

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 56-2

Troisième édition — Third edition

1971

Disjoncteurs à courant alternatif à haute tension

Deuxième partie: Caractéristiques nominales

High-voltage alternating-current circuit-breakers

Part 2: Rating



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 56-2

Troisième édition — Third edition

1971

Disjoncteurs à courant alternatif à haute tension

Deuxième partie: Caractéristiques nominales

High-voltage alternating-current circuit-breakers

Part 2: Rating



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

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Caractéristiques nominales	8
2. Tension nominale	10
3. Niveau d'isolement nominal	10
4. Fréquence nominale	14
5. Courant nominal en service continu	16
6. Pouvoir de coupure nominal en court-circuit	16
7. Tension transitoire de rétablissement nominale pour les défauts aux bornes	20
8. Caractéristiques nominales pour les défauts en ligne	28
9. Pouvoir de fermeture nominal en court-circuit	34
10. Durée admissible nominale du courant de court-circuit	34
11. Séquence de manœuvres nominale	34
12. Pouvoir de coupure nominal en discordance de phases	36
13. Pouvoir de coupure nominal de lignes à vide	36
14. Pouvoir de coupure nominal de câbles à vide	36
15. Pouvoir de coupure nominal de condensateurs (uniques)	38
16. Pouvoir de coupure nominal des faibles courants inductifs	38
17. Tensions nominales d'alimentation des dispositifs de fermeture et d'ouverture	40
18. Tensions nominales d'alimentation des circuits auxiliaires	42
19. Fréquence nominale d'alimentation des dispositifs de fermeture et d'ouverture et des circuits auxiliaires	42
20. Pression nominale d'alimentation des gaz comprimés pour les manœuvres ou la coupure	42
21. Coordination des valeurs nominales	42
ANNEXE A — Calcul des tensions transitoires de rétablissement spécifiées pour les défauts en ligne à partir des caractéristiques nominales	54

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Rated characteristics	9
2. Rated voltage	11
3. Rated insulation level	11
4. Rated frequency	15
5. Rated normal current	17
6. Rated short-circuit breaking current	17
7. Rated transient recovery voltage for terminal faults	21
8. Rated characteristics for short-line faults	29
9. Rated short-circuit making current	35
10. Rated duration of short-circuit	35
11. Rated operating sequence	35
12. Rated out-of-phase breaking current	37
13. Rated line-charging breaking current	37
14. Rated cable-charging breaking current	37
15. Rated (single) capacitor breaking current	39
16. Rated small inductive breaking current	39
17. Rated supply voltages of closing and opening devices	41
18. Rated supply voltages of auxiliary circuits	43
19. Rated supply frequency of closing and opening devices and of auxiliary circuits	43
20. Rated pressure of compressed gas supply for operation or interruption	43
21. Co-ordination of rated values	43
APPENDIX A — Calculation of specified transient recovery voltages for short-line faults from rated characteristics	55

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISJONCTEURS A COURANT ALTERNATIF A HAUTE TENSION

Deuxième partie : Caractéristiques nominales

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 17A: Appareillage à haute tension, du Comité d'Etudes N° 17 de la CEI: Appareillage.

Un premier projet fut discuté lors des réunions tenues à Paris en 1967 et à Arnhem en 1968. A la suite de cette dernière réunion, un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juin 1969.

Cette publication fait partie de la révision de la Publication 56 de la CEI et constitue la Deuxième partie: Caractéristiques nominales.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud	Iran
Allemagne	Israël
Australie	Italie
Belgique	Norvège
Canada	Pays-Bas
Danemark	Roumanie
Etats-Unis	Suède
d'Amérique	Suisse
Finlande	Tchécoslovaquie
France	Turquie
Hongrie	Yugoslavie

Le Comité national britannique a voté négativement parce qu'il estime que les valeurs des tensions de tenue à fréquence industrielle de la colonne 3 du tableau I sont trop élevées. Les valeurs indiquées sont celles de la liste 2 du tableau I de la Publication 71 de la CEI: Coordination de l'isolement (quatrième édition, 1967). Le Comité d'Etudes N° 28: Coordination de l'isolement, a, lors de sa réunion de Melbourne en 1969, discuté une révision de ce tableau. Il a admis de supprimer la liste 2 et, dans la liste 1 qui subsiste, de réduire respectivement à 10 kV et à 20 kV les valeurs de 16 kV et 22 kV correspondant aux tensions nominales 3,6 kV et 7,2 kV.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HIGH-VOLTAGE ALTERNATING-CURRENT CIRCUIT-BREAKERS

Part 2: Rating

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote this international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I E C recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Recommendation has been prepared by Sub-Committee 17A, High-voltage Switchgear and Controlgear, of IEC Technical Committee No. 17, Switchgear and Controlgear.

A first draft was discussed at the meeting held in Paris in 1967 and in Arnhem in 1968. As a result of this latter meeting, a final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1969.

This Publication forms part of the revision of IEC Publication 56 and constitutes Part 2: Rating.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Italy
Belgium	Netherlands
Canada	Norway
Czechoslovakia	Romania
Denmark	South Africa
Finland	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Hungary	United States
Iran	of America
Israel	Yugoslavia

The British National Committee recorded a negative vote because it is of the opinion that the values of power frequency withstand voltages in column 3 of Table I are excessive. The values given are the values of List 2 in Table I of IEC Publication 71, Insulation Co-ordination, (fourth edition: 1967). IEC Technical Committee No. 28, Insulation Co-ordination, at its meeting in Melbourne in 1969, discussed a revision of this Table. It agreed that List 2 should be eliminated and that in the remaining List 1 the values of 16 kV and 22 kV applying to rated voltages of 3.6 kV and 7.2 kV are to be reduced to 10 kV and 20 kV respectively.

Un projet concernant l'annexe A fut discuté lors des réunions tenues à Arnhem en 1968 et à Stockholm en 1969. A la suite de cette dernière réunion, un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1970.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud	Israël
Allemagne	Italie
Australie	Japon
Belgique	Norvège
Canada	Pays-Bas
Corée (République	Pologne
Démocratique et Populaire de)	Roumanie
Danemark	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suède
Finlande	Suisse
France	Turquie
Iran	Yougoslavie

La Publication 56 a été divisée en six parties qui sont publiées en fascicules séparés:

- Publication 56-1: Première partie: Généralités et définitions.
Publication 56-2: Deuxième partie: Caractéristiques nominales.
Publication 56-3: Troisième partie: Conception et construction.
Publication 56-4: Quatrième partie: Essais de type et essais individuels.
Publication 56-5: Cinquième partie: Règles pour le choix des disjoncteurs selon le service.
Publication 56-6: Sixième partie: Renseignements à donner dans les appels d'offres, les soumissions et les commandes et règles pour le transport, l'installation et l'entretien.

A draft concerning Appendix A was discussed at the meetings held in Arnhem in 1968 and in Stockholm in 1969. As a result of this latter meeting, a final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1970.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Netherlands
Belgium	Norway
Canada	Poland
Denmark	Romania
Finland	South Africa
France	Sweden
Germany	Switzerland
Iran	Turkey
Israel	United Kingdom
Italy	United States
Japan	of America
Korea (Democratic People's Republic of)	Yugoslavia

Publication 56 has been divided into the following six parts which are published as separate booklets:

Publication 56-1: Part 1, General and Definitions.

Publication 56-2: Part 2, Rating.

Publication 56-3: Part 3, Design and Construction.

Publication 56-4: Part 4, Type Tests and Routine Tests.

Publication 56-5: Part 5, Rules for the Selection of Circuit-breakers for Service.

Publication 56-6: Part 6, Information to be Given with Enquiries, Tenders and Orders and Rules for Transport, Erection and Maintenance.

DISJONCTEURS A COURANT ALTERNATIF A HAUTE TENSION

Deuxième partie : Caractéristiques nominales

1. Caractéristiques nominales

Les caractéristiques d'un disjoncteur, y compris celles de ses dispositifs de commande et de son équipement auxiliaire, qui doivent servir à fixer les caractéristiques nominales, sont les suivantes:

1.1 *Caractéristiques nominales à indiquer pour tous les disjoncteurs*

- a) Tension nominale.
- b) Niveau d'isolement nominal.
- c) Fréquence nominale.
- d) Courant nominal en service continu.
- e) Pouvoir de coupure nominal en court-circuit.
- f) Tension transitoire de rétablissement nominale dans le cas de défauts aux bornes.
- g) Pouvoir de fermeture nominal en court-circuit.
- h) Séquence de manœuvres nominale.

1.2 *Caractéristiques nominales à indiquer dans les cas spécifiés ci-dessous*

- a) Caractéristiques nominales dans le cas de défaut en ligne, pour les disjoncteurs tripolaires prévus pour être reliés directement à des lignes aériennes de transport de tension nominale égale ou supérieure à 52 kV et de pouvoir de coupure nominal en court-circuit supérieur à 12,5 kA.
- b) Durée admissible nominale du courant de court-circuit pour les disjoncteurs qui ne sont pas munis de déclencheurs directs à maximum de courant.
- c) Pouvoir de coupure nominal de lignes à vide, pour les disjoncteurs tripolaires destinés à la mise en et hors-circuit des lignes aériennes de transport et de tension nominale égale ou supérieure à 72,5 kV.
- d) Tension nominale d'alimentation des dispositifs de fermeture et d'ouverture, s'il en existe.
- e) Fréquence nominale d'alimentation des dispositifs de fermeture et d'ouverture, s'il en existe.
- f) Pression nominale d'alimentation en gaz comprimé pour la manœuvre et pour la coupure, lorsque le disjoncteur utilise un tel gaz comprimé.

1.3 *Caractéristiques nominales à indiquer sur demande*

- a) Pouvoir de coupure nominal en discordance de phases.
- b) Pouvoir de coupure nominal de câbles à vide.
- c) Pouvoir de coupure nominal de condensateurs (uniques).
- d) Pouvoir de coupure nominal de faibles courants inductifs.
- e) Tension nominale d'alimentation des circuits auxiliaires.
- f) Fréquence nominale d'alimentation des circuits auxiliaires.

HIGH-VOLTAGE ALTERNATING-CURRENT CIRCUIT-BREAKERS

Part 2: Rating

1. Rated characteristics

The characteristics of a circuit-breaker including its operating devices and auxiliary equipment that shall be used to determine the rating, are the following:

1.1 *Rated characteristics to be given for all circuit-breakers*

- a) Rated voltage.
- b) Rated insulation level.
- c) Rated frequency.
- d) Rated normal current.
- e) Rated short-circuit breaking current.
- f) Rated transient recovery voltage for terminal faults.
- g) Rated short-circuit making current.
- h) Rated operating sequence.

1.2 *Rated characteristics to be given in the specific cases indicated below*

- a) Rated characteristics for short-line faults, for three-pole circuit-breakers designed for direct connection to overhead transmission lines and rated at 52 kV and above and at more than 12.5 kA rated short-circuit breaking current.
- b) Rated duration of short-circuit, for circuit-breakers not fitted with direct over-current release.
- c) Rated line-charging breaking current, for three-pole circuit-breakers intended for switching overhead transmission lines and rated at 72.5 kV and above.
- d) Rated supply voltage of closing and opening devices, where applicable.
- e) Rated supply frequency of closing and opening devices, where applicable.
- f) Rated pressure of compressed gas supply for operation and interruption, where applicable.

1.3 *Rated characteristics to be given on request*

- a) Rated out-of-phase breaking current.
- b) Rated cable-charging breaking current.
- c) Rated (single) capacitor breaking current.
- d) Rated small inductive breaking current.
- e) Rated supply voltage of auxiliary circuits.
- f) Rated supply frequency of auxiliary circuits.

2. Tension nominale

La tension nominale d'un disjoncteur correspond à la limite supérieure de la tension la plus élevée des réseaux pour lesquels le disjoncteur est prévu (voir Publication 38 de la CEI: Tensions normales de la CEI).

La tension nominale d'un disjoncteur tripolaire doit être choisie dans la liste des caractéristiques nominales normales indiquées ci-dessous:

2.1 Pour les tensions nominales inférieures ou égales à 72,5 kV

Série I: 3,6; 7,2; 12; 17,5; 24; 36; 52; 72,5.

Série II: 4,76; 8,25; 15,0; 15,5; 25,8; 38; 48,3; 72,5.

Série I: 50 Hz et 60 Hz.

Série II: 60 Hz basée sur la pratique courante aux Etats-Unis d'Amérique et au Canada.

2.2 Pour les tensions nominales supérieures à 72,5 kV

100; 123; 145; 170; 245; 300; 362; 420; 525; 765.

Note. — Dans la pratique nord-américaine, la valeur 550 kV est préférée à 525 kV.

3. Niveau d'isolement nominal

Le niveau d'isolement nominal d'un disjoncteur destiné à être utilisé dans un réseau exposé aux surtensions d'origine atmosphérique doit être choisi dans les tableaux I, II et III, pages 12 et 14.

a) Pour les tensions nominales égales ou inférieures à 72,5 kV, deux tableaux de niveaux d'isolement nominaux sont donnés:

— le tableau I basé sur la pratique courante en Europe;

— le tableau II basé sur la pratique courante aux Etats-Unis d'Amérique et au Canada.

b) Pour les tensions nominales supérieures à 72,5 kV, les niveaux d'isolement nominaux sont donnés dans le tableau III qui contient deux valeurs, l'une correspondant à la pleine isolation et l'autre à l'isolation réduite.

Les valeurs de *pleine isolation* s'entendent pour les disjoncteurs destinés à être utilisés dans des réseaux à neutre isolé, mis à la terre par bobine d'extinction ou non effectivement à la terre.

Les valeurs d'*isolation réduite* s'entendent pour les disjoncteurs destinés à être utilisés dans les réseaux à neutre effectivement à la terre.

Notes 1. — Les valeurs d'essais pour les disjoncteurs destinés à être utilisés dans des réseaux non exposés aux surtensions d'origine atmosphérique sont à l'étude. Exemples de tels réseaux: réseaux de câbles ou services auxiliaires de centrale.

2. Rated voltage

The rated voltage of a circuit-breaker indicates the upper limit of the highest voltage of systems for which the circuit-breaker is intended (see IEC Publication 38, IEC Standard Voltages).

The rated voltage of a three-pole circuit-breaker shall be selected from the list of standard values given below:

2.1 For rated voltages of 72.5 kV and below

Series I: 3.6; 7.2; 12; 17.5; 24; 36; 52; 72.5.

Series II: 4.76; 8.25; 15.0; 15.5; 25.8; 38; 48.3; 72.5.

Series I: 50 Hz and 60 Hz.

Series II: 60 Hz based on current practice in the United States of America and Canada.

2.2 For rated voltages above 72.5 kV

100; 123; 145; 170; 245; 300; 362; 420; 525; 765.

Note. — In North-American practice 550 kV rather than 525 kV is a preferred value.

3. Rated insulation level

The rated insulation level of a circuit-breaker for use on a system exposed to overvoltages of atmospheric origin, shall be selected from Tables I, II and III, pages 13 and 15.

a) For rated voltages up to and including 72.5 kV, two tables of rated insulation levels are given:

— Table I based on current practice in Europe;

— Table II based on current practice in the United States of America and Canada.

b) For rated voltages above 72.5 kV, the rated insulation levels are given in Table III which contains alternative values for full and reduced insulation.

Full insulation values are intended for circuit-breakers for use on systems having the neutral isolated, resonant-earthed or non-effectively earthed.

Reduced insulation values are intended for circuit-breakers for use on systems having the neutral effectively earthed.

Notes 1. — Test values for circuit-breakers for use on systems not exposed to overvoltages of atmospheric origin are under consideration. Examples of such systems are pure cable networks or power station auxiliary services.

2. — Pour les définitions des conditions de mise à la terre des réseaux, voir les paragraphes 3.8 à 3.10 de la Publication 56-1 de la CEI.
3. — Les valeurs de tension figurant dans les tableaux I, II et III s'entendent pour les valeurs normales de référence de température, de pression et d'humidité spécifiées par la Publication 60 de la CEI: Essais à haute tension.

TABLEAU I

Tension nominale kV (eff)	Tension de tenue aux ondes de choc, positive et négative kV (crête)	Tension de tenue à fréquence industrielle durant 1 min kV (eff)
1	2	3
3,6	45	21
7,2	60	27
12	75	35
17,5	95	45
24	125	55
36	170	75
52	250	105
72,5	325	140

TABLEAU II

Tension nominale kV (eff)	Tension de tenue aux ondes de choc, positive et négative kV (crête)	Tension de tenue à fréquence industrielle kV (eff)
1	2	3
4,76	60	19
8,25	75	26
15,0	95	36
15,5	110	50
25,8	150	60
38,0	200	80
48,3	250	105
72,5	350	160

2. — For definitions of conditions of system earthing, see Sub-clauses 3.8 to 3.10 of IEC Publication 56-1.
3. — The test voltage values in Tables I, II and III apply at the standard reference conditions of temperature, pressure and humidity specified in IEC Publication 60: High-voltage test techniques.

TABLE I

Rated voltage kV (r.m.s.)	Impulse withstand voltage, positive and negative polarity kV (peak)	One minute power frequency withstand voltage kV (r.m.s.)
1	2	3
3.6	45	21
7.2	60	27
12	75	35
17.5	95	45
24	125	55
36	170	75
52	250	105
72.5	325	140

TABLE II

Rated voltage kV (r.m.s.)	Impulse withstand voltage, positive and negative polarity kV (peak)	Power frequency withstand voltage kV (r.m.s.)
1	2	3
4.76	60	19
8.25	75	26
15.0	95	36
15.5	110	50
25.8	150	60
38.0	200	80
48.3	250	105
72.5	350	160

TABLEAU III

Tension nominale kV (eff)	Tension de tenue aux ondes de choc, positive et négative kV (crête)		Tension de tenue à fréquence industrielle kV (eff)	
	Pleine isolation	Isolation réduite	Pleine isolation	Isolation réduite
1	2	3	4	5
100	450	380	185	150
123	550	450	230	185
145	650	550	275	230
170	750	650	325	275
245	1 050	900	460	395
300		1 050		460
362		1 175 1 300		510 570
420		1 425 1 550		630 680
525		1 550 1 675 1 800		680 740 790
765		*		*

* Valeurs à l'étude.

4. Fréquence nominale

La fréquence nominale d'un disjoncteur est la fréquence de service pour laquelle le disjoncteur est établi et à laquelle correspondent les autres valeurs caractéristiques nominales.

Il est recommandé de choisir l'une des deux valeurs 50 Hz ou 60 Hz pour la fréquence nominale des disjoncteurs tripolaires.

TABLE III

Rated voltage kV (r.m.s.)	Impulse withstand voltage, positive and negative polarity kV (peak)		Power frequency withstand voltage kV (r.m.s.)	
	Full insulation	Reduced insulation	Full insulation	Reduced insulation
1	2	3	4	5
100	450	380	185	150
123	550	450	230	185
145	650	550	275	230
170	750	650	325	275
245	1 050	900	460	395
300		1 050		460
362		1 175 1 300		510 570
420		1 425 1 550		630 680
525		1 550 1 675 1 800		680 740 790
765		*		*

* Values under consideration.

4. Rated frequency

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

It is recommended that the rated frequency for three-pole circuit-breakers shall be either 50 Hz or 60 Hz.

5. Courant nominal en service continu

Le courant nominal en service continu d'un disjoncteur est la valeur efficace du courant qu'il doit être capable de supporter de façon continue sans détérioration à la fréquence nominale sans que l'échauffement de ses différentes parties excède les valeurs spécifiées dans le tableau IV, page 18.

Les valeurs des courants nominaux en service continu sont choisies parmi les valeurs normales suivantes :

400; 630; 800; 1 250; 1 600; 2 000; 2 500; 3 150; 4 000; 5 000; 6 300 A

Note. — Les valeurs ci-dessus ont été choisies dans la série R.10 et si des valeurs supérieures sont nécessaires, elles devront être également choisies dans cette série.

Si le disjoncteur est muni d'un accessoire branché en série, tel qu'un déclencheur direct à maximum de courant, le courant nominal en service continu de l'accessoire est la valeur efficace du courant que cet accessoire est capable de supporter de façon continue sans détérioration à la fréquence nominale, sans que l'échauffement de ses différentes parties excède les valeurs spécifiées dans le tableau IV.

Les transformateurs de courant devront répondre aux règles de la Publication 185 de la CEI: Transformateurs de courant (section deux, article 4).

6. Pouvoir de coupure nominal en court-circuit

Le pouvoir de coupure nominal en court-circuit est le courant de court-circuit le plus élevé que le disjoncteur doit être capable d'interrompre dans les conditions d'emploi et de fonctionnement fixées dans la présente recommandation, dans un circuit dont la tension de rétablissement à fréquence industrielle correspond à la tension nominale du disjoncteur et dont la tension transitoire de rétablissement est égale à la valeur nominale spécifiée à l'article 7. Lorsqu'elles s'appliquent, on tiendra compte des spécifications de l'article 8 concernant les défauts en ligne.

Le pouvoir de coupure nominal en court-circuit est caractérisé par deux valeurs :

- la valeur efficace de sa composante périodique, dénommée par abréviation: « pouvoir de coupure nominal en court-circuit »; et
- le pourcentage de la composante apériodique.

Les composantes périodique et apériodique sont déterminées d'après la figure 1, page 50.

Le disjoncteur doit pouvoir couper, dans les conditions indiquées ci-dessus et jusqu'à son pouvoir de coupure nominal en court-circuit, tous les courants de court-circuit avec une composante périodique quelconque mais ne dépassant pas la valeur nominale et avec un pourcentage de la composante apériodique quelconque mais ne dépassant pas la valeur spécifiée.

Un disjoncteur normal répond aux caractéristiques suivantes:

- i) Pour les tensions inférieures à la tension nominale, le disjoncteur devra pouvoir couper son pouvoir de coupure nominal en court-circuit.

Note. — Pour les disjoncteurs de tensions nominales ne dépassant pas 72,5 kV et dont les pouvoirs de coupure nominaux en court-circuit I ont été vérifiés sous deux tensions nominales différentes U , on peut fixer des valeurs intermédiaires au moyen du segment de droite défini par les deux couples de valeurs nominales vérifiées et tracé dans un diagramme de coordonnées $\log U$ et $\log I$. S'il y a doute concernant la validité de l'interpolation, celle-ci peut être justifiée par des essais.

- ii) Pour les tensions supérieures à la tension nominale, aucun pouvoir de coupure n'est garanti sauf dans le cas prévu à l'article 12.

5. Rated normal current

The rated normal current of a circuit-breaker is the r.m.s. value of the current which the circuit-breaker shall be able to carry continuously without deterioration at its rated frequency with the temperature rises of the various parts not exceeding the values specified in Table IV, page 19.

The values of rated normal currents shall be selected from the following standard values:

400; 630; 800; 1 250; 1 600; 2 000; 2 500; 3 150; 4 000; 5 000; 6 300 A

Note — The above values are selected from the R.10 series, and, if required, higher values than those shown should also be selected from this series.

If the circuit-breaker is fitted with a series connected accessory, such as a direct over-current release, the rated normal current of the accessory is the r.m.s. value of the current which the accessory shall be able to carry continuously without deterioration at its rated frequency, with a temperature rise not exceeding the values specified in Table IV.

Current transformers shall comply with IEC Publication 185, Current Transformers (Section two, Clause 4).

6. Rated short-circuit breaking current

The rated short-circuit breaking current is the highest short-circuit current which the circuit-breaker shall be capable of breaking under the conditions of use and behaviour prescribed in this recommendation in a circuit having a power frequency recovery voltage corresponding to the rated voltage of the circuit-breaker, and having a transient recovery voltage equal to the rated value specified in Clause 7. Where applicable, the provisions of Clause 8 concerning short-line faults shall be taken into account.

The rated short-circuit breaking current is characterized by two values:

- the r.m.s. value of its a.c. component, termed “rated short-circuit current” for shortness; and
- the percentage d.c. component.

For determination of the a.c. and d.c. components, see Figure 1, page 50.

The circuit-breaker shall be capable of breaking any short-circuit breaking current up to its rated short-circuit breaking current containing any a.c. component up to the rated value and associated with it any percentage d.c. component up to that specified, under the conditions mentioned above.

The following applies to a standard circuit-breaker:

- i) At voltages below the rated voltage, it will be capable of breaking its rated short-circuit breaking current.

Note. — For circuit-breakers with rated voltages not exceeding 72.5 kV having proved rated short-circuit breaking currents I at two different rated voltages U , intermediate characteristics may be assigned from the straight line drawn between the two proved rating points on a plot of $\log U$ versus $\log I$. In case of doubt, tests should be carried out to check the validity of the interpolation.

- ii) At voltages above the rated voltage, no breaking current will be guaranteed except to the extent provided for in Clause 12.

TABLEAU IV

Nature de la partie ou du liquide	Valeur maximale de:	
	La température °C	L'échauffement à une température de l'air ambiant n'excédant pas 40 °C deg C
1. Contacts en cuivre dans l'air: — recouverts d'argent (voir notes 1, 2 et 6) — non recouverts d'argent	105 75	65 35
2. Contacts en cuivre dans l'huile — recouverts d'argent (voir notes 2 et 6) — non recouverts d'argent	90 80	50 40
3. Bornes des disjoncteurs prévues pour raccordement à des conducteurs extérieurs au moyen de boulons ou d'écrous — recouvertes d'argent (voir notes 3 et 6) — non recouvertes d'argent	105 90	65 50
4. Parties en métal formant ressort	Voir note 4	Voir note 4
5. Parties en métal en contact avec des matériaux isolants des classes suivantes (voir note 5):		
Classe Y (pour les matériaux non imprégnés)	90	50
Classe A (pour les matériaux immergés dans l'huile ou imprégnés)	100	60
Classe E: dans l'air dans l'huile	120 100	80 60
Classe B: dans l'air dans l'huile	130 100	90 60
Classe F: dans l'air dans l'huile	155 100	115 60
Email: à base d'huile synthétique dans l'air synthétique dans l'huile	100 120 100	60 80 60
6. Toute pièce métallique ou en matériau isolant en contact avec l'huile à l'exception des contacts	100	60
7. Huile pour disjoncteurs à huile	80	40

Notes 1. — L'adoption de l'échauffement de 65 deg C implique que toutes les précautions nécessaires seront prises pour qu'aucun dommage ne soit causé aux matériaux isolants environnants.

2. — La qualité de l'argenture doit être telle qu'une couche d'argent subsiste aux points de contact:

a) après l'une quelconque des séquences d'essai en court-circuit;

b) après l'essai mécanique;

dans le cas contraire, le contact devra être considéré comme « non recouvert d'argent ».

3. — Ces valeurs de température et d'échauffement sont valables même si le conducteur relié aux bornes n'est pas recouvert d'argent.

4. — La température ne doit pas atteindre une valeur telle que l'élasticité du matériau soit diminuée. Pour le cuivre pur, ceci implique une température de 75 °C.