.4.7»
par
«8.3.3.5», «8.3.3.6» et «8.3.3.7».

Page 120

8.3.4 Essais diélectriques

Modifier la première phrase existante afin d'obtenir le texte suivant:

«Les essais doivent être effectués sur des disjoncteurs **neufs** à l'état propre.»

Page 138

Figure A.3

Sur la courbe, remplacer «L» par «N»

Page 140

Figure A.4

Courbe I^2t

Sur la courbe, remplacer «N» par «L»

Page 142

Figure A.6

A gauche de l'appareil en dessous de A, ajouter «DPCC»

Dans la légende, ajouter:

«C₁ = Disjoncteur à l'essai»

Page 97

- c) Undervoltage releases
i) Drop-out voltage

In 2nd, 4th and 6th paragraphs, replace

"rated voltage" by "rated control supply voltage"

Applies to French text only

Page 121

8.4.3 Dielectric tests

Modify the existing first sentence so as to obtain the following text:

"The tests shall be performed on clean **new** circuit-breakers."

Page 139

Figure A.3

In the diagram, replace "L" by "N"

Page 141

Figure A.4

Graph I^2t

In the diagram, replace "N" by "L"

Page 143

Figure A.6

To the left of the device below A add "SCPD"

In the legend add:

"C₁ = Circuit-breaker under test"

S'applique seulement au texte anglais

Page 201

Figure B.6

Delete the word "ring" from the title of the figure.

Page 202

Page 203

Figure B.7

Figure B.7

Remplacer «RCCB» par «DPR»

Replace "RCCB" by "CBR"

Page 228

Page 229

F.6.2.2 Procédure d'essais

F.6.2.2 Test procedure

Modifier la première phrase existante afin d'obtenir le texte suivant:

Modify the existing first sentence so as to obtain the following text:

«Les essais ne sont faits que sur les parties du disjoncteur accessibles à l'opérateur en usage normal (ex: réglages, clavier, manette, enveloppe).»

"The tests are made only on parts of the circuit-breakers accessible to the operator in normal use (e.g. setting means, keyboard, actuator, enclosure)."

Page 232

Page 233

F.8.1 Procédure d'essais

F.8.1 Test procedure

Dans le dernier alinéa à tiret, première ligne, remplacer «40 °C» par «40 K»

In the last dash paragraph, first line, replace "40 °C" by "40 K"

F.9.1 Conditions d'essais

F.9.1 Test conditions

Dans le deuxième alinéa, première ligne, remplacer «3 °C ± 1 °C» par «3 K ± 1 K»

In the second paragraph, first line, replace "3 °C ± 1 °C" by "3 K ± 1 K"

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	8
 Articles	
1 Généralités	10
1.1 Domaine d'application et objet	10
1.2 Références normatives	12
2 Définitions	14
3 Classification	20
4 Caractéristiques des disjoncteurs	22
4.1 Enumération des caractéristiques	26
4.2 Type du disjoncteur	26
4.3 Valeurs assignées et valeurs limites du circuit principal	26
4.4 Catégories d'emploi	32
4.5 Circuits de commande	32
4.6 Circuits auxiliaires	34
4.7 Déclencheurs	34
4.8 Fusibles incorporés (disjoncteurs à fusibles incorporés)	38
4.9 Surtensions de manoeuvre	38
5 Informations sur le matériel	38
5.1 Nature des informations	38
5.2 Marquage	38
5.3 Instructions d'installation, de fonctionnement et d'entretien	40
6 Conditions normales de service, de montage et de transport	42
7 Dispositions relatives à la construction et au fonctionnement	42
7.1 Dispositions constructives	42
7.2 Dispositions relatives au fonctionnement	46
8 Essais	58
8.1 Nature des essais	58
8.2 Conformité aux dispositions constructives	60
8.3 Essais de type	60
8.4 Essais individuels ou essais sur prélèvement	118
 Annexes	
A Coordination en condition de court-circuit entre un disjoncteur et un autre dispositif de protection contre les courts-circuits associés dans le même circuit	126
B Disjoncteurs à protection incorporée par courant différentiel résiduel	144
C Séquence d'essais en court-circuit sur un pôle séparément	208
D Distances d'isolement et lignes de fuite	210
E Points faisant l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur	212
F Prescriptions supplémentaires pour les disjoncteurs à protection électronique	214
G Puissance dissipée	246
H Séquence d'essais pour les disjoncteurs pour réseaux IT	252

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	9
Clause	
1 General.....	11
1.1 Scope and object.....	11
1.2 Normative references	13
2 Definitions.....	15
3 Classification	21
4 Characteristics of circuit-breakers	23
4.1 Summary of characteristics	27
4.2 Type of circuit-breaker.....	27
4.3 Rated and limiting values of the main circuit	27
4.4 Utilization categories	33
4.5 Control circuits	33
4.6 Auxiliary circuits	35
4.7 Releases	35
4.8 Integral fuses (integrally fused circuit-breakers).....	39
4.9 Switching overvoltages	39
5 Product information	39
5.1 Nature of the information	39
5.2 Marking	39
5.3 Instructions for installation, operation and maintenance	41
6 Normal service, mounting and transport conditions.....	41
7 Constructional and performance requirements.....	43
7.1 Constructional requirements	43
7.2 Performance requirements	47
8 Tests	59
8.1 Kind of tests	59
8.2 Compliance with constructional requirements.....	61
8.3 Type tests	61
8.4 Routine or sampling tests	119
Annexes	
A Coordination under short-circuit conditions between a circuit-breaker and another short-circuit protective device associated in the same circuit.....	127
B Circuit-breakers incorporating residual current protection	145
C Individual pole short-circuit test sequence	209
D Clearances and creepage distances	211
E Items subject to agreement between manufacturer and user.....	213
F Additional requirements for circuit-breakers with electronic over-current protection	215
G Power loss	247
H Test sequence for circuit-breakers for IT systems.....	253

Tableaux	Pages
1 Rapports normaux entre I_{cs} et I_{cu}	28
2 Rapport n entre le pouvoir de fermeture en court-circuit et le pouvoir de coupure en court-circuit et le facteur de puissance correspondant (pour les disjoncteurs à courant alternatif)	30
3 Valeurs minimales du courant assigné de courte durée admissible	30
4 Catégories d'emploi	32
5 Valeurs préférentielles de la tension assignée d'alimentation de commande, si elle est différente de celle du circuit principal.....	34
6 Caractéristiques d'ouverture des déclencheurs d'ouverture à maximum de courant à temps inverse à la température de référence.....	50
7 Limites d'échauffement des bornes et des parties accessibles.....	54
8 Nombre de cycles de manoeuvres.....	56
9 Schéma d'ensemble des séquences d'essais	64
9a Séquences d'essais applicables en fonction de la relation entre I_{cs} et I_{cu}	66
10 Nombre d'échantillons pour les essais.....	72
11 Valeurs des facteurs de puissance et des constantes de temps en fonction des courants d'essai.....	76
12 Tension d'essai diélectrique en fonction de la tension assignée d'isolement.....	92
13 Caractéristiques du circuit d'essai pour le fonctionnement en surcharge	102
B.1 Caractéristique de fonctionnement pour le type non temporisé	154
B.2 Caractéristique de fonctionnement pour le type temporisé ayant un temps limite de non-réponse de 0,06 s	156
B.3 Prescriptions pour les DPR fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation	164
B.4 Séquences d'essais supplémentaires.....	170
B.5 Gammes de courant de déclenchement pour les DPR dans le cas d'un défaut à la terre comprenant des composantes continues	180
F.1 Paramètres d'essais pour les creux et interruptions de courant.....	220
Figures	
1 Installation d'essai (câbles de raccordement non représentés) pour essais de court-circuit.....	124
A.1 Coordination pour la surintensité entre un disjoncteur et un fusible ou protection d'accompagnement par un fusible: caractéristiques de fonctionnement.....	136
A.2 & A.3 Sélectivité totale entre deux disjoncteurs	138
A.4 & A.5 Protection d'accompagnement par un disjoncteur – Caractéristiques de fonctionnement	140
A.6 Exemple de circuit d'essai pour les essais de pouvoir de coupure en court-circuit montrant les connexions d'un disjoncteur triphasé.....	142
B.1 Circuit d'essai pour la vérification de la caractéristique de fonctionnement	190
B.2 Circuit d'essai pour la vérification de la valeur limite du courant de non-fonctionnement en cas de surintensités.....	192
B.3 Circuit d'essai pour vérification du comportement des DPR classés selon B.3.1.2.2.1.....	194
B.4 Onde de courant 0,5 μ s/kHz.....	196

Tables	Page
1 Standard ratios between I_{cs} and I_{cu}	29
2 Ratio n between short-circuit making capacity and short-circuit breaking capacity and related power factor (for a.c. circuit-breakers).....	31
3 Minimum values of rated short-time withstand current.....	31
4 Utilization categories.....	33
5 Preferred values of the rated control supply voltage, if different from that of the main circuit	35
6 Characteristics of the opening operation of inverse time-delay over-current opening releases at the reference temperature	51
7 Temperature-rise limits for terminals and accessible parts.....	55
8 Number of operating cycles.....	57
9 Overall schema of test sequences.....	65
9a Applicability of test sequences according to the relationship between I_{cs} , I_{cu} and I_{cw}	67
10 Number of samples for test	73
11 Values of power factors and time constants corresponding to test currents	77
12 Dielectric test voltage corresponding to the rated insulation voltage.....	93
13 Test circuit characteristics for overload performance.....	103
B.1 Operating characteristic for non-time-delay type.....	155
B.2 Operating characteristic for time-delay-type having a limiting non-actuating time of 0,06 s	157
B.3 Requirements for CBRs functionally dependent on line voltage.....	165
B.4 Additional test sequences	171
B.5 Tripping current range for CBRs in case of an earth fault comprising a d.c. component.....	181
F.1 Test parameters for current dips and interruptions.....	221
Figures	
1 Test arrangement (connecting cables not shown) for short-circuit tests.....	125
A.1 Over-current coordination between a circuit-breaker and a fuse or back-up protection by a fuse: operating characteristics	137
A.2 & A.3 Total discrimination between two circuit-breakers.....	139
A.4 & A.5 Back-up protection by a circuit-breaker: operating characteristics	141
A.6 Example of a test circuit for conditional short-circuit breaking capacity tests showing cable connections for a three-pole circuit-breaker (C_1).....	143
B.1 Test circuit for the verification of the operating characteristic	191
B.2 Test circuit for the verification of the limiting value of the non-operating current under over-current conditions.....	193
B.3 Test circuit for the verification of the behaviour of CBRs classified under B.3.1.2.2.1	195
B.4 Current ring wave 0,5 μ s/100 kHz	197

Figures (suite)

Pages

B.5	Exemple de circuit d'essai pour la vérification de la résistance aux déclenchements intempestifs	198
B.6	Onde de courant de choc 8/20 μ s.....	200
B.7	Circuit d'essai pour la vérification de la résistance aux déclenchements intempestifs en cas d'amorçage sans courant de suite.....	202
B.8	Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement correct du DPR dans le cas du courant différentiel continu pulsé	204
B.9	Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement du DPR dans le cas d'un courant résiduel continu pulsé auquel est superposé un courant résiduel continu lissé	206
F.1	Circuit d'essai pour la vérification de l'influence des perturbations basse fréquence, électrostatiques, et des champs électromagnétiques	234
F.2	Courant d'essai pour la vérification de l'influence des creux et interruption de courant	234
F.3	Circuit d'essai pour la vérification de l'influence des transitoires dans le circuit principal (mode commun).....	236
F.4	Circuit d'essai pour la vérification de l'influence des transitoires dans le circuit principal (mode différentiel).....	236
F.5	Circuit d'essai pour la vérification de l'influence des transitoires dans les circuits auxiliaires (mode commun)	238
F.6	Circuit d'essai pour la vérification de l'influence des transitoires dans les circuits auxiliaires (mode différentiel)	238
F.7	Installation d'essai pour la vérification de l'influence des transitoires conduits et des perturbations électrostatiques.....	240
F.8	Cycle d'essai de choc thermique.....	242
G.1	Exemple de mesure de la puissance dissipée selon G.2.1	248
G.2	Exemple de mesure de la puissance dissipée selon G.2.2 et G.2.3.....	248

WITNESS

Figures (continued)	Page
B.5 Example of test circuit for the verification of resistance to unwanted tripping.....	199
B.6 Surge current ring wave 8/20 μ s.....	201
B.7 Test circuit for the verification of resistance to unwanted tripping in case of flashover without follow-on current	203
B.8 Test circuit for the verification of the correct operation of CBRs, in the case of residual pulsating direct currents	205
B.9 Test circuit for the verification of the correct operation of CBRs, in the case of a residual pulsating direct current superimposed by a smooth direct residual current	207
F.1 Test circuit for the verification of the influence of low-frequency, electrostatic and of electromagnetic field disturbances	235
F.2 Test current for the verification of the influence of current dips and interruptions.....	235
F.3 Test circuit for the verification of the influence of transients in the main circuit (common mode)	237
F.4 Test circuit for the verification of the influence of transients in the main circuit (differential mode).....	237
F.5 Test circuit for the verification of the influence of transients in the auxiliary circuits (common mode)	239
F.6 Test circuit for the verification of the influence of transients in the auxiliary circuits (differential mode).....	239
F.7 Test installation for the verification of the influence of conducted transients and electrostatic disturbances.....	241
F.8 Thermal shock test cycle.....	243
G.1 Example of power loss measurement according to G.2.1	249
G.2 Example of power loss measurement according to G.2.2 and G.2.3	249

Withdrawing

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 2: Disjoncteurs

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 concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes Internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la norme nationale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 947-2 a été établie par le sous-comité 17B: Appareillage à basse tension, du Comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Cette deuxième édition remplace la première édition parue en 1989, les corrigenda de 1989 et de 1990, les amendements 1 (1992), et 2 (1993). Cette deuxième édition constitue une révision technique.

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

FDIS	Rapport de vote
17B/636/FDIS	17B/718/RVD

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

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

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 2: Circuit-breakers

FOREWORD

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

International Standard IEC 947-2 has been prepared by sub-committee 17B: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

This second edition replaces the first edition published in 1989, corrigenda of 1989 and 1990, amendments 1 (1992) and 2 (1993). This second edition constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
17B/636/FDIS	17B/718/RVD

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

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

Annexes D and E are for information only.

APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 2: Disjoncteurs

1 Généralités

Les dispositions des règles générales qui font l'objet de la première partie (CEI 947-1) sont applicables à la présente norme lorsque celle-ci le précise. Les articles, paragraphes, tableaux, figures et annexes des règles générales qui sont ainsi applicables sont identifiés par référence à la première partie, par exemple: 1.2.3 de la première partie, tableau 4 de la première partie, ou annexe A de la première partie.

1.1 *Domaine d'application et objet*

La présente norme est applicable aux disjoncteurs dont les contacts principaux sont destinés à être reliés à des circuits dont la tension assignée ne dépasse pas 1 000 V en courant alternatif ou 1 500 V en courant continu; elle contient aussi des prescriptions supplémentaires pour les disjoncteurs à fusibles incorporés.

Elle est applicable quels que soient les courants assignés, les méthodes de construction et l'emploi prévu des disjoncteurs.

Les prescriptions pour les disjoncteurs qui sont aussi prévus pour assurer une protection contre les courants différentiels résiduels font l'objet de l'annexe B.

Les prescriptions supplémentaires pour les disjoncteurs à protection électronique font l'objet de l'annexe F.

Les prescriptions supplémentaires relatives aux disjoncteurs pour réseaux IT sont contenues dans l'annexe H.

Les prescriptions supplémentaires pour les disjoncteurs utilisés comme démarreurs directs sont données dans la CEI 947-4-1, applicable aux contacteurs et aux démarreurs à basse tension.

Les prescriptions concernant les disjoncteurs destinés à la protection des installations électriques des bâtiments et à des emplois analogues et prévus pour être utilisés par des personnes non averties figurent dans la CEI 898.

Les prescriptions relatives aux disjoncteurs pour le matériel (par exemple pour les appareils électriques) figurent dans la CEI 934.

Des prescriptions particulières ou complémentaires peuvent être nécessaires pour certaines applications spécifiques (par exemple: traction, laminoirs, service à bord des navires).

NOTE – Les disjoncteurs, objet de la présente norme, peuvent être munis de dispositifs provoquant l'ouverture automatique dans des conditions prédéterminées autres que la surintensité et la chute de tension, telles que, par exemple, l'inversion de la puissance ou du courant. La présente norme ne traite pas de la vérification du fonctionnement dans de telles conditions prédéterminées.

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 2: Circuit-breakers

1 General

The provisions of the general rules dealt with in IEC 947-1 (hereinafter referred to as Part 1) are applicable to this standard, where specifically called for. Clauses and subclauses, tables, figures and appendices of the general rules thus applicable are identified by reference to Part 1, for example, 1.2.3 of Part 1, table 4 of Part 1, or annex A of Part 1.

1.1 *Scope and object*

This standard applies to circuit-breakers, the main contacts of which are intended to be connected to circuits, the rated voltage of which does not exceed 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c.; it also contains additional requirements for integrally fused circuit-breakers.

It applies whatever the rated currents, the method of construction or the proposed applications of the circuit-breakers may be.

The requirements for circuit-breakers which are also intended to provide earth-leakage protection are contained in annex B.

The additional requirements for circuit-breakers with electronic over-current protection are contained in annex F.

The additional requirements for circuit-breakers for IT systems are contained in annex H.

Supplementary requirements for circuit-breakers used as direct-on-line starters are given in IEC 947-4-1, applicable to low-voltage contactors and starters.

The requirements for circuit-breakers for the protection of wiring installations in buildings and similar applications, and designed for use by uninstructed persons, are contained in IEC 898.

The requirements for circuit-breakers for equipment (for example electrical appliances) are contained in IEC 934.

For certain specific applications (for example traction, rolling mills, marine service) particular or additional requirements may be necessary.

NOTE – Circuit-breakers which are dealt with in this standard may be provided with devices for automatic opening under predetermined conditions other than those of over-current and undervoltage as, for example, reversal of power or current. This standard does not deal with the verification of operation under such predetermined conditions.

La présente norme a pour objet de fixer:

- a) les caractéristiques des disjoncteurs;
- b) les conditions auxquelles doivent répondre les disjoncteurs concernant:
 - 1) leur fonctionnement et leur tenue en service normal;
 - 2) leur fonctionnement et leur tenue en cas de surcharge et en cas de court-circuit, y compris la coordination en service (sélectivité et protection d'accompagnement);
 - 3) leurs propriétés diélectriques;
- c) les essais destinés à vérifier si ces conditions sont remplies et les méthodes à adopter pour ces essais;
- d) les informations à marquer sur les appareils ou à fournir avec ceux-ci.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour cette partie de la CEI 947. 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 cette partie de la CEI 947 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 50(441): 1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 441: Appareillage et fusibles*

CEI 68-2-30: 1980, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12+12 heures)*

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

CEI 269-1: 1986, *Fusibles basse tension – Première partie: Règles générales*

CEI 269-2-1: 1987, *Fusibles basse tension – Deuxième partie: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes habilitées (fusibles pour usages essentiellement industriels)*

CEI 269-3: 1987, *Fusibles basse tension – Troisième partie: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes non qualifiées (fusibles pour usages essentiellement domestiques et analogues)*

CEI 364: *Installations électriques des bâtiments*

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

CEI 755: 1983, *Règles générales pour les dispositifs de protection à courant différentiel résiduel*

CEI 898: 1987, *Disjoncteurs pour installations domestiques et analogues pour la protection contre les surintensités*

The object of this standard is to state:

- a) the characteristics of circuit-breakers;
- b) the conditions with which circuit-breakers shall comply with reference to:
 - 1) operation and behaviour in normal service;
 - 2) operation and behaviour in case of overload and operation and behaviour in case of short-circuit, including co-ordination in service (discrimination and back-up protection);
 - 3) dielectric properties;
- c) tests intended for confirming that these conditions have been met and the methods to be adopted for these tests;
- d) information to be marked on or given with the apparatus.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 947. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 947 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 50(441): 1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*

IEC 68-2-30: 1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12+12-hour cycle)*

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

IEC 269-1: 1986, *Low-voltage fuses – Part 1: General requirements*

IEC 269-2-1: 1987, *Low voltage fuses – Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application)*

IEC 269-3: 1987, *Low-voltage fuses – Part 3: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications)*

IEC 364, *Electric installations of buildings*

IEC 364-4-41: 1982, *Electric installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 41: Protection against shock*

IEC 755: 1983, *General requirements for residual current operated protective devices*

IEC 898: 1987, *Circuit-breakers for over-current protection for household and similar installations*

CEI 934: 1988, *Disjoncteurs pour équipement (DPE)*

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

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

CEI 1000-4-2: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

CEI 1000-4-3: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 3: Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 1000-4-4: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 4: Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en sèves*

CEI 1000-4-5: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 5: Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 1008-1: 1990, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel pour usages domestiques et analogues sans dispositif de protection contre les surintensités incorporé (ID) – Partie 1: Règles générales*

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*

2 Définitions

Pour la majorité des définitions se rapportant à la présente norme, voir l'article 2 de la première partie.

Dans le cadre de cette norme, les définitions complémentaires suivantes sont applicables.

NOTE – Lorsque ces définitions sont identiques à celles du Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), CEI 50(441), la référence au VEI est donnée entre parenthèses.

2.1 disjoncteur: 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 des courants dans des conditions anormales spécifiées du circuit telles que celles du court-circuit. [VEI 441-14-20]

2.1.1 taille: Terme désignant un groupe de disjoncteurs dont les dimensions extérieures physiques sont communes à une gamme de courants assignés. La taille est exprimée en ampères correspondant au courant assigné le plus élevé du groupe. Dans une taille, la largeur de l'appareil peut varier selon le nombre de pôles.

NOTE – Cette définition n'implique pas de normalisation dimensionnelle.

2.1.2 différence constructive: Différence significative de construction entre des disjoncteurs d'une taille donnée, nécessitant de faire des essais supplémentaires de type (voir 7.1.5).

2.2 disjoncteur à fusibles incorporés: Combinaison en un seul appareil d'un disjoncteur et de fusibles, un fusible étant placé en série avec chaque pôle du disjoncteur destiné à être relié à un conducteur de phase. [VEI 441-14-22]

IEC 934: 1988, *Circuit-breakers for equipment (CBE)*

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

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

IEC 1000-4-2: 1995, *Electromagnetic compatibility – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test*

IEC 1000-4-3: 1995, *Electromagnetic compatibility – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 1000-4-4: 1995, *Electromagnetic compatibility – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 1000-4-5: 1995, *Electromagnetic compatibility – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test*

IEC 1008-1: 1990, *Residual current operated circuit-breakers without integral over-current protection for household and similar uses (RCCB's) – Part 1: General rules*

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

2 Definitions

For the majority of the definitions required in connection with this standard, see Clause 2 of Part 1.

For the purpose of this standard, the following additional definitions shall apply:

NOTE – Where these definitions are taken unchanged from the International Electrotechnical Vocabulary (IEV), IEC 50(441), the IEV reference is given in brackets.

2.1 circuit-breaker: A mechanical switching device, capable of making, carrying and breaking currents under normal circuit conditions and also making, carrying for a specified time and breaking currents under specified abnormal circuit conditions such as those of short-circuit. [IEV 441-14-20]

2.1.1 frame size: A term designating a group of circuit-breakers, the external physical dimensions of which are common to a range of current ratings. Frame size is expressed in amperes corresponding to the highest current rating of the group. Within a frame size, the width may vary according to the number of poles.

NOTE – This definition does not imply dimensional standardization.

2.1.2 construction break: A significant difference in construction between circuit-breakers of a given frame size, requiring additional type testing (see 7.1.5).

2.2 integrally fused circuit-breaker: A combination, in a single device, of a circuit-breaker and fuses, one fuse being placed in series with each pole of the circuit-breaker intended to be connected to a phase conductor. [IEV 441-14-22]

2.3 disjoncteur limiteur de courant: Disjoncteur dont la durée de coupure est particulièrement brève en vue d'obtenir que le courant de court-circuit ne puisse atteindre son amplitude maximale. [VEI 441-14-21]

2.4 disjoncteur enfichable: Disjoncteur qui, outre ses contacts d'interruption, possède un jeu de contacts permettant le retrait du disjoncteur.

NOTE – Certains disjoncteurs peuvent être de type enfichable sur le côté d'alimentation uniquement, les bornes de sortie étant les bornes utilisées habituellement pour raccordement par conducteurs.

2.5 disjoncteur débrochable: Disjoncteur qui, outre ses contacts d'interruption, possède un jeu de contacts de sectionnement lui permettant, en position débrochée, d'être débranché du circuit principal avec une distance de sectionnement conforme à des prescriptions spécifiées.

2.6 disjoncteur en boîtier moulé: Disjoncteur dont le châssis et l'enveloppe sont en matériau isolant moulé et font partie intégrante du disjoncteur. [VEI 441-14-24]

2.7 disjoncteur à air: Disjoncteur dont les contacts s'ouvrent et se ferment dans l'air à la pression atmosphérique. [VEI 441-14-27]

2.8 disjoncteur à vide: Disjoncteur dont les contacts s'ouvrent et se ferment dans une enceinte où règne un vide poussé. [VEI 441-14-29]

2.9 disjoncteur à gaz: Disjoncteur dont les contacts s'ouvrent et se ferment dans un gaz autre que l'air à une pression égale ou supérieure à la pression atmosphérique.

2.10 déclencheur sous courant de fermeture: Déclencheur qui permet l'ouverture d'un disjoncteur sans retard intentionnel, pendant une manœuvre de fermeture, si le courant établi dépasse une valeur prédéterminée, et qui est rendu inopérant lorsque le disjoncteur est en position de fermeture.

2.11 déclencheur de court-circuit: Déclencheur à maximum de courant destiné à la protection contre les courts-circuits.

2.12 déclencheur de court-circuit à retard de courte durée: Déclencheur de court-circuit destiné à fonctionner à la fin du retard de courte durée (voir 2.5.26 de la première partie).

2.13 interrupteur de défaut: Interrupteur auxiliaire ne fonctionnant que lors du déclenchement du disjoncteur auquel il est associé.

2.14 disjoncteur à fermeture empêchée: Disjoncteur dont chacun des contacts mobiles est empêché de se fermer suffisamment pour être capable de laisser passer le courant si l'ordre de fermeture est donné alors que demeurent maintenues des conditions spécifiées.

2.15 pouvoir de coupure (ou de fermeture) en court-circuit: Pouvoir de coupure (ou de fermeture) pour lequel les conditions prescrites comprennent un court-circuit.

2.15.1 pouvoir de coupure ultime en court-circuit: Pouvoir de coupure pour lequel les conditions prescrites suivant une séquence d'essais spécifiée ne comprennent pas l'aptitude du disjoncteur à être parcouru en permanence par son courant assigné.

2.15.2 pouvoir de coupure de service en court-circuit: Pouvoir de coupure pour lequel les conditions prescrites suivant une séquence d'essais spécifiée comprennent l'aptitude du disjoncteur à être parcouru en permanence par son courant assigné.

2.3 current-limiting circuit-breaker: A circuit-breaker with a break-time short enough to prevent the short-circuit current reaching its otherwise attainable peak value. [IEV 441-14-21]

2.4 plug-in circuit-breaker: A circuit-breaker which, in addition to its interrupting contacts, has a set of contacts which enable the circuit-breaker to be removed.

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

2.5 withdrawable circuit-breaker: A circuit-breaker which, in addition to its interrupting contacts, has a set of isolating contacts which enable the circuit-breaker to be disconnected from the main circuit, in the withdrawn position, to achieve an isolating distance in accordance with specified requirements.

2.6 moulded-case circuit-breaker: A circuit-breaker having a supporting housing of moulded insulating material forming an integral part of the circuit-breaker. [IEV 441-14-24]

2.7 air circuit-breaker: A circuit-breaker in which the contacts open and close in air at atmospheric pressure. [IEV 441-14-27]

2.8 vacuum circuit-breaker: A circuit-breaker in which the contacts open and close within a highly evacuated envelope. [IEV 441-14-29]

2.9 gas circuit-breaker: A circuit-breaker in which the contacts open and close in a gas other than air at atmospheric or higher pressure.

2.10 making-current release: A release which permits a circuit-breaker to open, without any intentional time-delay, during a closing operation, if the making current exceeds a predetermined value, and which is rendered inoperative when the circuit-breaker is in the closed position.

2.11 short-circuit release: An over-current release intended for protection against short circuits.

2.12 short-time delay short-circuit release: An over-current release intended to operate at the end of the short-time delay (see 2.5.26 of Part 1).

2.13 alarm switch: An auxiliary switch which operates only upon the tripping of the circuit-breaker with which it is associated.

2.14 circuit-breaker with lock-out device preventing closing: A circuit-breaker in which each of the moving contacts is prevented from closing sufficiently to be capable of passing current if the closing command is initiated while specified conditions remain established.

2.15 short-circuit breaking (or making) capacity: A breaking (or making) capacity for which the prescribed conditions include a short circuit.

2.15.1 ultimate short-circuit breaking capacity: A breaking capacity for which the prescribed conditions according to a specified test sequence do not include the capability of the circuit-breaker to carry its rated current continuously.

2.15.2 service short-circuit breaking capacity: A breaking capacity for which the prescribed conditions according to a specified test sequence include the capability of the circuit-breaker to carry its rated current continuously.

2.16 durée d'ouverture: Le 2.5.39 de la première partie est applicable avec les compléments suivants:

- dans le cas d'un disjoncteur actionné directement, l'instant de début de la durée d'ouverture est l'instant de début d'un courant assez fort pour provoquer la manoeuvre du disjoncteur;
- dans le cas d'un disjoncteur actionné par toute forme d'énergie auxiliaire, l'instant de début de la durée d'ouverture est l'instant de début de l'application ou du retrait de l'énergie auxiliaire au déclencheur d'ouverture.

NOTE – Pour les disjoncteurs, la «durée d'ouverture» est couramment appelée «durée de déclenchement», bien que, à proprement parler, la durée de déclenchement comprenne le délai entre l'instant où commence la durée d'ouverture et celui où la commande de l'ouverture devient irréversible.

2.17 coordination pour la protection contre les surintensités: Le 2.5.22 de la première partie est applicable.

2.17.1 sélectivité lors d'une surintensité: Le 2.5.23 de la première partie est applicable. [VEI 441-17-15]

2.17.2 sélectivité totale: Sélectivité lors d'une surintensité dans laquelle, en présence de deux dispositifs de protection à maximum de courant placés en série, le dispositif de protection aval assure la protection sans provoquer le fonctionnement de l'autre dispositif de protection.

2.17.3 sélectivité partielle: Sélectivité lors d'une surintensité dans laquelle, en présence de deux dispositifs de protection à maximum de courant placés en série, le dispositif de protection aval assure la protection jusqu'à un niveau donné de surintensité sans provoquer le fonctionnement de l'autre dispositif de protection.

2.17.4 courant limite de sélectivité (I_s): Le courant limite de sélectivité est la valeur de courant correspondant à l'intersection de la caractéristique totale temps-courant du dispositif de protection placé en aval avec la caractéristique temps-courant de préarc (pour les fusibles) ou de déclenchement (pour les disjoncteurs) de l'autre dispositif de protection.

Le courant limite de sélectivité (voir figure A.1) est une valeur limite de courant

- en dessous de laquelle, en présence de deux dispositifs de protection à maximum de courant placés en série, le dispositif de protection aval achève sa manoeuvre de coupure en temps voulu pour empêcher l'autre dispositif de protection d'amorcer sa manoeuvre (c'est-à-dire que la sélectivité est assurée);
- au-dessus de laquelle, en présence de deux dispositifs de protection à maximum de courant placés en série, le dispositif de protection aval peut ne pas achever sa manoeuvre de coupure en temps voulu pour empêcher l'autre dispositif de protection d'amorcer sa manoeuvre (c'est-à-dire que la sélectivité n'est pas assurée).

2.17.5 protection d'accompagnement: Le 2.5.24 de la première partie est applicable.

2.17.6 courant d'intersection (I_B): Le 2.5.25 de la première partie est développé comme suit:

Pour les besoins de cette norme, le 2.5.25 de la première partie s'applique à deux dispositifs de protection à maximum de courant placés en série pour des temps de fonctionnement $\geq 0,05$ s. Pour des temps de fonctionnement $< 0,05$ s, les deux dispositifs de protection à maximum de courant placés en série sont considérés comme une association. Voir annexe A.

2.16 opening time: Subclause 2.5.39 of Part 1 applies, with the following additions:

- in the case of a directly operated circuit-breaker, the instant of initiation of the opening time is the instant of initiation of a current large enough to cause the circuit-breaker to operate;
- in the case of a circuit-breaker operated by any form of auxiliary power, the instant of initiation of the opening time is the instant of application or removal of the auxiliary power to the opening release.

NOTE – For circuit-breakers "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 when the opening command becomes irreversible.

2.17 over-current protective co-ordination: Subclause 2.5.22 of Part 1 applies.

2.17.1 over-current discrimination: Subclause 2.5.23 of Part 1 applies. [IEV 441-17-15]

2.17.2 total discrimination (total selectivity): Over-current discrimination where, in the presence of two over-current protective devices in series, the protective device on the load side effects the protection without causing the other protective device to operate.

2.17.3 partial discrimination (partial selectivity): Over-current discrimination where, in the presence of two over-current protective devices in series, the protective device on the load side effects the protection up to a given level of over-current, without causing the other protective device to operate.

2.17.4 selectivity limit current (I_s): The selectivity limit current is the current co-ordinate of the intersection between the total 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.

The selectivity limit current (see figure A.1) is a limiting value of current.

- below which, in the presence of two over-current 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 over-current 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).

2.17.5 back-up protection: Subclause 2.5.24 of Part 1 applies.

2.17.6 take-over current (I_B): Subclause 2.5.25 of Part 1 is amplified as follows:

For the purpose of this standard, 2.5.25 of Part 1 applies to two over-current protective devices in series for operating times $\geq 0,05$ s. For operating times $< 0,05$ s the two over-current devices in series are considered as an association, see annex A.

NOTE – Le courant d'intersection est la coordonnée du courant correspondant à l'intersection des courbes donnant les caractéristiques de la durée maximale de coupure en fonction du courant pour deux dispositifs de protection à maximum du courant placés en série.

2.18 caractéristique I^2t d'un disjoncteur: Information (généralement une courbe) donnant les valeurs maximales de I^2t correspondant à la durée de coupure en fonction du courant présumé (valeur efficace de la composante périodique en courant alternatif) jusqu'à la valeur maximale du courant présumé correspondant au pouvoir assigné de coupure en court-circuit à la tension correspondante.

3 Classification

Les disjoncteurs peuvent être classés:

3.1 Suivant leur catégorie d'emploi, A ou B (voir 4.4).

3.2 Suivant le milieu de coupure, par exemple:

- coupure dans l'air;
- coupure sous vide;
- coupure dans un gaz.

3.3 Suivant le type de conception, par exemple:

- construction ouverte;
- construction en boîtier moulé.

3.4 Suivant le mode de commande du mécanisme de manoeuvre, c'est-à-dire:

- manoeuvre dépendante à main;
- manoeuvre indépendante à main;
- manoeuvre dépendante à source d'énergie extérieure;
- manoeuvre indépendante à source d'énergie extérieure;
- manoeuvre à accumulation d'énergie.

3.5 Suivant l'aptitude au sectionnement:

- apte au sectionnement;
- inapte au sectionnement.

3.6 Suivant les possibilités d'entretien:

- disjoncteurs conçus pour être entretenus;
- disjoncteurs conçus pour ne pas être entretenus.

3.7 Suivant le mode d'installation, par exemple:

- disjoncteurs fixes;
- disjoncteurs enfichables;
- disjoncteurs débrochables.

3.8 Suivant le degré de protection procuré par l'enveloppe (voir 7.1.11 de la première partie).

NOTE – The take-over current is the current co-ordinate of the intersection between the maximum break time current characteristics of two over-current protective devices in series.

2.18 I^2t characteristic of a circuit-breaker: Information (usually a curve) giving the maximum values of I^2t related to break time as a function of prospective current (r.m.s. symmetrical for a.c.) up to the maximum prospective current corresponding to the rated short-circuit breaking capacity and associated voltage.

3 Classification

Circuit-breakers may be classified:

3.1 According to their utilization category, A or B (see 4.4).

3.2 According to the interrupting medium, for example:

- air-break;
- vacuum break;
- gas-break.

3.3 According to the design, for example:

- open construction;
- moulded case.

3.4 According to the method of controlling the operating mechanism, viz:

- dependent manual operation;
- independent manual operation;
- dependent power operation;
- independent power operation;
- stored energy operation.

3.5 According to the suitability for isolation:

- suitable for isolation;
- not suitable for isolation.

3.6 According to the provision for maintenance:

- maintainable;
- non-maintainable.

3.7 According to the method of installation, for example:

- fixed;
- plug-in;
- withdrawable.

3.8 According to the degree of protection provided by the enclosure (see 7.1.11 of Part 1).

4 Caractéristiques des disjoncteurs

4.1 Enumération des caractéristiques

Les caractéristiques d'un disjoncteur doivent, chaque fois que cela est possible, être indiquées de la façon suivante:

- type du disjoncteur (4.2);
- valeurs assignées et valeurs limites du circuit principal (4.3);
- catégories d'emploi (4.4);
- circuits de commande (4.5);
- circuits auxiliaires (4.6);
- déclencheurs (4.7);
- fusibles incorporés (disjoncteurs à fusibles incorporés) (4.8);
- surtensions de manoeuvre (4.9).

4.2 Type du disjoncteur

Il est nécessaire d'indiquer:

4.2.1 Le nombre de pôles

4.2.2 La nature du courant

La nature du courant (courant alternatif ou courant continu) et, dans le cas du courant alternatif, le nombre de phases et la fréquence assignée.

4.3 Valeurs assignées et valeurs limites du circuit principal

Les valeurs assignées relatives à un disjoncteur doivent être indiquées conformément aux 4.3.1 à 4.4, mais il n'est pas nécessaire de spécifier toutes les valeurs assignées énumérées.

4.3.1 Tensions assignées

Un disjoncteur est défini par les tensions assignées suivantes:

4.3.1.1 Tension assignée d'emploi (U_e)

Le 4.3.1.1 de la première partie est applicable avec le développement suivant:

- Disjoncteurs répondant au point a) de la note 2:

U_e est généralement exprimé par la tension entre phases.

NOTE A – Au Canada et aux Etats-Unis, la tension assignée de fonctionnement U_e est exprimée par:

- a) la tension entre phases et la terre, ainsi que par la tension entre phases (par exemple 277/480 V) pour des réseaux triphasés à quatre fils et neutre mis à la terre;
- b) la tension entre phases (par exemple 480 V) pour des réseaux triphasés, à trois fils, non reliés à la terre ou reliés à la terre par une impédance.

Les disjoncteurs pour systèmes non reliés à la terre ou pour systèmes reliés à la terre par une impédance requièrent des essais supplémentaires conformément à l'annexe H.

4 Characteristics of circuit-breakers

4.1 Summary of characteristics

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

- type of circuit-breaker (4.2);
- rated and limiting values of the main circuit (4.3);
- utilization categories (4.4);
- control circuits (4.5);
- auxiliary circuits (4.6);
- releases (4.7);
- integral fuses (integrally fused circuit-breakers) (4.8);
- switching overvoltages (4.9).

4.2 Type of circuit-breaker

The following shall be stated:

4.2.1 Number of poles

4.2.2 Kind of current

Kind of current (a.c. or d.c.) and, in the case of a.c., number of phases and rated frequency.

4.3 Rated and limiting values of the main circuit

The rated values established for a circuit-breaker shall be stated in accordance with 4.3.1 to 4.4, but it is not necessary to establish all the rated values listed.

4.3.1 Rated voltages

A circuit-breaker is defined by the following rated voltages:

4.3.1.1 Rated operational voltage (U_e)

Subclause 4.3.1.1 of Part 1 applies with the following amplification:

- Circuit-breakers covered by item a) of note 2:

U_e is generally stated as the voltage between phases.

NOTE A – In Canada and the USA, the rated operational voltage U_e is stated as

- a) the voltage between phases and earth, together with the voltage between phases (for example 277/480 V) for three-phase four-wire neutral earthed systems;
- b) the voltage between phases (for example 480 V) for three-phase three-wire unearthed or impedance earthed systems.

Circuit-breakers for unearthed or impedance earthed systems (IT) require additional tests according to annex H.

- Disjoncteurs répondant au point b) de la note 2:

Ces disjoncteurs demandent des essais supplémentaires conformes à l'annexe C.

U_e doit s'exprimer par la tension entre phases, précédée de la lettre C.

NOTE B – Dans la pratique actuelle au Canada et aux États-Unis, les disjoncteurs répondant au point b) de la note 2 ne sont identifiés que par la tension entre phases.

4.3.1.2 Tension assignée d'isolement (U_i)

Le 4.3.1.2 de la première partie est applicable.

4.3.1.3 Tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp})

Le 4.3.1.3 de la première partie est applicable.

4.3.2 Courants

Un disjoncteur est défini par les courants suivants:

4.3.2.1 Courant thermique conventionnel à l'air libre (I_{th})

Le 4.3.2.1 de la première partie est applicable.

4.3.2.2 Courant thermique conventionnel sous enveloppe (I_{the})

Le 4.3.2.2 de la première partie est applicable.

4.3.2.3 Courant assigné (I_n)

Pour les disjoncteurs, le courant assigné est le courant assigné ininterrompu (I_u) (voir 4.3.2.4 de la première partie) et a la même valeur que le courant thermique conventionnel à l'air libre (I_{th}).

4.3.2.4 Courant assigné des disjoncteurs tétrapolaires

Le 7.1.8 de la première partie est applicable.

4.3.3 Fréquence assignée

Le 4.3.3 de la première partie est applicable.

4.3.4 Service assigné

Les services assignés considérés comme normaux sont les suivants:

4.3.4.1 Service de 8 h

Le 4.3.4.1 de la première partie est applicable.

4.3.4.2 Service ininterrompu

Le 4.3.4.2 de la première partie est applicable.

- Circuit-breakers covered by item b) of note 2:

These circuit-breakers require additional tests according to annex C.

U_e shall be stated as the voltage between phases preceded by the letter C.

NOTE B – According to present practice in Canada and the USA, circuit-breakers covered by item b) of note 2 are identified by the voltage between phases only.

4.3.1.2 Rated insulation voltage (U_i)

Subclause 4.3.1.2 of Part 1 applies.

4.3.1.3 Rated impulse withstand voltage (U_{imp})

Subclause 4.3.1.3 of Part 1 applies.

4.3.2 Currents

A circuit-breaker is defined by the following currents:

4.3.2.1 Conventional free-air thermal current (I_{th})

Subclause 4.3.2.1 of Part 1 applies.

4.3.2.2 Conventional enclosed thermal current (I_{the})

Subclause 4.3.2.2 of Part 1 applies.

4.3.2.3 Rated current (I_n)

For circuit-breakers, the rated current is the rated uninterrupted current (I_u) (see 4.3.2.4 of Part 1) and is equal to the conventional free-air thermal current (I_{th}).

4.3.2.4 Current rating for four-pole circuit-breakers

Subclause 7.1.8 of Part 1 applies.

4.3.3 Rated frequency

Subclause 4.3.3 of Part 1 applies.

4.3.4 Rated duty

The rated duties considered as normal are as follows:

4.3.4.1 Eight-hour duty

Subclause 4.3.4.1 of Part 1 applies.

4.3.4.2 Uninterrupted duty

Subclause 4.3.4.2 of Part 1 applies.

4.3.5 Caractéristiques de court-circuit

4.3.5.1 Pouvoir assigné de fermeture en court-circuit (I_{cm})

Le pouvoir assigné de fermeture en court-circuit d'un disjoncteur est la valeur de pouvoir de fermeture en court-circuit fixée pour ce disjoncteur par le constructeur pour la tension assignée d'emploi, à la fréquence assignée et pour un facteur de puissance spécifié en courant alternatif, ou une constante de temps spécifiée en courant continu. Il s'exprime par la valeur maximale de crête du courant présumé.

En courant alternatif, le pouvoir assigné de fermeture en court-circuit d'un disjoncteur ne doit pas être inférieur au produit de son pouvoir assigné de coupure ultime en court-circuit multiplié par le facteur n figurant au tableau 2 (voir 4.3.5.3).

En courant continu, le pouvoir assigné de fermeture en court-circuit d'un disjoncteur ne doit pas être inférieur à son pouvoir assigné de coupure en court-circuit.

Un pouvoir assigné de fermeture en court-circuit implique que le disjoncteur est capable d'établir le courant correspondant à ce pouvoir assigné pour une tension appliquée appropriée à la tension assignée d'emploi.

4.3.5.2 Pouvoirs assignés de coupure en court-circuit

Les pouvoirs assignés de coupure en court-circuit d'un disjoncteur sont les valeurs de pouvoir de coupure en court-circuit assignées par le constructeur à ce disjoncteur pour la tension assignée d'emploi, dans des conditions spécifiées.

Un pouvoir assigné de coupure en court-circuit exige que le disjoncteur puisse couper tout courant de court-circuit de valeur inférieure ou égale à ce pouvoir assigné de coupure, à une tension de rétablissement à fréquence industrielle correspondant aux valeurs prescrites pour la tension d'essai et:

- en courant alternatif, à tout facteur de puissance supérieur ou égal à celui du tableau 11 (voir 8.3.2.2.4);
- en courant continu, à toute constante de temps inférieure ou égale à celle du tableau 11 (voir 8.3.2.2.5).

Aucun pouvoir de coupure en court-circuit n'est garanti pour des tensions de rétablissement à fréquence industrielle supérieures aux valeurs prescrites pour la tension d'essai (voir 8.3.2.2.6).

En courant alternatif, le disjoncteur doit être capable de couper un courant présumé correspondant à son pouvoir assigné de coupure en court-circuit et le facteur de puissance correspondant donné au tableau 11, quelle que soit la valeur de la composante continue correspondante, en admettant que la composante périodique est constante.

Les pouvoirs assignés de coupure en court-circuit sont définis comme suit:

- pouvoir assigné de coupure ultime en court-circuit;
- pouvoir assigné de coupure de service en court-circuit.

4.3.5 Short-circuit characteristics

4.3.5.1 Rated short-circuit making capacity (I_{cm})

The rated short-circuit making capacity of a circuit-breaker is the value of short-circuit making capacity assigned to that circuit-breaker by the manufacturer for the rated operational voltage at rated frequency and at a specified power factor for a.c., or time constant for d.c. It is expressed as the maximum prospective peak current.

For a.c. the rated short-circuit making capacity of a circuit-breaker shall be not less than its rated ultimate short-circuit breaking capacity, multiplied by the factor n of table 2 (see 4.3.5.3).

For d.c., the rated short-circuit making capacity of a circuit-breaker shall be not less than its rated ultimate short-circuit breaking capacity.

A rated short-circuit making capacity implies that the circuit-breaker shall be able to make the current corresponding to that rated capacity at the appropriate applied voltage related to the rated operational voltage.

4.3.5.2 Rated short-circuit breaking capacities

The rated short-circuit breaking capacities of a circuit-breaker are the values of short-circuit breaking capacity assigned to that circuit-breaker by the manufacturer for the rated operational voltage, under specified conditions.

A rated short-circuit breaking capacity requires that the circuit-breaker shall be able to break any value of short-circuit current up to and including the value corresponding to the rated capacity at a power-frequency recovery voltage corresponding to the prescribed test voltage values and:

- for a.c., at any power factor not less than that of table 11 (see 8.3.2.2.4);
- for d.c., with any time constant not greater than that of table 11 (see 8.3.2.2.5).

For power-frequency recovery voltages in excess of the prescribed test voltage values (see 8.3.2.2.6), no short-circuit breaking capacity is guaranteed.

For a.c., the circuit-breaker shall be capable of breaking a prospective current corresponding to its rated short-circuit breaking capacity and the related power factor given in table 11, irrespective of the value of the inherent d.c. component, on the assumption that the a.c. component is constant.

The rated short-circuit breaking capacities are stated as:

- rated ultimate short-circuit breaking capacity;
- rated service short-circuit breaking capacity.

4.3.5.2.1 Pouvoir assigné de coupure ultime en court-circuit (I_{cu})

Le pouvoir assigné de coupure ultime en court-circuit d'un disjoncteur est la valeur de pouvoir de coupure ultime en court-circuit (voir 2.15.1) fixée par le constructeur pour ce disjoncteur pour la tension assignée d'emploi correspondante, dans les conditions spécifiées en 8.3.5. Il s'exprime, en kA, par la valeur du courant coupé présumé (valeur efficace de la composante périodique dans le cas du courant alternatif).

4.3.5.2.2 Pouvoir assigné de coupure de service en court-circuit (I_{cs})

Le pouvoir assigné de coupure de service en court-circuit d'un disjoncteur est la valeur de pouvoir de coupure de service en court-circuit (voir 2.15.2) fixée par le constructeur pour ce disjoncteur, pour la tension assignée d'emploi correspondante, dans les conditions spécifiées en 8.3.4. Il s'exprime, en kA, par la valeur du courant coupé présumé correspondant à l'un des pourcentages spécifiés du pouvoir assigné de coupure ultime en court-circuit, conformément au tableau 1, et arrondi au chiffre entier le plus proche. Il peut également s'exprimer en % de I_{cu} (exemple $I_{cs} = 25 \% I_{cu}$).

En variante, lorsque le pouvoir assigné de coupure de service en court-circuit est égal au courant assigné de courte durée admissible (voir 4.3.5.4), il peut s'exprimer par cette valeur en kA, à condition que celle-ci ne soit pas inférieure à la valeur minimale correspondante du tableau 1.

Lorsque I_{cu} dépasse 200 kA pour la catégorie d'emploi A (voir 4.4), ou 1 000 kA pour la catégorie d'emploi B, le constructeur peut déclarer 50 kA comme valeur de I_{cs} .

Tableau 1 – Rapports normaux entre I_{cs} et I_{cu}

Catégorie d'emploi A % de I_{cu}	Catégorie d'emploi B % de I_{cu}
25	50
50	75
75	100
100	

4.3.5.3 Relation normale entre les pouvoirs de fermeture et de coupure en court-circuit des disjoncteurs à courant alternatif et les facteurs de puissance correspondants

La relation normale entre le pouvoir de coupure en court-circuit et le pouvoir de fermeture en court-circuit est donnée par le tableau 2.

4.3.5.2.1 Rated ultimate short-circuit breaking capacity (I_{cu})

The rated ultimate short-circuit breaking capacity of a circuit-breaker is the value of ultimate short-circuit breaking capacity (see 2.15.1) assigned to that circuit-breaker by the manufacturer for the corresponding rated operational voltage, under the conditions specified in 8.3.5. It is expressed as the value of the prospective breaking current, in kA (r.m.s. value of the a.c. component in the case of a.c.).

4.3.5.2.2 Rated service short-circuit breaking capacity (I_{cs})

The rated service short-circuit breaking capacity of a circuit-breaker is the value of service short-circuit breaking capacity (see 2.15.2) assigned to that circuit-breaker by the manufacturer for the corresponding rated operational voltage, under the conditions specified in 8.3.4. It is expressed as a value of prospective breaking current, in kA, corresponding to one of the specified percentages of the rated ultimate short-circuit breaking capacity, in accordance with table 1, and rounded up to the nearest whole number. It may be expressed as a % of I_{cu} (for example $I_{cs} = 25 \% I_{cu}$).

Alternatively, when the rated service short-circuit breaking capacity is equal to the rated short-time withstand current (see 4.3.5.4), it may be stated as that value, in kA, provided that it is not less than the relevant minimum value of table 1.

Where I_{cu} exceeds 200 kA for utilization category A (see 4.4), or 100 kA for utilization category B, the manufacturer may declare a value I_{cs} of 50 kA.

Table 1 – Standard ratios between I_{cs} and I_{cu}

Utilization category A	Utilization category B
% of I_{cu}	% of I_{cu}
25	50
50	75
75	100
100	

4.3.5.3 Standard relationship between short-circuit making and breaking capacities and related power factor, for a.c. circuit-breakers

The standard relationship between short-circuit breaking capacity and short-circuit making capacity is given in table 2.

Tableau 2 – Rapport n entre le pouvoir de fermeture en court-circuit et le pouvoir de coupure en court-circuit et le facteur de puissance correspondant (pour les disjoncteurs à courant alternatif)

Pouvoir de coupure en court-circuit / kA (valeur efficace)	Facteur de puissance	Valeur minimale exigée de n $n = \frac{\text{pouvoir de fermeture en court - circuit}}{\text{pouvoir de coupure en court - circuit}}$
$4,5 \leq I \leq 6$	0,7	1,5
$6 < I \leq 10$	0,5	1,7
$10 < I \leq 20$	0,3	2,0
$20 < I \leq 50$	0,25	2,1
$50 < I$	0,2	2,2

NOTE – Pour des valeurs du pouvoir de coupure plus faibles que 4,5 kA, pour certaines applications, voir le tableau 11 pour le facteur de puissance.

Les pouvoirs assignés de fermeture et de coupure en court-circuit ne sont valables que si le disjoncteur est manoeuvré dans les conditions prescrites en 7.2.1.1 et 7.2.1.2.

Pour des prescriptions spéciales, le constructeur peut fixer une valeur de pouvoir assigné de fermeture en court-circuit supérieure à celle exigée dans le tableau 2. Les essais de vérification de ces valeurs assignées doivent faire l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur.

4.3.5.4 Courant assigné de courte durée admissible (I_{cw})

Le courant assigné de courte durée admissible d'un disjoncteur est la valeur de courant de courte durée admissible fixée pour ce disjoncteur par le constructeur dans les conditions d'essai spécifiées en 8.3.6.2.

En courant alternatif, la valeur de ce courant est la valeur efficace de la composante périodique du courant présumé de court-circuit, supposée constante pendant le retard de courte durée.

Le retard de courte durée associé au courant assigné de courte durée admissible doit être d'au moins 0,05 s, les valeurs préférentielles étant les suivantes:

0,05 – 0,1 – 0,25 – 0,5 – 1 s

Le courant assigné de courte durée admissible ne doit pas avoir une valeur moindre que les valeurs figurant au tableau 3.

Tableau 3 – Valeurs minimales du courant assigné de courte durée admissible

Courant assigné I_n A	Courant assigné de courte durée admissible I_{cw} Valeur minimales kA
$I_n \leq 2\,500$ $I_n > 2\,500$	La plus grande des deux valeurs: 12 I_n ou 5 kA 30 kA

Table 2 – Ratio n between short-circuit making capacity and short-circuit breaking capacity and related power factor (for a. c. circuit-breakers)

Short-circuit breaking capacity I kA r.m.s.	Power factor	Minimum value required for n $n = \frac{\text{short - circuit making capacity}}{\text{short - circuit breaking capacity}}$
$4,5 \leq I \leq 6$	0,7	1,5
$6 < I \leq 10$	0,5	1,7
$10 < I \leq 20$	0,3	2,0
$20 < I \leq 50$	0,25	2,1
$50 < I$	0,2	2,2
NOTE – For values of breaking capacity lower than 4,5 kA, for certain applications, see table 11 for the power factor.		

The rated short-circuit making and breaking capacities are only valid when the circuit-breaker is operated in accordance with the requirements of 7.2.1.1 and 7.2.1.2.

For special requirements, the manufacturer may assign a value of rated short-circuit making capacity higher than that required by table 2. Tests to verify these rated values shall be the subject of agreement between manufacturer and user.

4.3.5.4 Rated short-time withstand current (I_{cw})

The rated short-time withstand current of a circuit-breaker is the value of short-time withstand current assigned to that circuit-breaker by the manufacturer under the test conditions specified in 8.3.6.2.

For a.c., the value of this current is the r.m.s. value of the a.c. component of the prospective short-circuit current, assumed constant during the short-time delay.

The short-time delay associated with the rated short-time withstand current shall be at least 0,05 s, preferred values being as follows:

0,05 – 0,1 – 0,25 – 0,5 – 1 s

The rated short-time withstand current shall be not less than the appropriate values shown in table 3.

Table 3 – Minimum values of rated short-time withstand current

Rated current I_n A	Rated short-time withstand current I_{cw} Minimum values kA
$I_n \leq 2\,500$	$12 I_n$ or 5 kA, whichever is the greater
$I_n > 2\,500$	30 kA

4.4 Catégories d'emploi

La catégorie d'emploi d'un disjoncteur doit être fixée en fonction du fait qu'il est ou non spécifiquement prévu pour la sélectivité par rapport aux autres disjoncteurs montés en série côté aval, dans des conditions de court-circuit, par une temporisation intentionnelle (voir figure A.3).

L'attention est attirée sur les différences entre les essais s'appliquant aux deux catégories d'emploi (voir tableau 9 et 8.3.4, 8.3.5, 8.3.6 et 8.3.8).

Les catégories d'emploi sont définies au tableau 4.

Tableau 4 – Catégories d'emploi

Catégorie d'emploi	Application quant à la sélectivité
A	Disjoncteurs non spécifiquement prévus pour la sélectivité en conditions de court-circuit, par rapport à d'autres dispositifs de protection contre les courts-circuits montés en série côté aval, c'est-à-dire sans retard intentionnel de courte durée prévu pour la sélectivité en condition de court-circuit, et par conséquent, sans courant assigné de courte durée admissible, selon 4.3.5.4.
B	Disjoncteurs spécifiquement prévus pour la sélectivité en condition de court-circuit, par rapport à d'autres dispositifs de protection contre les courts-circuits montés en série côté aval, c'est-à-dire avec un retard intentionnel de courte durée (qui peut être réglable), et destinés à la sélectivité en condition de court-circuit. Ces disjoncteurs ont un courant assigné de courte durée admissible conforme au 4.3.5.4. NOTE – La sélectivité n'est pas nécessairement assurée jusqu'au pouvoir de coupure ultime en court-circuit du disjoncteur (par exemple, en cas de manœuvre d'un déclencheur instantané), mais elle l'est au moins jusqu'à la valeur spécifiée au tableau 3.

NOTES

- 1 Le facteur de puissance ou la constante de temps correspondant à chaque valeur du courant assigné de court-circuit est indiqué au tableau 11 (voir 8.3.2.2.4 et 8.3.2.2.5).
- 2 L'attention est attirée sur les prescriptions de valeur minimale du pourcentage de I_{cs} qui sont différentes pour les catégories d'emploi A et B, conformément au tableau 1.
- 3 Un disjoncteur de catégorie d'emploi A peut avoir un retard intentionnel de courte durée prévu pour la sélectivité dans des conditions autres que celles de court-circuit et un courant assigné de courte durée admissible de valeur inférieure à celle du tableau 3. Dans ce cas, les essais comprennent la séquence d'essais IV (voir 8.3.6), au courant assigné de courte durée admissible.

4.5 Circuits de commande

4.5.1 Circuits de commande électriques

Le 4.5.1 de la première partie est applicable, avec le complément suivant:

Si la tension assignée d'alimentation de commande est différente de celle du circuit principal, il est recommandé de choisir sa valeur parmi celles du tableau 5.

4.4 Utilization categories

The utilization category of a circuit-breaker shall be stated with reference to whether or not it is specifically intended for selectivity by means of an intentional time delay with respect to other circuit-breakers in series on the load side, under short-circuit conditions (see figure A.3).

Attention is drawn to the differences of the tests applying to the two utilization categories (see table 9 and 8.3.4, 8.3.5, 8.3.6 and 8.3.8).

Utilization categories are defined in table 4.

Table 4 – Utilization categories

Utilization category	Application with respect to selectivity
A	Circuit-breakers not specifically intended for selectivity under short-circuit conditions with respect to other short-circuit protective devices in series on the load side, i.e. without an intentional short-time delay provided for selectivity under short-circuit conditions, and therefore without a short-time withstand current rating according to 4.3.5.4.
B	Circuit-breakers specifically intended for selectivity under short-circuit conditions with respect to other short-circuit protective devices in series on the load side, i.e. with an intentional short-time delay (which may be adjustable), provided for selectivity under short-circuit conditions. Such circuit-breakers have a short-time withstand current rating according to 4.3.5.4. NOTE – Selectivity is not necessarily ensured up to the ultimate short-circuit breaking capacity of the circuit-breakers (for example in the case of operation of an instantaneous release) but at least up to the value specified in table 3.

NOTES

- 1 The power factor or time constant associated with each value of rated short-circuit current is given in table 11 (see 8.3.2.2.4 and 8.3.2.2.5).
- 2 Attention is drawn to the different requirements for the minimum required percentage of I_{cs} for utilization categories A and B, in accordance with table 1.
- 3 A circuit-breaker of utilization category A may have an intentional short-time delay provided for selectivity under conditions other than those of short circuit, with a short-time withstand current less than that according to table 3. In that case, the tests include test sequence IV (see 8.3.6) at the assigned short-time withstand current.

4.5 Control circuits

4.5.1 Electrical control circuits

Subclause 4.5.1 of Part 1 applies, with the following addition:

If the rated control supply voltage is different from that of the main circuit, it is recommended that its value be chosen from table 5.

Tableau 5 – Valeurs préférentielles de la tension assignée d'alimentation de commande, si elle est différente de celle du circuit principal

Courant continu V	Courant alternatif monophasé V
24 – 48 – 110 – 125 – 220 – 250	24 – 48 – 110 – 127 – 220 – 230
NOTE – Le constructeur doit normalement être en mesure d'indiquer la valeur ou les valeurs du courant absorbé par les circuits de commande sous la tension assignée d'alimentation de commande.	

4.5.2 Circuits de commande alimentés en air comprimé (pneumatiques ou électro-pneumatiques)

Le 4.5.2 de la première partie est applicable.

4.6 Circuits auxiliaires

Le 4.6 de la première partie est applicable.

4.7 Déclencheurs

4.7.1 Types

- 1) Déclencheur shunt.
- 2) Déclencheur à maximum de courant:
 - a) instantané;
 - b) à retard indépendant;
 - c) à temps inverse:
 - indépendant de la charge préalable;
 - dépendant de la charge préalable (par exemple: déclencheur du type thermique).

NOTES

1 Le terme «déclencheur de surcharge» est employé pour désigner des déclencheurs à maximum de courant destinés à la protection contre les surcharges (voir 2.4.30 de la première partie). Le terme «déclencheur de court-circuit» est employé pour désigner des déclencheurs à maximum de courant destinés à la protection contre les courts-circuits (voir 2.11).

2 Le terme «déclencheur réglable», utilisé dans la présente norme, comprend aussi les déclencheurs interchangeables.

- 3) Déclencheur à minimum de tension (déclencheur d'ouverture).
- 4) Autres déclencheurs.

4.7.2 Caractéristiques

- 1) Déclencheur shunt et déclencheur à minimum de tension (déclencheurs d'ouverture):
 - tension assignée du circuit de commande (U_c);
 - nature du courant;
 - fréquence assignée, dans le cas du courant alternatif.
- 2) Déclencheur à maximum de courant:
 - courant assigné (I_n);
 - nature du courant;
 - fréquence assignée, dans le cas du courant alternatif;

Table 5 – Preferred values of the rated control supply voltage, if different from that of the main circuit

d.c. V	Single-phase a.c. V
24 – 48 – 110 – 125 – 220 – 250	24 – 48 – 110 – 127 – 220 – 230
NOTE – The manufacturer should be prepared to state the value or values of the current taken by the control circuits at the rated control supply voltage.	

4.5.2 Air-supply control circuits (pneumatic or electro-pneumatic)

Subclause 4.5.2 of Part 1 applies.

4.6 Auxiliary circuits

Subclause 4.6 of Part 1 applies.

4.7 Releases

4.7.1 Types

- 1) Shunt release;
- 2) Over-current release:
 - a) instantaneous;
 - b) definite time delay;
 - c) inverse time delay:
 - independent of previous load;
 - dependent on previous load (for example thermal type release).

NOTES

1 The term "overload release" is used to identify over-current releases intended for protection against overloads (see 2.4.30 of Part 1). The term "short-circuit release" is used to identify over-current releases intended for protection against short circuits (see 2.11).

2 The term "adjustable release" used in this standard also includes interchangeable releases.

- 3) Undervoltage release (for opening).
- 4) Other releases.

4.7.2 Characteristics

- 1) Shunt release and undervoltage release (for opening):
 - rated control circuit voltage (U_c);
 - kind of current;
 - rated frequency, if a.c.
- 2) Over-current release:
 - rated current (I_n);
 - kind of current;
 - rated frequency, if a.c.;

- courant de réglage (ou domaine de réglage);
- temps de réglage (ou domaine de réglage).

Le courant assigné d'un déclencheur à maximum de courant est la valeur du courant (valeur efficace dans le cas du courant alternatif) correspondant au courant de réglage maximal qu'il doit être capable de supporter dans les conditions d'essai spécifiées au 8.3.2.5 sans que l'échauffement dépasse les valeurs spécifiées au tableau 7.

4.7.3 Courant de réglage des déclencheurs à maximum de courant

Pour les disjoncteurs équipés de déclencheurs réglables (voir note 2 de 4.7.1, point 2)), le courant de réglage (ou le domaine des courants de réglage, le cas échéant) doit être marqué sur le déclencheur ou sur son échelle de réglage. L'indication peut être donnée soit directement en ampères, soit en multiples de la valeur du courant marquée sur le déclencheur.

Pour les disjoncteurs équipés de déclencheurs non réglables, l'indication peut figurer sur le disjoncteur. Si les caractéristiques de fonctionnement du déclencheur de surcharge satisfont aux prescriptions du tableau 6, il suffit d'indiquer sur le disjoncteur son courant assigné (I_n).

Pour les déclencheurs indirects fonctionnant à l'aide d'un transformateur de courant, les indications peuvent se rapporter soit au courant dans le primaire du transformateur de courant qui les alimente, soit au courant de réglage du déclencheur de surcharge. Dans l'un et l'autre cas, le rapport de transformation du transformateur de courant doit être indiqué.

Sauf spécification contraire:

- la valeur de fonctionnement des déclencheurs de surcharge autres que ceux du type thermique est indépendante de la température de l'air ambiant dans les limites de -5 °C à $+40\text{ °C}$,
- pour les déclencheurs du type thermique, les valeurs indiquées correspondent à une température de référence de $+30\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. Le constructeur doit être en mesure de préciser l'influence des variations de la température de l'air ambiant (voir 7.2.1.2.4, point b)).

4.7.4 Réglage du temps de déclenchement des déclencheurs à maximum de courant

1) Déclencheurs à maximum de courant à retard indépendant

Le retard de ces déclencheurs est indépendant de la surintensité. Le réglage du temps de déclenchement doit être défini comme égal à la valeur en secondes de la durée d'ouverture du disjoncteur si le retard n'est pas réglable, ou aux valeurs extrêmes de la durée d'ouverture si le retard est réglable.

2) Déclencheurs à maximum de courant à temps inverse

Le retard de ces déclencheurs dépend de la surintensité.

Les caractéristiques temps/courant doivent être données sous forme de courbes fournies par le constructeur. Celles-ci doivent indiquer comment la durée d'ouverture, à partir de l'état froid, varie en fonction du courant dans le domaine de fonctionnement du déclencheur. Le constructeur doit indiquer, par des moyens convenables, les tolérances applicables à ces courbes.

Ces courbes doivent être données pour chacune des valeurs extrêmes du courant de réglage et, si le temps de réglage donné est réglable, il est recommandé qu'elles soient également données pour chacune des valeurs extrêmes du temps de réglage.

- current setting (or range of settings);
- time setting (or range of settings).

The rated current of an over-current release is the value of current (r.m.s. if a.c.) corresponding to the maximum current setting which it shall be capable of carrying under the test conditions specified in 8.3.2.5, without the temperature-rise exceeding the values specified in table 7.

4.7.3 Current setting of over-current releases

For circuit-breakers fitted with adjustable releases (see note 2 to 4.7.1, item 2)), the current setting (or range of current-settings, as applicable) shall be marked on the release or on its scale. The marking may be either directly in amperes, or as a multiple of the current value marked on the release.

For circuit-breakers fitted with non-adjustable releases, the marking may be on the circuit-breaker. If the operating characteristics of the overload release comply with the requirements of table 6, it will be sufficient to mark the circuit-breaker with its rated current (I_n).

In the case of indirect releases operated by current transformers, the marking may refer either to the primary current of the current transformer through which they are supplied, or to the current setting of the overload release. In either case, the ratio of the current transformer shall be stated.

Unless otherwise specified

- the operating value of overload releases other than those of the thermal type is independent of the ambient air temperature within the limits of -5 °C to $+40\text{ °C}$;
- for releases of the thermal type, the values stated are for a reference temperature of $+30\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. The manufacturer shall be prepared to state the influence of variations in the ambient air temperature (see 7.2.1.2.4, item b)).

4.7.4 Tripping time setting of over-current releases

1) Definite time-delay over-current releases

The time-delay of such releases is independent of the over-current. The tripping time setting shall be stated as the duration in seconds of the opening time of the circuit-breaker, if the time-delay is not adjustable, or the extreme values of the opening time, if the time-delay is adjustable.

2) Inverse time-delay over-current releases

The time-delay of such releases is dependent on the over-current.

The time/current characteristics shall be given in the form of curves supplied by the manufacturer. These shall indicate how the opening time, starting from the cold state, varies with current within the range of operation of the release. The manufacturer shall indicate, by suitable means, the tolerances applicable to these curves.

These curves shall be given for each extreme value of the current setting and, if the time setting for a given current setting is adjustable, it is recommended that they be given in addition for each extreme value of the time setting.

NOTE – Il est recommandé de porter le courant en abscisses et le temps en ordonnées, en utilisant des échelles logarithmiques. De plus, en vue de faciliter l'étude de la coordination des divers types de projection contre les surintensités, il est recommandé de porter le courant en multiples du courant de réglage et le temps en secondes en utilisant les échelles normalisées données dans les feuilles de courbe normale décrites en 5.6.1 de la CEI 269-1 et dans les figures 4(I), 3(II) et 4(II) de la CEI 269-2-1.

4.8 Fusibles incorporés (disjoncteurs à fusibles incorporés)

Le 4.8 de la première partie est applicable.

Le constructeur doit fournir les informations nécessaires.

4.9 Surtensions de manoeuvre

Le 4.9 de la première partie est applicable lorsqu'une valeur de tension assignée de tenue aux chocs U_{imp} est déclarée.

5 Informations sur le matériel

5.1 Nature des informations

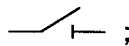
Le 5.1 de la première partie est applicable de façon appropriée pour un modèle particulier.

En supplément le constructeur doit, sur demande, fournir les informations concernant la puissance dissipée pour les différentes tailles (voir 2.1.1). Voir annexe G.

5.2 Marquage

Chaque disjoncteur doit être marqué de façon indélébile.

a) Les indications suivantes doivent se trouver sur le disjoncteur lui-même ou sur une ou plusieurs plaques signalétiques fixées au disjoncteur, et ces marques doivent être à un endroit tel qu'elles soient visibles et lisibles lorsque le disjoncteur est en place;

- courant assigné (I_n);
- aptitude au sectionnement, s'il y a lieu, avec le symbole  ;
- indications des positions d'ouverture et de fermeture, respectivement par  et  si l'on utilise des symboles (voir 7.1.5.1 de la première partie).

b) Les indications suivantes doivent également être marquées sur le disjoncteur, comme spécifié au point a), sauf qu'il n'est pas nécessaire qu'elles soient visibles lorsque le disjoncteur est en place:

- nom du constructeur ou marque de fabrique;
- désignation du type ou numéro de série;
- IEC 947-2 si le constructeur déclare la conformité à la présente norme;
- catégorie d'emploi;
- tension(s) assignée(s) d'emploi (U_e) (voir 4.3.1.1 et le cas échéant, annexe H);
- valeur (ou gamme) de la fréquence assignée (par exemple 50 Hz) et/ou indication «courant continu» (ou symbole );
- pouvoir assigné de coupure de service en court-circuit (I_{cs});
- pouvoir assigné de coupure ultime en court-circuit (I_{cu});

NOTE – It is recommended that the current be plotted as abscissa and the time as ordinate, using logarithmic scales. Furthermore, in order to facilitate the study of co-ordination of different types of over-current protection, it is recommended that the current be plotted as multiples of the setting current and the time in seconds on the standard graph sheets detailed in 5.6.1 of IEC 269-1 and in figures 4(I), 3(II) and 4(II) of IEC 269-2-1.

4.8 Integral fuses (integrally fused circuit-breakers)

Subclause 4.8 of Part 1 applies.

The manufacturer shall provide the necessary information.

4.9 Switching overvoltages

Subclause 4.9 of Part 1 applies, when a rated impulse withstand voltage U_{imp} is declared.

5 Product information

5.1 Nature of the information

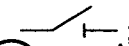
Subclause 5.1 of Part 1 applies, as far as appropriate for a particular design.

In addition the manufacturer shall make available, upon request, information concerning typical power losses for the various frame sizes (see 2.1.1). See annex G.

5.2 Marking

Each circuit-breaker shall be marked in a durable manner.

a) The following data shall be marked on the circuit-breaker itself or on a nameplate or nameplates attached to the circuit-breaker, and located in a place such that they are visible and legible when the circuit-breaker is installed:

- rated current (I_n);
- suitability for isolation, if applicable, with the symbol ;
- indication of the open and closed positions, with  and  respectively, if symbols are used (see 7.1.5.1 of Part 1).

b) The following data shall also be marked externally on the circuit-breaker, as specified in item a), except that they need not be visible when the circuit-breaker is installed ;

- manufacturer's name or trade mark;
- type designation or serial number;
- IEC 947-2 if the manufacturer claims compliance with this standard;
- utilization category;
- rated operational voltage(s) U_e (see 4.3.1.1 and, where applicable, annex H);
- value (or range) of the rated frequency (for example 50 Hz), and/or the indication "d.c." (or the symbol ---);
- rated service short-circuit breaking capacity (I_{cs});
- rated ultimate short-circuit breaking capacity (I_{cu});

- courant assigné de courte durée admissible (I_{cw}) et courte durée correspondante pour la catégorie d'emploi B;
- bornes d'entrée et de sortie, à moins que leur raccordement soit indifférent;
- bornes du pôle neutre, s'il y a lieu, par la lettre N;
- borne de terre de protection, le cas échéant, par le symbole  (voir 7.1.9.3 de la première partie);
- température de référence pour les déclencheurs thermiques non compensés, si elle est différente de 30 °C.

c) Les indications suivantes doivent soit être marquées sur le disjoncteur comme spécifié au point b), soit figurer dans les catalogues ou notices du constructeur;

- pouvoir assigné de fermeture en court-circuit (I_{cm}) (s'il est supérieur à celui spécifié au 4.3.5.1);
- tension assignée d'isolement (U_i), si elle est supérieure à la tension assignée d'emploi maximale;
- tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp}), lorsqu'elle est déclarée;
- degré de pollution s'il est autre que 3;
- courant thermique conventionnel sous enveloppe (I_{the}), s'il est différent du courant assigné;
- code IP, le cas échéant (voir annexe C de la première partie);
- taille minimale de l'enveloppe et, s'il y a lieu, données concernant la ventilation, auxquelles s'appliquent les caractéristiques assignées marquées;
- distance minimale entre les disjoncteurs et les parties métalliques reliées à la terre pour les disjoncteurs destinés à être utilisés sans enveloppe.

d) Les indications suivantes concernant les dispositifs d'ouverture et de fermeture du disjoncteur doivent figurer, soit sur leurs propres plaques signalétiques, soit sur la plaque signalétique du disjoncteur; si l'espace disponible est insuffisant, elles doivent figurer dans les catalogues ou notices du constructeur:

- tension assignée du circuit de commande du dispositif de fermeture (voir 7.2.1.2 de la première partie) et fréquence assignée dans le cas du courant alternatif;
- tension assignée du circuit de commande du déclencheur shunt (voir 7.2.1.4 de la première partie) et/ou du déclencheur à minimum de tension (ou du déclencheur à manque de tension) (voir 7.2.1.3 de la première partie), et fréquence assignée dans le cas du courant alternatif;
- courant assigné des déclencheurs indirects à maximum de courant;
- nombre et type des contacts auxiliaires ainsi que nature du courant, fréquence assignée (s'il y a lieu) et tensions assignées des interrupteurs auxiliaires, si elles diffèrent de celles du circuit principal.

e) Marquage des bornes

Le 7.1.7.4 de la première partie est applicable (voir aussi le point b) ci-dessus).

5.3 Instructions d'installation, de fonctionnement et d'entretien

Le 5.3 de la première partie est applicable.

- rated short-time withstand current (I_{cw}), and associated short-time delay, for utilization category B;
- line and load terminals, unless their connection is immaterial;
- neutral pole terminals, if applicable, by the letter N;
- protective earth terminal, where applicable, by the symbol  (see 7.1.9.3 of Part 1);
- reference temperature for non-compensated thermal releases, if different from 30 °C.

c) The following data shall either be marked on the circuit-breaker as specified in item b), or shall be made available in the manufacturer's published information:

- rated short-circuit making capacity (I_{cm}), if higher than that specified in 4.3.5.1;
- rated insulation voltage (U_i), if higher than the maximum rated operational voltage;
- rated impulse withstand voltage (U_{imp}), when declared;
- pollution degree if other than 3;
- conventional enclosed thermal current (I_{the}) if different from the rated current;
- IP Code, where applicable (see Appendix C of Part 1);
- minimum enclosure size and ventilation data (if any) to which marked ratings apply;
- details of minimum distance between circuit-breaker and earthed metal parts for circuit-breakers intended for use without enclosures.

d) The following data concerning the opening and closing devices of the circuit-breaker shall be placed either on their own nameplates or on the nameplate of the circuit-breaker; alternatively, if space available is insufficient, they shall be made available in the manufacturer's published information:

- rated control circuit voltage of the closing device (see 7.2.1.2 of Part 1) and rated frequency for a.c.;
- rated control circuit voltage of the shunt release (see 7.2.1.4 of Part 1) and/or of the under-voltage release (or of the no-voltage release) (see 7.2.1.3 of Part 1), and rated frequency for a.c.;
- rated current of indirect over-current releases;
- number and type of auxiliary contacts and kind of current, rated frequency (if a.c.) and rated voltages of the auxiliary switches, if different from those of the main circuit.

e) Terminal marking

Subclause 7.1.7.4 of Part 1 applies (see also item b) above).

5.3 *Instructions for installation, operation and maintenance*

Subclause 5.3 of Part 1 applies.

6 Conditions normales de service, de montage et de transport

L'article 6 de la première partie est applicable, avec le complément suivant:

Degré de pollution (voir 6.1.3.2 de la première partie)

Sauf spécification contraire du constructeur, un disjoncteur est prévu pour être installé dans les conditions d'environnement du degré de pollution 3.

7 Dispositions relatives à la construction et au fonctionnement

7.1 Dispositions constructives

NOTE – Des prescriptions supplémentaires concernant les matériaux et les pièces destinées au passage du courant sont à l'étude pour les 7.1.1 et 7.1.2 de la première partie. Leur application à la présente norme fera l'objet d'un examen ultérieur.

Le 7.1 de la première partie est applicable avec les compléments suivants:

7.1.1 Disjoncteurs débrochables

En position débrochée, les contacts d'isolement du circuit principal et, s'il y a lieu, des circuits auxiliaires des disjoncteurs débrochables, doivent avoir des distances de sectionnement répondant aux prescriptions spécifiées pour la fonction de sectionnement, en tenant compte des tolérances de fabrication et des modifications dimensionnelles causées par l'usure.

Le mécanisme de débrochage doit être équipé d'un dispositif d'indication sûr et robuste indiquant sans équivoque les positions des contacts de sectionnement.

Le mécanisme de débrochage doit être équipé de dispositifs de verrouillage ne permettant au disjoncteur d'être débroché (ou embroché) qu'après l'ouverture des contacts principaux.

En outre, le mécanisme de débrochage doit être équipé de dispositifs de verrouillage ne permettant la fermeture des contacts principaux que:

- lorsque les contacts de sectionnement sont complètement fermés, ou
- lorsque la distance de sectionnement spécifiée est obtenue entre les parties fixes et mobiles des contacts de sectionnement (position débrochée).

Lorsque le disjoncteur est en position débrochée, il doit comporter des dispositifs permettant de s'assurer que les distances spécifiées de sectionnement entre les contacts de sectionnement ne puissent être réduites par inadvertance.

7.1.2 Prescriptions supplémentaires de sécurité pour les disjoncteurs aptes au sectionnement

Le 7.1.6 de la première partie est applicable avec le complément suivant:

NOTE – Si la position de déclenchement n'est pas la position d'ouverture indiquée, il convient qu'elle soit identifiée sans ambiguïté.

La position d'ouverture indiquée est la seule position dans laquelle est assurée la distance de sectionnement spécifiée entre les contacts.

6 Normal service, mounting and transport conditions

Clause 6 of Part 1 applies with the following addition:

Pollution degree (see 6.1.3.2 of Part 1)

Unless otherwise stated by the manufacturer, a circuit-breaker is intended for installation under environmental conditions of pollution degree 3.

7 Constructional and performance requirements

7.1 Constructional requirements

NOTE – Further requirements concerning materials and current-carrying parts are under consideration for 7.1.1 and 7.1.2 of Part 1. Their application to this standard will be subject to further consideration.

Subclause 7.1 of Part 1 applies, with the following additions:

7.1.1 Withdrawable circuit-breakers

In the disconnected position, the isolating contacts of the main circuit and, where applicable, auxiliary circuits of withdrawable circuit-breakers shall have isolating distances which comply with the requirements specified for the isolating function, taking account of manufacturing tolerances and changes in dimensions due to wear.

The withdrawable mechanism shall be fitted with a reliable indicating device which indicates unambiguously the positions of the isolating contacts.

The withdrawable mechanism shall be fitted with interlocks which only permit the isolating contacts to be separated or re-closed when the main contacts of the circuit-breaker are open.

In addition, the withdrawable mechanism shall be fitted with interlocks which only permit the main contacts to be closed

- when the isolating contacts are fully closed, or
- when the specified isolating distance is achieved between the fixed and moving parts of the isolating contacts (disconnected position).

When the circuit-breaker is in the disconnected position, means shall be provided to ensure that the specified isolating distances between the isolating contacts cannot be inadvertently reduced.

7.1.2 Additional safety requirements for circuit-breakers suitable for isolation

Subclause 7.1.6 of Part 1 applies with the following addition:

NOTE – If the tripped position is not the indicated open position, it should be clearly identified.

The indicated open position is the only position in which the specified isolating distance between the contacts is ensured.

7.1.3 Distances d'isolement et lignes de fuite

Dans le cas des disjoncteurs pour lesquels le constructeur a déclaré une valeur de tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp}), les valeurs minimales sont données dans les tableaux 13 et 15 de la première partie.

Dans le cas des disjoncteurs pour lesquels le constructeur n'a pas déclaré de valeur de U_{imp} , l'annexe D donne des conseils pour évaluer les valeurs minimales.

7.1.4 Prescriptions pour la sécurité de l'opérateur

Il ne doit pas y avoir de passage ou d'ouverture permettant aux particules incandescentes de s'échapper de la zone où se trouvent les organes de commande.

La conformité est vérifiée selon les indications données en 8.3.2.6.1, point b).

7.1.5 Liste des différences constructives

Des disjoncteurs pour une taille donnée sont considérés comme ayant une différence constructive si l'une des caractéristiques suivantes n'est pas la même:

- matériau, revêtement et dimensions des parties internes transmettant le courant, en admettant cependant les différences citées en a), b) et c) ci-après;
- dimensions, matériau, configuration et mode de fixation des contacts principaux;
- tout mécanisme de manoeuvre manuelle intégré, ses matériaux et caractéristiques physiques;
- matériaux moulés et isolants;
- principe de fonctionnement, matériaux et construction du système d'extinction de l'arc;
- conception de base des dispositifs de déclenchement aux surintensités en admettant, cependant, les différences détaillées en a), b) et c) ci-après.

Les différences suivantes ne constituent pas une différence constructive:

- a) les dimensions des bornes, si les distances d'isolement et les lignes de fuites ne sont pas réduites;
- b) dans le cas de déclencheurs thermiques et magnétiques, les dimensions et matériaux des composants du déclencheur qui fixent le courant assigné;
- c) les enroulements du secondaire des déclencheurs avec transformateurs de courant;
- d) les moyens de manoeuvre externes supplémentaires aux moyens intégrés de manoeuvre.