

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60470

Deuxième édition
Second edition
2000-05

**Contacteurs pour courant alternatif haute tension
et démarreurs de moteurs à contacteurs**

**High-voltage alternating current contactors
and contactor-based motor-starters**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60470:2000

LICENSED TO MECON Limited - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60470

Deuxième édition
Second edition
2000-05

**Contacteurs pour courant alternatif haute tension
et démarreurs de moteurs à contacteurs**

**High-voltage alternating current contactors
and contactor-based motor-starters**

© IEC 2000 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.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE XC

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	8
Articles	
1 Généralités	12
1.1 Domaine d'application et objet.....	12
1.2 Références normatives	16
2 Conditions normales et conditions spéciales de service	18
2.1 Conditions normales de service.....	18
2.2 Conditions spéciales de service.....	18
3 Définitions.....	18
3.1 Termes généraux.....	18
3.2 Ensembles d'appareillage.....	20
3.3 Parties d'ensembles	20
3.4 Appareils de connexion	20
3.5 Eléments des appareillages.....	24
3.6 Fonctionnement	26
3.7 Grandeurs caractéristiques	30
4 Caractéristiques assignées.....	38
4.1 Tension assignée (U_r)	42
4.2 Niveau d'isolement assigné	42
4.3 Fréquence assignée (f_r)	44
4.4 Courant assigné en service continu et échauffement	44
4.5 Courant de courte durée admissible assigné (I_k).....	46
4.6 Valeur de crête du courant admissible assigné (I_p)	46
4.7 Durée de court-circuit assignée (t_k)	46
4.8 Tension d'alimentation assignée des dispositifs de fermeture et d'ouverture, et des circuits auxiliaires et de commande (U_a)	46
4.9 Fréquence d'alimentation assignée des dispositifs de fermeture et d'ouverture et des circuits auxiliaires	46
4.10 Pression assignée d'alimentation en gaz comprimé pour l'isolement et/ou la manœuvre	48
5 Conception et construction	64
5.1 Prescriptions pour les liquides.....	64
5.2 Prescriptions pour les gaz	64
5.3 Mise à la terre.....	64
5.4 Equipements auxiliaires et de commande	66
5.5 Manœuvre à source d'énergie extérieure.....	66
5.6 Manœuvre à accumulation d'énergie	66
5.7 Manœuvre manuelle indépendante	66
5.8 Fonctionnement des déclencheurs	66
5.9 Dispositifs de verrouillage et de surveillance basse et haute pression	66
5.10 Plaques signalétiques	66
5.11 Verrouillages.....	68
5.12 Indicateur de position	68

CONTENTS

	Page
FOREWORD	9
Clause	
1 General.....	13
1.1 Scope and object	13
1.2 Normative references	17
2 Normal and special service conditions	19
2.1 Normal service conditions	19
2.2 Special service conditions	19
3 Definitions.....	19
3.1 General terms	19
3.2 Assemblies of switchgear and controlgear	21
3.3 Parts of assemblies.....	21
3.4 Switching devices.....	21
3.5 Parts of switchgear and controlgear.....	25
3.6 Operation.....	27
3.7 Characteristic quantities	31
4 Ratings	39
4.1 Rated voltage (U_r)	43
4.2 Rated insulation level	43
4.3 Rated frequency (f_r)	45
4.4 Rated normal current and temperature rise.....	45
4.5 Rated short-time withstand current (I_k)	47
4.6 Rated peak withstand current (I_p)	47
4.7 Rated duration of short circuit (t_k).....	47
4.8 Rated supply voltage of closing and opening devices, and of auxiliary and control circuits (U_a).....	47
4.9 Rated supply frequency of closing and opening devices, and of auxiliary circuits....	47
4.10 Rated pressure of compressed gas supply for insulation and/or operation.....	49
5 Design and construction	65
5.1 Requirements for liquids.....	65
5.2 Requirements for gases	65
5.3 Earthing	65
5.4 Auxiliary and control equipment.....	67
5.5 Dependent power operation.....	67
5.6 Stored energy operation	67
5.7 Independent manual operation	67
5.8 Operation of releases.....	67
5.9 Low- and high-pressure interlocking and monitoring devices.....	67
5.10 Nameplates.....	67
5.11 Interlocking devices	69
5.12 Position indication	69

Articles	Pages
5.13 Degrés de protection procurés par les enveloppes.....	68
5.14 Lignes de fuite	68
5.15 Etanchéité aux gaz et au vide.....	68
5.16 Etanchéité aux liquides	68
5.17 Inflammabilité	68
5.18 Compatibilité électromagnétique (CEM).....	70
6 Essais de type.....	80
6.1 Généralités	80
6.2 Essais diélectriques	82
6.3 Essais de tension de perturbation radioélectrique	82
6.4 Mesure de la résistance des circuits.....	84
6.5 Essais d'échauffement	84
6.6 Essais de tenue aux courants de courte durée et à la valeur de crête du courant admissible	92
6.7 Vérification de la protection	92
6.8 Essais d'étanchéité	92
6.9 Essais de compatibilité électromagnétique (CEM).....	92
7 Essais individuels de série	118
7.1 Essai diélectrique du circuit principal.....	118
7.2 Essai diélectrique des circuits auxiliaires et de commande	118
7.3 Mesure de la résistance du circuit principal	118
7.4 Essai d'étanchéité.....	118
7.5 Contrôle visuel et contrôle de la conception.....	118
8 Guide pour le choix des contacteurs et des démarreurs de moteur selon le service.....	122
9 Informations à donner dans les appels d'offres, les soumissions et les commandes.....	130
10 Règles pour le transport, le stockage, le montage, la manœuvre et la maintenance	132
11 Sécurité	132
Annexe A (normative) Enregistrements et rapports d'essais de type pour la fermeture, la coupure et la tenue au courant de courte durée.....	150
Figure 1 – Exemples de courbes vitesse/temps.....	134
Figure 2 – Séries d'essais A et B – mise à la terre recommandée.....	136
Figure 3 – Séries d'essais A et B – variante de mise à la terre	138
Figure 4 – Série d'essais C – mise à la terre recommandée	140
Figure 5 – Série d'essais C – variante de mise à la terre	142
Figure 6 – Représentation par deux paramètres d'une TTR présumée d'un circuit	142
Figure 7 – Représentation par quatre paramètres d'une TTR présumée d'un circuit.....	144
Figure 8 – Représentation de la TTR spécifiée par un tracé de référence à deux paramètres et d'un segment définissant le retard	144
Figure 9 – Détermination de la tension de rétablissement à fréquence industrielle	146
Figure 10 – Caractéristiques pour la détermination du courant d'intersection	148

Clause	Page
5.13 Degrees of protection by enclosures	69
5.14 Creepage distances	69
5.15 Gas and vacuum tightness	69
5.16 Liquid tightness	69
5.17 Flammability.....	69
5.18 Electromagnetic compatibility (EMC)	71
6 Type tests	81
6.1 General.....	81
6.2 Dielectric tests	83
6.3 Radio interference voltage (r.i.v.) test.....	83
6.4 Measurement of the resistance of circuits.....	85
6.5 Temperature-rise tests	85
6.6 Short-time withstand current and peak withstand current tests	93
6.7 Verification of the protection.....	93
6.8 Tightness tests.....	93
6.9 Electromagnetic compatibility tests (EMC)	93
7 Routine tests	119
7.1 Dielectric test on the main circuit.....	119
7.2 Dielectric test on auxiliary and control circuits.....	119
7.3 Measurement of the resistance of the main circuit	119
7.4 Tightness test	119
7.5 Design and visual checks	119
8 Guide to the selection of contactors and motor-starters for service	123
9 Information to be given with enquiries, tenders and orders.....	131
10 Rules for transport, storage, erection, operation and maintenance	133
11 Safety	133
Annex A (normative) Records and reports of type tests for making, breaking and short-time current performance	151
Figure 1 – Examples of speed/time curves	135
Figure 2 – Test duties A and B – preferred earth point	137
Figure 3 – Test duties A and B – alternative earth point.....	139
Figure 4 – Test duty C – preferred earth point	141
Figure 5 – Test duty C – alternative earth point	143
Figure 6 – Representation by two parameters of a prospective TRV of a circuit	143
Figure 7 – Representation by four parameters of a prospective TRV of a circuit.....	145
Figure 8 – Representation of the specified TRV by a two-parameter reference line and a delay line	145
Figure 9 – Determination of power frequency recovery voltage	147
Figure 10 – Characteristics for determining take-over current.....	149

	Pages
Tableau 1 – Valeurs assignées et caractéristiques	40
Tableau 2 – Catégories d'emploi.....	54
Tableau 3 – Caractéristiques dépendant du type de démarreurs.....	64
Tableau 4 – Caractéristiques d'ouverture des relais de surcharge alimentés sur tous leurs pôles	74
Tableau 5 – Caractéristiques d'ouverture des relais tripolaires thermiques de surcharge alimentés sur deux pôles seulement	76
Tableau 6 – Caractéristiques d'ouverture par relais tripolaires thermiques de surcharge sensibles aux défauts de phase, dont tous les pôles ne sont pas alimentés de façon égale.....	76
Tableau 7 – Essais de type applicables.....	82
Tableau 8 – Conducteurs d'essai en cuivre pour des courants d'essai inférieurs ou égaux à 800 A	86
Tableau 9 – Cycles de manœuvres en service intermittent	88
Tableau 10 – Vérification des pouvoirs de fermeture et de coupure assignés – Conditions d'établissement et de coupure correspondant aux diverses catégories d'emploi à la tension assignée U_r	96
Tableau 11 – Relation entre le courant coupé I_c et la valeur du temps d'ARRÊT	104
Tableau 12 – Prescriptions concernant la tenue aux courants de surcharge	106
Tableau 13 – Caractéristiques de la tension transitoire de rétablissement	114
Tableau 14 – Vérification du nombre de cycles de manœuvres en charge – Conditions pour l'établissement et la coupure correspondant aux diverses catégories d'emploi.....	116

	Page
Table 1 – Ratings and characteristics	41
Table 2 – Utilization categories	55
Table 3 – Characteristics dependent on starter type	65
Table 4 – Characteristics of the opening operation of overload relays when energized on all poles	75
Table 5 – Characteristics of the opening operation of three-pole thermal overload relays when energized on two poles only	77
Table 6 – Characteristics of the opening by three-pole phase failure-sensitive thermal overload relays when their poles are not equally energized	77
Table 7 – Applicable type tests	83
Table 8 – Test copper conductors for test currents up to 800 A inclusive	87
Table 9 – Intermittent duty operating cycles	89
Table 10 – Verification of rated making and breaking capacities – Conditions for making and breaking corresponding to the several utilization categories at rated voltage U_r	97
Table 11 – Relationship between current broken I_c and OFF time	105
Table 12 – Overload current withstand requirements	107
Table 13 – Transient recovery voltage characteristics	115
Table 14 – Verification of the number of on-load operating cycles – Conditions for making and breaking corresponding to the several utilization categories	117

 LICENSED TO MECON Limited - RANCHI/BANGALORE
 FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONTACTEURS POUR COURANT ALTERNATIF HAUTE TENSION ET DÉMARREURS DE MOTEURS À CONTACTEURS

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60470 a été établie par le sous-comité 17A: Appareillage à haute tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

La présente norme fait référence à la CEI 60694, deuxième édition parue en 1996, et qui est applicable, sauf indication contraire dans la présente norme. Afin de simplifier l'indication des prescriptions correspondantes, elle emploie la même numérotation. Les amendements apportés aux articles et paragraphes de la CEI 60694 sont indiqués sous les mêmes références, tandis que les paragraphes ajoutés sont numérotés à partir de 101.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition de la CEI 60470 publiée en 1974 et son amendement 1 (1995), ainsi que la CEI 60632-1.

Cette version bilingue (2000-05) remplace la version monolingue anglaise.

Le texte anglais de cette norme est basé sur les documents 17A/545/FDIS et 17A/554/RVD. Le rapport de vote 17A/554/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HIGH-VOLTAGE ALTERNATING CURRENT CONTACTORS AND CONTACTOR-BASED MOTOR-STARTERS

FOREWORD

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

International Standard IEC 60470 has been prepared by subcommittee 17A: High-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

This standard is to be read in conjunction with IEC 60694, second edition, published in 1996, which is applicable unless otherwise specified in this standard. In order to simplify the indication of corresponding requirements, the same numbering of clauses and subclauses as in IEC 60694 is used. Amendments to these clauses and subclauses are given under the same references whilst additional subclauses are numbered from 101.

This second edition cancels and replaces the first edition of IEC 60470 published in 1974 and its amendment 1 (1995), as well as IEC 60632-1.

This bilingual version (2000-05) replaces the English version.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
17A/545/FDIS	17A/554/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.

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

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2011.
A cette date, la publication sera

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

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

Annex A forms an integral part of this standard.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2011. At this date, the publication will be

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

CONTACTEURS POUR COURANT ALTERNATIF HAUTE TENSION ET DÉMARREURS DE MOTEURS À CONTACTEURS

1 Généralités

1.1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale est applicable aux contacteurs à courant alternatif et/ou aux démarreurs de moteurs à base de contacteurs conçus pour des installations intérieures et pour fonctionner à des fréquences inférieures ou égales à 60 Hz, dans des systèmes de tensions supérieures à 1 000 V mais n'excédant pas 12 000 V.

Elle ne s'applique qu'aux contacteurs et aux démarreurs tripolaires, utilisés dans des systèmes triphasés, et aux contacteurs et aux démarreurs unipolaires, utilisés dans des systèmes monophasés. Les contacteurs et les démarreurs bipolaires peuvent être utilisés dans des systèmes monophasés, après accord entre le constructeur et l'utilisateur.

Les contacteurs et/ou les démarreurs traités dans cette norme ne sont pas normalement conçus pour interrompre des courants de court-circuit. Par conséquent, une protection convenable contre les courts-circuits (voir 3.4.110.12 et la note 2 ci-après) fait partie de l'installation, mais pas nécessairement du contacteur ou du démarreur.

Dans ce contexte, la présente norme donne des prescriptions concernant

- les contacteurs associés à des dispositifs de protection contre les surcharges et/ou contre les courts-circuits (DPCC);
- les démarreurs associés à des dispositifs séparés de protection contre les courts-circuits séparés et/ou à des dispositifs séparés de protection contre les courts-circuits et des dispositifs intégrés de protection contre les surcharges;
- les contacteurs ou les démarreurs combinés, selon des conditions spécifiées, disposant de leurs propres dispositifs de protection contre les courts-circuits. Ces combinaisons telles que, par exemple, les combinés de démarrage (voir 3.4.110.9), sont alors caractérisées comme étant des unités complètes.

Les contacteurs prévus pour la fermeture et l'ouverture des circuits électriques et, s'ils sont combinés avec des relais convenables, prévus pour protéger ces circuits contre les surcharges qui peuvent s'y produire en fonctionnement, sont couverts par la présente norme.

Cette norme s'applique aussi aux dispositifs de manœuvre des contacteurs et à leurs équipements auxiliaires.

Les démarreurs de moteurs prévus pour démarrer et accélérer les moteurs jusqu'à leur vitesse normale, assurer leur fonctionnement continu, couper leur alimentation et leur fournir, ainsi qu'à leurs circuits associés, des moyens de protection contre les surcharges en fonctionnement sont couverts par la présente norme.

Les types de démarreurs de moteurs concernés sont

- les démarreurs directs;
- les démarreurs inverseurs;
- les démarreurs à deux sens de marche;
- les démarreurs à kVA (tension) réduits;
- les démarreurs à auto-transformateur;
- les démarreurs à résistances;
- les démarreurs à réactance.

HIGH-VOLTAGE ALTERNATING CURRENT CONTACTORS AND CONTACTOR-BASED MOTOR-STARTERS

1 General

1.1 Scope and object

This International Standard is applicable to a.c. contactors and/or contactor-based motor-starters designed for indoor installation and operation at frequencies up to and including 60 Hz on systems having voltages above 1 000 V but not exceeding 12 000 V.

It is applicable only to three-pole contactors and starters for use in three-phase systems, and single-pole contactors and starters for use in single-phase systems. Two-pole contactors and starters for use in single-phase systems are subject to agreement between manufacturer and user.

Contactors and/or starters dealt with in this standard are not normally designed to interrupt short-circuit currents. Therefore, suitable short-circuit protection (see 3.4.110.12 and note 2 below) forms part of the installation, but not necessarily of the contactor or the starter.

In this context, this standard gives requirements for

- contactors associated with overload and/or short-circuit protective devices (SCPD);
- starters associated with separate short-circuit protective devices and/or with separate short-circuit and integrated overload protective devices;
- contactors or starters combined, under specified conditions, with their own short-circuit protective devices. Such combinations, for example combination starters (see 3.4.110.9), are rated as units.

Contactors intended for closing and opening electric circuits and, if combined with suitable relays, for protecting these circuits against operating overloads which may occur therein, are covered in this standard.

This standard is also applicable to the operating devices of contactors and to their auxiliary equipment.

Motor-starters intended to start and accelerate motors to normal speed, to ensure continuous operation of motors, to switch off the supply from the motor and to provide means for the protection of motors and associated circuits against operating overloads are dealt with.

Motor-starter types included are

- direct-on-line starters;
- reversing starters;
- two-direction starters;
- reduced kVA (voltage) starters;
- auto-transformer starters;
- rheostatic starters;
- reactor starters.

Les démarreurs dont le fonctionnement dépend de relais thermiques pour la protection des moteurs satisfaisant aux règles de la CEI 60255-8, ou de dispositifs de protection thermique incorporés au moteur conformes à la CEI 60034-11, ne satisfont pas nécessairement à toutes les prescriptions de la présente norme.

Les relais de surcharge pour les démarreurs, y compris ceux à base de semi-conducteurs, sont couverts par la présente norme.

La présente norme ne s'applique pas

- aux démarreurs de moteurs à base de disjoncteurs;
- à la manœuvre d'un seul pôle des contacteurs multipolaires ou des démarreurs multipolaires;
- aux démarreurs à auto-transformateur à deux étapes conçus pour un fonctionnement continu en position de démarrage;
- aux démarreurs rotoriques à résistances non équilibrés, c'est-à-dire aux démarreurs dont les résistances n'ont pas la même valeur dans toute les phases;
- aux matériels conçus non seulement pour le démarrage, mais aussi pour le réglage de la vitesse;
- aux démarreurs à résistances liquides et à ceux de type «liquide-vapeur»;
- aux contacteurs et aux démarreurs à semi-conducteurs utilisant des contacteurs à semi-conducteurs dans leur circuit principal;
- aux démarreurs statiques à résistances;
- aux contacteurs ou aux démarreurs conçus pour des applications spéciales.

La présente norme ne traite pas des composants incorporés dans les contacteurs et dans les démarreurs de moteurs à contacteurs, pour lesquels des spécifications individuelles existent.

NOTE 1 Les relais électrothermiques sont couverts par la CEI 60255-8.

NOTE 2 Les fusibles limiteurs de courant à haute tension sont couverts par la CEI 60282-1 et par la CEI 60644.

NOTE 3 Les appareillages sous enveloppe métallique de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV sont couverts par la CEI 60298.

NOTE 4 Les sectionneurs et les sectionneurs de terre sont couverts par la CEI 60129.

NOTE 5 Les interrupteurs à haute tension de tensions supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV sont couverts par la CEI 60265-1.

La présente norme a pour objet d'indiquer

- a) les caractéristiques des contacteurs et des démarreurs ainsi que des matériels associés;
- b) les conditions auxquelles doivent satisfaire les contacteurs ou les démarreurs, en ce qui concerne:
 - 1) leur fonctionnement et leur tenue,
 - 2) leurs qualités diélectriques,
 - 3) les degrés de protection procurés par leurs enveloppes, le cas échéant,
 - 4) leur construction,
 - 5) pour les combinés, les interactions entre les différents composants, par exemple la coordination des DPCC;
- c) les essais destinés à vérifier si ces conditions sont remplies, ainsi que les méthodes à adopter pour ces essais;
- d) les renseignements à fournir avec les équipements ou dans la documentation du constructeur.

Starters, the operation of which depends on thermal electrical relays for motor protection complying with IEC 60255-8, or motor-incorporated thermal protective devices dealt with in IEC 60034-11, do not necessarily meet all the relevant requirements of this standard.

Overload relays for starters, including those based on solid-state technology, are covered by this standard.

This standard does not apply to

- circuit-breaker-based motor-starters;
- single-pole operation of multi-pole contactors or starters;
- two-step auto-transformer starters designed for continuous operation in the starting position;
- unbalanced rheostatic rotor starters, i.e. where the resistances do not have the same value in all phases;
- equipment designed not only for starting, but also for adjustment of speed;
- liquid starters and those of the "liquid-vapour" type;
- semiconductor contactors and starters making use of semiconductor contactors in the main circuit;
- rheostatic stator starters;
- contactors or starters designed for special applications.

This standard does not deal with components contained in contactors and contactor-based motor-starters, for which individual specifications exist.

NOTE 1 Thermal electrical relays are covered by IEC 60255-8.

NOTE 2 High-voltage current-limiting fuses are covered by IEC 60282-1 and IEC 60644.

NOTE 3 Metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV are covered by IEC 60298.

NOTE 4 Disconnectors and earthing switches are covered by IEC 60129.

NOTE 5 High-voltage switches above 1 kV and less than 52 kV are covered by IEC 60265-1.

The object of this standard is to state

- a) the characteristics of contactors and starters and associated equipment;
- b) the conditions with which contactors or starters shall comply with reference to:
 - 1) their operation and behaviour,
 - 2) their dielectric properties,
 - 3) the degrees of protection provided by their enclosures, where applicable,
 - 4) their construction,
 - 5) for combinations, interactions between the various components, for example SCPD co-ordination;
- c) the tests intended for confirming that these conditions have been met, and the methods to be adopted for these tests;
- d) the information to be given with the equipment or in the manufacturer's literature.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60034-11:1978, *Machines électriques tournantes – Onzième partie: Protection thermique incorporée – Chapitre 1: Règles concernant la protection des machines électriques tournantes*

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

CEI 60056:1987, *Disjoncteurs à courant alternatif à haute tension*

CEI 60076-2:1993, *Transformateurs de puissance – Partie 2: Echauffement*

CEI 60129:1984, *Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif*

CEI 60255-8:1990, *Relais électriques – Partie 8: Relais électriques thermiques*

CEI 60265-1:1983, *Interrupteurs à haute tension – Première partie: Interrupteurs à haute tension pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV*

CEI 60282-1:1994, *Fusibles à haute tension – Partie 1: Fusibles limiteurs de courant*

CEI 60298:1990, *Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV*
Amendement 1 (1994)

CEI 60417, (toutes les parties) *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*

CEI 60644:1979, *Spécification relative aux éléments de remplacement à haute tension destinés à des circuits comprenant des moteurs*

CEI 60694:1996, *Spécifications communes aux normes de l'appareillage à haute tension*

CEI 60726:1982, *Transformateurs de puissance de type sec*

CEI 60947-5-1:1997, *Appareillage à basse tension – Partie 5: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Section un: Appareils électromécaniques pour circuits de commande*

CEI 61233:1994, *Disjoncteurs haute tension à courant alternatif – Etablissement et coupure de charge inductive*

CEI 61812-1:1996, *Relais à temps spécifié pour applications industrielles – Partie 1: Prescriptions et essais*

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60034-11:1978, *Rotating electrical machines – Part 11: Built-in thermal protection – Chapter 1: Rules for protection of rotating electrical machines*

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

IEC 60056:1987, *High-voltage alternating-current circuit-breakers*

IEC 60076-2:1993, *Power transformers – Part 2: Temperature rise*

IEC 60129:1984, *Alternating current disconnectors and earthing switches*

IEC 60255-8:1990, *Electrical relays – Part 8: Thermal electrical relays*

IEC 60265-1:1983, *High-voltage switches – Part 1: High-voltage switches for rated voltages above 1 kV and less than 52 kV*

IEC 60282-1:1994, *High-voltage fuses – Part 1: Current-limiting fuses*

IEC 60298:1990, *A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*
Amendment 1 (1994)

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

IEC 60644:1979, *Specification for high-voltage fuse-links for motor circuit applications*

IEC 60694:1996, *Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear standards*

IEC 60726:1982, *Dry-type power transformers*

IEC 60947-5-1:1997, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5: Control circuit devices and switching elements – Section one: Electromechanical control circuit devices*

IEC 61233:1994, *High-voltage alternating current circuit-breakers – Inductive load switching*

IEC 61812-1:1996, *Specified time relays for industrial use – Part 1: Requirements and tests*

2 Conditions normales et conditions spéciales de service

2.1 Conditions normales de service

Le paragraphe 2.1 de la CEI 60694 s'applique avec la modification suivante.

Pour les installations extérieures, se reporter à 8.102.6.

2.2 Conditions spéciales de service

Le paragraphe 2.2 de la CEI 60694 s'applique avec la modification suivante.

2.2.1 Altitude

Les classes d'altitude de 1 000 m, 2 000 m et 3 000 m sont reconnues. Voir 8.102.7.

NOTE Ces classes sont nécessaires pour certains types de mécanismes de manœuvre.

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, l'article 3 de la CEI 60694 s'applique, avec les définitions supplémentaires suivantes.

3.1 Termes généraux

3.1.101

appareillage de commande

terme général applicable aux appareils de connexion et à leur combinaison avec des appareils de commande, de mesure, de protection et de réglage qui leur sont associés, ainsi qu'aux ensembles de tels appareils avec les connexions, les accessoires, les enveloppes et les supports correspondants, destinés en principe à la commande des appareils utilisateurs d'énergie électrique [VEI 441-11-03]

3.1.102

surintensité

courant supérieur au courant assigné [VEI 441-11-06]

3.1.103

courant de court-circuit

surintensité résultant d'un court-circuit dû à un défaut ou à un branchement incorrect dans un circuit électrique [VEI 441-11-07]

3.1.104

surcharge

conditions de fonctionnement d'un circuit électriquement sain, qui provoquent une surintensité [VEI 441-11-08]

3.1.105

partie conductrice

partie capable de conduire du courant, bien qu'elle ne soit pas nécessairement utilisée pour conduire du courant en service normal [VEI 441-11-09]

3.1.106

température de l'air ambiant

température déterminée dans des conditions prescrites de l'air qui entoure la totalité de l'appareil de connexion ou du fusible [VEI 441-11-13]

NOTE Pour des appareils de connexion ou des fusibles installés à l'intérieur d'une enveloppe, c'est la température de l'air à l'extérieur de l'enveloppe.

2 Normal and special service conditions

2.1 Normal service conditions

Subclause 2.1 of IEC 60694 is applicable with the following modification.

For outdoor installations, refer to 8.102.6.

2.2 Special service conditions

Subclause 2.2 of IEC 60694 is applicable with the following modification.

2.2.1 Altitude

Altitude classes of 1 000 m, 2 000 m and 3 000 m are recognized. See 8.102.7.

NOTE These classes are necessary for some types of operating mechanism.

3 Definitions

For the purpose of this International Standard, clause 3 of IEC 60694 applies with the following additional definitions.

3.1 General terms

3.1.101

controlgear

a general term covering switching devices and their combination with associated control, measuring, protective and regulating equipment, also assemblies of such devices and equipment with associated interconnections, accessories, enclosures and supporting structures, intended in principle for the control of electric energy consuming equipment [IEV 441-11-03]

3.1.102

over-current

a current exceeding the rated current [IEV 441-11-06]

3.1.103

short-circuit current

an over-current resulting from a short circuit due to a fault or an incorrect connection in an electric circuit [IEV 441-11-07]

3.1.104

overload

operating conditions in an electrically undamaged circuit, which cause an over-current [IEV 441-11-08]

3.1.105

conductive part

a part which is capable of conducting current although it may not necessarily be used for carrying service current [IEV 441-11-09]

3.1.106

ambient air temperature

the temperature, determined under prescribed conditions, of the air surrounding the complete switching device or fuse [IEV 441-11-13]

NOTE For switching devices or fuses installed inside an enclosure, it is the temperature of the air outside the enclosure.

3.2 Ensembles d'appareillage

Pas de définitions particulières.

3.3 Parties d'ensembles

Pas de définitions particulières.

3.4 Appareils de connexion

3.4.101

appareil de connexion

appareil destiné à établir ou à interrompre le courant dans un ou plusieurs circuits électriques [VEI 441-14-01]

3.4.102

appareil mécanique de connexion

appareil de connexion destiné à fermer et à ouvrir un ou plusieurs circuits électriques au moyen de contacts séparables [VEI 441-14-02]

NOTE Tout appareil mécanique de connexion peut être désigné en fonction du milieu dans lequel ses contacts s'ouvrent et se ferment, par exemple: air, SF₆, huile.

3.4.103

sectionneur

appareil mécanique de connexion qui assure, en position d'ouverture, une distance de sectionnement satisfaisant à des conditions spécifiées [VEI 441-14-05]

NOTE Un sectionneur est capable d'ouvrir et de fermer un circuit lorsqu'un courant d'intensité négligeable est interrompu ou établi, ou bien lorsqu'il ne se produit aucun changement notable de la tension aux bornes de chacun des pôles du sectionneur. Il est aussi capable de supporter des courants dans les conditions normales du circuit et de supporter des courants pendant une durée spécifiée dans des conditions anormales telles que celles du court-circuit.

3.4.104

sectionneur de terre

appareil mécanique de connexion utilisé pour mettre à la terre des parties d'un circuit, capable de supporter pendant une durée spécifiée des courants dans des conditions anormales telles que celles du court-circuit, mais non prévu pour supporter du courant dans les conditions normales du circuit [VEI 441-14-11]

NOTE Un sectionneur de terre peut avoir un pouvoir de fermeture en court-circuit.

3.4.105

contacteur (mécanique)

appareil mécanique de connexion ayant une seule position de repos, commandé autrement qu'à la main, capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants dans les conditions normales du circuit, y compris les conditions de surcharge en service [VEI 441-14-33]

NOTE 1 Un contacteur peut également être capable d'établir et de couper les courants de court-circuit.

NOTE 2 Un contacteur est généralement destiné à fonctionner fréquemment.

3.4.106

contacteur électromagnétique

contacteur dans lequel la force de fermeture des contacts principaux normalement ouverts ou d'ouverture des contacts principaux normalement fermés est fournie par un électro-aimant

3.4.107

contacteur sous vide

contacteur dans lequel les contacts principaux s'ouvrent et se ferment au sein d'une enveloppe sous vide poussé

3.2 Assemblies of switchgear and controlgear

No particular definitions.

3.3 Parts of assemblies

No particular definitions.

3.4 Switching devices

3.4.101

switching device

a device designed to make or break the current in one or more electric circuits [IEV 441-14-01]

3.4.102

mechanical switching device

a switching device designed to close and open one or more electric circuits by means of separable contacts [IEV 441-14-02]

NOTE Any mechanical switching device may be designated according to the medium in which its contacts open and close, e.g. air, SF₆, oil.

3.4.103

disconnecter

a mechanical switching device which provides, in the open position, an isolating distance in accordance with specified requirements [IEV 441-14-05]

NOTE A disconnecter is capable of opening and closing a circuit either when negligible current is broken or made, or when no significant change in the voltage across the terminals of each of the poles of the disconnecter occurs. It is also capable of carrying currents under normal circuit conditions and carrying for a specified time currents under abnormal conditions such as those of short circuit.

3.4.104

earthing switch

a mechanical switching device for earthing parts of a circuit, capable of withstanding for a specified time currents under abnormal conditions such as those of short circuit, but not required to carry current under normal conditions of the circuit [IEV 441-14-11]

NOTE An earthing switch may have a short-circuit making capacity.

3.4.105

contactor (mechanical)

a mechanical switching device having only one position of rest, operated otherwise than by hand, capable of making, carrying and breaking currents under normal circuit conditions including operating overload conditions [IEV 441-14-33]

NOTE 1 A contactor may also be capable of making and breaking short-circuit currents.

NOTE 2 A contactor is usually intended to operate frequently.

3.4.106

electromagnetic contactor

a contactor in which the force for closing the normally open main contacts or for opening the normally closed main contacts is provided by an electromagnet

3.4.107

vacuum contactor

a contactor in which the main contacts open and close within a highly evacuated envelope

3.4.108**contacteur à SF₆**

contacteur dans lequel les contacts principaux s'ouvrent et se ferment au sein d'un compartiment rempli de gaz SF₆

3.4.109**contacteur à accrochage**

contacteur muni d'un dispositif d'accrochage empêchant ses éléments mobiles de retourner à leur position de repos quand on cesse d'actionner le dispositif de commande [VEI 441-14-34]

NOTE L'accrochage et le déclencheur d'accrochage peuvent être mécaniques, électromagnétiques, pneumatiques, etc.

3.4.110**démarreur**

combinaison de tous les moyens de mise sous et hors tension nécessaires pour provoquer le démarrage et l'arrêt d'un moteur, tout en assurant une protection appropriée contre les surcharges [VEI 441-14-38]

NOTE Les démarreurs peuvent être désignés suivant la façon dont est fourni l'effort nécessaire à la fermeture des contacts principaux.

3.4.110.1**démarreur direct**

démarreur qui applique la tension d'alimentation sur les bornes du moteur en une seule manœuvre [VEI 441-14-40]

3.4.110.2**démarreur inverseur**

démarreur destiné à inverser le sens de rotation du moteur par inversion de ses connexions primaires, alors que le moteur peut être en marche

3.4.110.3**démarreur à deux sens de marche**

démarreur destiné à inverser le sens de rotation du moteur par inversion de ses connexions primaires seulement lorsque le moteur est à l'arrêt

3.4.110.4**démarreur à kVA (tension) réduits**

démarreur réduisant la puissance du moteur au démarrage

NOTE Les démarreurs à kVA réduits peuvent être à auto-transformateur, à réactance ou à résistances.

3.4.110.5**démarreur à auto-transformateur**

démarreur utilisant pour le démarrage une ou plusieurs tensions réduites provenant d'un auto-transformateur

3.4.110.6**démarreur à résistances**

démarreur utilisant une ou plusieurs résistances pour obtenir au cours du démarrage des caractéristiques données de couple de démarrage et pour limiter le courant [VEI 441-14-42]

NOTE Un démarreur à résistances est généralement constitué de trois parties de base, fournies soit sous forme d'un appareil composite, soit séparément pour raccordement sur le lieu d'utilisation:

- les dispositifs de connexion mécaniques pour alimentation du stator (généralement associés à un dispositif de protection contre les surcharges);
- la ou les résistances insérées dans le circuit du rotor;
- les dispositifs de connexion mécaniques destinés à couper successivement la ou les résistances.

3.4.108**SF₆ contactor**

a contactor in which the main contacts open and close within an SF₆ gas-filled compartment

3.4.109**latched contactor**

a contactor, the moving elements of which are prevented by means of a latching arrangement from returning to the position of rest when the operating means are de-energized [IEV 441-14-34]

NOTE The latching, and the release of the latching, may be mechanical, electromagnetic, pneumatic, etc.

3.4.110**starter**

the combination of all the switching means necessary to start and stop a motor in combination with suitable overload protection [IEV 441-14-38]

NOTE Starters may be designated according to the method by which the force for closing the main contacts is provided.

3.4.110.1**direct-on-line starter**

a starter which connects the line voltage across the motor terminals in one step [IEV 441-14-40]

3.4.110.2**reversing starter**

a starter intended to cause the motor to reverse the direction of rotation by reversing the motor primary connections even when the motor is running

3.4.110.3**two-direction starter**

a starter intended to cause the motor to reverse the direction of rotation by reversing the motor primary connections only when the motor is not running

3.4.110.4**reduced kVA (voltage) starter**

a starter which reduces the starting kVA of the motor

NOTE Reduced kVA starters may include auto-transformer, reactor, rheostatic starters.

3.4.110.5**auto-transformer starter**

a starter which uses one or more reduced voltages derived from an auto-transformer

3.4.110.6**rheostatic starter**

a starter utilizing one or several resistors for obtaining, during starting, stated motor torque characteristics and for limiting the current [IEV 441-14-42]

NOTE A rheostatic starter generally consists of three basic parts, which may be supplied either as a composite unit or as separate units to be connected at the place of utilization:

- the mechanical switching devices for supplying the stator (generally associated with an overload protective device);
- the resistor(s) inserted in the rotor circuit;
- the mechanical switching devices for cutting out the resistor(s) successively.

3.4.110.7

démarreur rotorique à résistances

démarreur à résistances pour moteur asynchrone à rotor bobiné coupant successivement pendant la période de démarrage une ou plusieurs résistances insérées au circuit du rotor [VEI 441-14-43]

3.4.110.8

démarreur à réactance

démarreur comprenant une réactance en série avec l'enroulement du stator d'un moteur à courant alternatif pour fournir la tension réduite nécessaire au démarrage

3.4.110.9

démarreur combiné (souvent appelé contrôleur)

équipement comprenant un contacteur, une protection contre les surcharges, un sectionneur manuel actionné de l'extérieur et un dispositif de protection contre les courts-circuits, monté et câblé dans une enceinte dédiée

NOTE 1 Une enceinte dédiée est une enceinte spécialement conçue et dimensionnée pour son application, dans laquelle tous les essais sont effectués, et qui peut également comporter une fonction de mise à la terre.

NOTE 2 Un démarreur combiné peut être utilisé pour d'autres fonctions que le démarrage d'un moteur, par exemple, pour le contrôle et la protection d'un transformateur.

3.4.110.10

démarreur électromagnétique

démarreur dans lequel la force de fermeture des contacts principaux est fournie par un électro-aimant

3.4.110.11

démarreur à n étapes

démarreur dans lequel il y a $(n - 1)$ positions intermédiaires d'accélération entre la position arrêt et la position marche [VEI 441-14-41]

NOTE 1 Un démarreur sans position intermédiaire d'accélération entre les positions MARCHE et ARRÊT est un démarreur à étape unique ou démarreur direct (voir 3.4.110.1).

NOTE 2 Un démarreur ne comportant qu'une seule position intermédiaire d'accélération entre les positions MARCHE et ARRÊT est appelé démarreur à deux étapes.

NOTE 3 Un démarreur à résistances à trois étapes possède deux sections de résistances utilisées au démarrage.

3.4.110.12

dispositif de protection contre les courts-circuits (DPCC)

dispositif destiné à protéger un circuit ou des parties d'un circuit contre les courants de court-circuit en les interrompant

3.5 Eléments des appareillages

3.5.101

pôle d'un appareil de connexion

élément constituant d'un appareil de connexion associé exclusivement à un chemin conducteur électriquement séparé appartenant à son circuit principal, cet élément ne comprenant pas les éléments constitutifs assurant la fixation et le fonctionnement d'ensemble de tous les pôles [VEI 441-15-01]

NOTE Un appareil de connexion est appelé unipolaire s'il n'a qu'un pôle. S'il a plus d'un pôle, il peut être appelé multipolaire (bipolaire, tripolaire, etc.) à condition que les pôles soient ou puissent être liés entre eux de façon qu'ils fonctionnent ensemble.

3.5.102

circuit principal (d'un appareil de connexion)

ensemble de pièces conductrices d'un appareil de connexion insérées dans le circuit qu'il a pour fonction de fermer ou d'ouvrir [VEI 441-15-02]

3.4.110.7**rheostatic rotor starter**

a rheostatic starter for an asynchronous wound-rotor motor which, during the starting period, cuts out successively one or several resistors previously provided in the rotor circuit [IEV 441-14-43]

3.4.110.8**reactor starter**

a starter that includes a reactor connected in series with the stator winding of an alternating current motor to furnish reduced voltage for starting

3.4.110.9**combination starter** (often referred to as a controller)

equipment consisting of a contactor, overload protection, a manual externally operated disconnecter and a short-circuit protective device, mounted and wired in a dedicated enclosure

NOTE 1 A dedicated enclosure is an enclosure specifically designed and dimensioned for its application, in which all tests are conducted, and which may also include an earthing function.

NOTE 2 A combination starter may be used for functions other than motor starting, for example transformer control and protection.

3.4.110.10**electromagnetic starter**

a starter in which the force for closing the main contacts is provided by an electromagnet

3.4.110.11***n*-step starter**

a starter in which there are $(n - 1)$ intermediate accelerating positions between the off and full on positions [IEV 441-14-41]

NOTE 1 A starter in which there is no intermediate accelerating position between the OFF and ON positions is a single step or direct-on-line starter (see 3.4.110.1).

NOTE 2 A starter in which there is only one intermediate accelerating position between the OFF and ON positions is known as a two-step starter.

NOTE 3 A three-step rheostatic starter has two sections of resistors used for starting.

3.4.110.12**short-circuit protective device (SCPD)**

a device intended to protect a circuit or parts of a circuit against short-circuit currents by interrupting them

3.5 Parts of switchgear and controlgear**3.5.101****pole of a switching device**

the portion of a switching device associated exclusively with one electrically separated conducting path of its main circuit and excluding those portions which provide a means for mounting and operating all poles together [IEV 441-15-01]

NOTE A switching device is called single-pole if it has only one pole. If it has more than one pole, it may be called multipole (two-pole, three-pole, etc.) provided the poles are or can be coupled in such a manner as to operate together.

3.5.102**main circuit** (of a switching device)

all the conductive parts of a switching device included in the circuit which it is designed to close or open [IEV 441-15-02]

3.5.103

circuit de commande (d'un appareil de connexion)

ensemble de pièces conductrices d'un appareil de connexion, autres que celles du circuit principal, insérées dans un circuit utilisé pour commander la manœuvre de fermeture ou la manœuvre d'ouverture ou les deux manœuvres de l'appareil [VEI 441-15-03]

3.5.104

circuit auxiliaire (d'un appareil de connexion)

ensemble de pièces conductrices d'un appareil de connexion destinées à être insérées dans un circuit autre que le circuit principal et les circuits de commande de l'appareil [VEI 441-15-04]

NOTE Certains circuits auxiliaires remplissent des fonctions supplémentaires telles que la signalisation, le verrouillage, etc., et, à ce titre, ils peuvent faire partie du circuit de commande d'un autre appareil de connexion.

3.5.105

contact principal

contact inséré dans le circuit principal d'un appareil mécanique de connexion, prévu pour supporter, dans la position de fermeture, le courant du circuit principal [VEI 441-15-07]

3.5.106

contact de commande

contact inséré dans un circuit de commande d'un appareil mécanique de connexion et manœuvré mécaniquement par cet appareil [VEI 441-15-09]

3.5.107

contact auxiliaire

contact inséré dans un circuit auxiliaire et manœuvré mécaniquement par l'appareil de connexion [VEI 441-15-10]

3.5.108

contact «a»; contact à fermeture

contact de commande ou auxiliaire qui est fermé lorsque les contacts principaux de l'appareil mécanique de connexion sont fermés et qui est ouvert lorsque ces contacts sont ouverts [VEI 441-15-12]

3.5.109

contact «b»; contact à ouverture

contact de commande ou auxiliaire qui est ouvert lorsque les contacts principaux de l'appareil mécanique de connexion sont fermés et qui est fermé lorsque ces contacts sont ouverts [VEI 441-15-13]

3.6 Fonctionnement

3.6.101

manœuvre (d'un appareil mécanique de connexion)

passage d'un ou de plusieurs contacts mobiles d'une position à une position adjacente [VEI 441-16-01]

NOTE 1 Par exemple, pour un disjoncteur, ce pourra être une manœuvre de fermeture ou une manœuvre d'ouverture.

NOTE 2 Si une distinction est nécessaire, on emploiera les mots manœuvre électrique (par exemple: établissement ou coupure) et manœuvre mécanique (par exemple: fermeture ou ouverture).

3.6.102

cycle de manœuvres (d'un appareil mécanique de connexion)

suite de manœuvres d'une position à une autre avec retour à la première position en passant par toutes les autres positions, s'il en existe [VEI 441-16-02]

NOTE 1 Il peut s'agir d'une opération de fermeture suivie d'une opération d'ouverture.

NOTE 2 Une succession d'opérations ne constituant pas un cycle de manœuvres s'appelle une série d'opérations.

3.5.103**control circuit** (of a switching device)

all the conductive parts (other than the main circuit) of a switching device which are included in a circuit used for the closing operation or opening operation, or both, of the device [IEV 441-15-03]

3.5.104**auxiliary circuit** (of a switching device)

all the conductive parts of a switching device which are intended to be included in a circuit other than the main circuit and the control circuits of the device [IEV 441-15-04]

NOTE Some auxiliary circuits fulfil supplementary functions such as signalling, interlocking, etc., and, as such, they may be part of the control circuit of another switching device.

3.5.105**main contact**

a contact included in the main circuit of a mechanical switching device, intended to carry, in the closed position, the current of the main circuit [IEV 441-15-07]

3.5.106**control contact**

a contact included in a control circuit of a mechanical switching device and mechanically operated by this device [IEV 441-15-09]

3.5.107**auxiliary contact**

a contact included in an auxiliary circuit and mechanically operated by the switching device [IEV 441-15-10]

3.5.108**"a" contact; make contact**

a control or auxiliary contact which is closed when the main contacts of the mechanical switching device are closed and open when they are open [IEV 441-15-12]

3.5.109**"b" contact; break contact**

a control or auxiliary contact which is open when the main contacts of a mechanical switching device are closed and closed when they are open [IEV 441-15-13]

3.6 Operation**3.6.101****operation** (of a mechanical switching device)

the transfer of the moving contact(s) from one position to an adjacent position [IEV 441-16-01]

NOTE 1 For a circuit-breaker, this may be a closing operation or an opening operation.

NOTE 2 If distinction is necessary, an operation in the electrical sense, e.g. make or break, is referred to as a switching operation, and an operation in the mechanical sense, e.g. close or open, is referred to as a mechanical operation.

3.6.102**operating cycle** (of a mechanical switching device)

a succession of operations from one position to another and back to the first position through all other positions, if any [IEV 441-16-02]

NOTE 1 This may be a closing operation followed by an opening operation.

NOTE 2 A succession of operations not forming an operating cycle is referred to as an operating series.

3.6.103

manœuvre de fermeture (d'un appareil mécanique de connexion)

manœuvre par laquelle on fait passer l'appareil de la position d'ouverture à la position de fermeture [VEI 441-16-08]

3.6.104

manœuvre d'ouverture (d'un appareil mécanique de connexion)

manœuvre par laquelle on fait passer l'appareil de la position de fermeture à la position d'ouverture [VEI 441-16-09]

3.6.105

position de fermeture (d'un appareil mécanique de connexion)

position dans laquelle la continuité prédéterminée du circuit principal de l'appareil est assurée [VEI 441-16-22]

3.6.106

position d'ouverture (d'un appareil mécanique de connexion)

position dans laquelle la distance prédéterminée d'isolement entre contacts ouverts est assurée dans le circuit principal de l'appareil [VEI 441-16-23]

3.6.107

position de repos (d'un contacteur)

position que prennent les organes mobiles du contacteur quand son électro-aimant ou son dispositif à air comprimé n'est pas alimenté [VEI 441-16-24]

3.6.108

relais ou déclencheur de surcharge

relais ou déclencheur de surintensité destiné à la protection contre les surcharges (y compris, le cas échéant, par action sur le ou les transformateurs et les interconnexions)

3.6.109

relais ou déclencheur de surcharge thermique

relais ou déclencheur de surcharge à temps inverse dont le fonctionnement (y compris la temporisation) dépend de l'effet thermique du courant qui y circule

3.6.110

réglage d'intensité d'un relais ou d'un déclencheur de surcharge

valeur d'intensité à laquelle le relais ou le déclencheur est réglé et d'après laquelle ses conditions de fonctionnement sont définies

3.6.111

plage de réglages d'intensité d'un relais ou d'un déclencheur de surcharge

plage entre les valeurs minimale et maximale dans laquelle peut être fixé le réglage d'intensité du relais ou du déclencheur

3.6.112

relais ou déclencheur de surcharge sensible aux défauts de phase

relais ou déclencheur de surcharge multipolaire fonctionnant, selon des prescriptions spécifiées, à une valeur d'intensité inférieure à son réglage d'intensité en cas de déséquilibre des courants

3.6.113

relais ou déclencheur à minimum de courant (à minimum de tension)

relais ou déclencheur de mesure fonctionnant automatiquement lorsque le courant qui le traverse (ou la tension qui lui est appliquée) diminue d'une valeur prédéterminée

3.6.103**closing operation** (of a mechanical switching device)

an operation by which the device is brought from the open position to the closed position
[IEV 441-16-08]

3.6.104**opening operation** (of a mechanical switching device)

an operation by which the device is brought from the closed position to the open position
[IEV 441-16-09]

3.6.105**closed position** (of a mechanical switching device)

the position in which the predetermined continuity of the main circuit of the device is secured
[IEV 441-16-22]

3.6.106**open position** (of a mechanical switching device)

the position in which the predetermined clearance between open contacts in the main circuit of the device is secured [IEV 441-16-23]

3.6.107**position of rest** (of a contactor)

the position which the moving elements of the contactor take up when its electromagnet or its compressed-air device is not energized [IEV 441-16-24]

3.6.108**overload relay or release**

an over-current relay or release intended for protection against overloads (including, where applicable, operating transformer(s) and interconnections)

3.6.109**thermal overload relay or release**

an inverse time-delay overload relay or release depending for its operation (including its time delay) on the thermal action of the current flowing in the relay or release

3.6.110**current setting of an overload relay or release**

the value of current for which the relay or release is adjusted and in accordance with which its operating conditions are defined

3.6.111**current setting range of an overload relay or release**

the range between the minimum and maximum values over which the current setting of the relay or release can be adjusted

3.6.112**phase failure sensitive overload relay or release**

a multi-pole overload relay or release which, in accordance with specified requirements, operates at a current value lower than its current setting in the case of current unbalance

3.6.113**under-current (under-voltage) relay or release**

a measuring relay or release which operates automatically when the current through it (or the voltage applied to it) is reduced below a pre-determined value

3.6.114

temps de démarrage (d'un démarreur à résistances)

temps pendant lequel les résistances de démarrage ou des parties de ces résistances sont parcourues par du courant

NOTE Le temps de démarrage d'un démarreur est plus court que le temps de démarrage total du moteur, qui inclut la dernière période d'accélération suivant l'opération de commutation en position MARCHE.

3.6.115

temps de démarrage (d'un démarreur à auto-transformateur)

temps pendant lequel l'auto-transformateur est parcouru par du courant

NOTE Le temps de démarrage d'un démarreur est plus court que le temps de démarrage total du moteur, qui inclut la dernière période d'accélération suivant l'opération de commutation en position MARCHE.

3.6.116

transition ouverte (avec un démarreur à auto-transformateur)

agencement des circuits provoquant une coupure puis un rétablissement du courant dans le moteur lors du passage d'une étape à une autre

NOTE La transition n'est pas considérée comme une étape supplémentaire.

3.6.117

transition fermée (avec un démarreur à auto-transformateur)

agencement des circuits tel que l'alimentation du moteur n'est pas interrompue (même momentanément) lors du passage d'une étape à une autre

NOTE La transition n'est pas considérée comme une étape supplémentaire.

3.6.118

marche par à-coups (pas à pas)

mise sous tension répétitive d'un moteur ou d'un solénoïde pendant de courtes périodes pour obtenir de petits mouvements du mécanisme entraîné

3.6.119

inversion de marche

arrêt rapide d'un moteur ou inversion rapide de son sens de marche par inversion des raccordements primaires pendant que le moteur est en marche

3.7 Grandeurs caractéristiques

3.7.101

courant coupé (d'un appareil de connexion ou d'un fusible)

courant dans le pôle d'un appareil de connexion ou dans un fusible évalué à l'instant de l'amorçage de l'arc au cours d'une coupure [VEI 441-17-07]

3.7.102

pouvoir de coupure (d'un appareil de connexion ou d'un fusible)

une valeur de courant présumé qu'un appareil de connexion ou un fusible est capable d'interrompre sous une tension fixée dans des conditions prescrites d'emploi et de comportement [VEI 441-17-08]

NOTE 1 La tension à fixer et les conditions à prescrire sont précisées dans les publications particulières.

NOTE 2 Pour les appareils de connexion, le pouvoir de coupure peut être dénommé suivant le type de courant intervenant dans les conditions prescrites, par exemple: pouvoir de coupure de lignes à vide, pouvoir de coupure de câbles à vide, pouvoir de coupure d'une batterie de condensateurs unique, etc.

3.7.103

pouvoir de fermeture (d'un appareil de connexion)

une valeur du courant présumé établi qu'un appareil de connexion est capable d'établir sous une tension donnée et dans des conditions prescrites d'emploi et de comportement [VEI 441-17-09]

NOTE La tension à fixer et les conditions à prescrire sont précisées dans les spécifications individuelles.

3.6.114**starting time** (of a rheostatic starter)

the period of time during which the starting resistors or parts of them carry current

NOTE The starting time of a starter is shorter than the total starting time of the motor, which takes into account the last period of acceleration following the switching operation ON position.

3.6.115**starting time** (of an auto-transformer starter)

the period of time during which the auto-transformer carries current

NOTE The starting time of a starter is shorter than the total starting time of the motor, which takes into account the last period of acceleration following the switching operation ON position.

3.6.116**open transition** (with an auto-transformer starter)

a circuit arrangement so that the supply to the motor is interrupted and reconnected when changing over from one step to another

NOTE The transition stage is not considered an additional step.

3.6.117**closed transition** (with an auto-transformer starter)

a circuit arrangement so that the supply to the motor is not interrupted (even momentarily) when changing over from one step to another

NOTE The transition stage is not considered an additional step.

3.6.118**inching** (jogging)

energizing a motor or solenoid repeatedly for short periods to obtain small movements of the driven mechanism

3.6.119**plugging**

stopping or reversing a motor rapidly by reversing the motor primary connections while the motor is running

3.7 Characteristic quantities**3.7.101****breaking current** (of a switching device or a fuse)

the current in a pole of a switching device or in a fuse at the instant of initiation of the arc during a breaking process [IEV 441-17-07]

3.7.102**breaking capacity** (of a switching device or a fuse)

a value of prospective current that a switching device or a fuse is capable of breaking at a stated voltage under prescribed conditions of use and behaviour [IEV 441-17-08]

NOTE 1 The voltage to be stated and the conditions to be prescribed are dealt with in the relevant publications.

NOTE 2 For switching devices, the breaking capacity may be termed according to the kind of current included in the prescribed conditions, e.g. line charging breaking capacity, cable charging breaking capacity, single capacitor bank breaking capacity, etc.

3.7.103**making capacity** (of a switching device)

a value of prospective making current that a switching device is capable of making at a stated voltage under prescribed conditions of use and behaviour [IEV 441-17-09]

NOTE The voltage to be stated and the conditions to be prescribed are dealt with in the relevant specifications.

3.7.104

courant d'intersection

valeur du courant correspondant à l'intersection des caractéristiques temps-courant de deux dispositifs de protection à maximum de courant [VEI 441-17-16]

3.7.105

courant de courte durée admissible

courant qu'un circuit ou un appareil de connexion dans la position de fermeture peut supporter pendant un court intervalle de temps spécifié et dans des conditions prescrites d'emploi et de comportement [VEI 441-17-17]

3.7.106

tension de rétablissement

tension qui apparaît entre les bornes d'un appareil de connexion ou d'un fusible après l'interruption du courant [VEI 441-17-25]

NOTE Cette tension peut être considérée durant deux intervalles de temps consécutifs, l'un durant lequel existe une tension transitoire, suivi par un second intervalle durant lequel la tension de rétablissement à fréquence industrielle ou en régime établi existe seule.

3.7.107

tension transitoire de rétablissement (TTR)

tension de rétablissement pendant le temps où elle présente un caractère transitoire appréciable [VEI 441-17-26]

NOTE 1 La tension transitoire de rétablissement peut être oscillatoire ou non oscillatoire ou être une combinaison de celles-ci selon les caractéristiques du circuit et de l'appareil de connexion. Elle tient compte de la variation du potentiel du point neutre du circuit polyphasé.

NOTE 2 Sauf spécification contraire, la tension transitoire de rétablissement pour les circuits triphasés est la tension aux bornes du premier pôle qui coupe, car cette tension est généralement plus élevée que celle qui apparaît aux bornes de chacun des deux autres pôles.

3.7.108

tension de rétablissement à fréquence industrielle

tension de rétablissement après la disparition des phénomènes transitoires de tension [VEI 441-17-27]

3.7.109

courant présumé (d'un circuit et du point de vue d'une combinaison qu'il contient)

courant qui circulerait dans le circuit si chaque pôle de la combinaison était remplacé par un conducteur d'impédance négligeable [VEI 441-17-01, modifié]

3.7.110

valeur de crête du courant présumé

valeur de crête d'un courant présumé pendant la période transitoire qui suit son établissement [VEI 441-17-02]

NOTE La définition implique que le courant est établi par un appareil de connexion idéal, c'est-à-dire passant instantanément d'une impédance infinie à une impédance nulle. Pour un circuit ayant plusieurs voies, par exemple un circuit polyphasé, il est entendu en outre que le courant est établi simultanément dans tous les pôles, même si on ne considère que le courant dans un seul pôle.

3.7.111

valeur maximale de crête du courant présumé (d'un circuit à courant alternatif)

valeur de crête du courant présumé quand l'établissement du courant a lieu à l'instant qui conduit à la plus grande valeur possible [VEI 441-17-04]

NOTE Pour un appareil multipolaire dans un circuit polyphasé, la valeur maximale de crête du courant présumé ne se rapporte qu'à un seul pôle.

3.7.104**take-over current**

the current coordinate of the intersection between the time-current characteristics of two over-current protective devices [IEV 441-17-16]

3.7.105**short-time withstand current**

the current that a circuit or a switching device in the closed position can carry during a specified short time under prescribed conditions of use and behaviour [IEV 441-17-17]

3.7.106**recovery voltage**

the voltage which appears across the terminals of a pole of a switching device or a fuse after the breaking of the current [IEV 441-17-25]

NOTE This voltage may be considered in two successive intervals of time, one during which a transient voltage exists, followed by a second one during which the power frequency or the steady-state recovery voltage alone exists.

3.7.107**transient recovery voltage (TRV)**

the recovery voltage during the time in which it has a significant transient character [IEV 441-17-26]

NOTE 1 The transient recovery voltage may be oscillatory or non-oscillatory, or a combination of these, depending on the characteristics of the circuit and the switching device. It includes the voltage shift of the neutral of a polyphase circuit.

NOTE 2 The transient recovery voltage in three-phase circuits is, unless otherwise stated, that across the first pole to clear, because this voltage is generally higher than that which appears across each of the other two poles.

3.7.108**power frequency recovery voltage**

the recovery voltage after the transient voltage phenomena have subsided [IEV 441-17-27]

3.7.109**prospective current** (of a circuit and with respect to a combination situated therein)

the current that would flow in the circuit if each pole of the combination were replaced by a conductor of negligible impedance [IEV 441-17-01, modified]

3.7.110**prospective peak current**

the peak value of a prospective current during the transient period following initiation [IEV 441-17-02]

NOTE The definition assumes that the current is made by an ideal switching device, i.e. with instantaneous transition from infinite to zero impedance. For circuits where the current can follow several different paths, e.g. polyphase circuits, it further assumes that the current is made simultaneously in all poles, even if only the current in one pole is considered.

3.7.111**maximum prospective peak current** (of an a.c. circuit)

the prospective peak current when initiation of the current takes place at the instant which leads to the highest possible value [IEV 441-17-04]

NOTE For a multiple device in a polyphase circuit, the maximum prospective peak current refers to a single pole only.

3.7.112

courant coupé présumé (pour un pôle d'un appareil de connexion ou d'un fusible)

courant présumé évalué à l'instant correspondant au début du phénomène de coupure [VEI 441-17-06]

NOTE Des spécifications concernant l'instant du début du phénomène de coupure sont données dans les publications particulières. Pour les appareils mécaniques de connexion ou les fusibles, cet instant est habituellement choisi comme l'instant du début d'un arc au cours d'une coupure.

3.7.113

courant minimal de coupure

valeur minimale de courant présumé qu'un élément de remplacement peut couper sous une tension donnée et dans des conditions prescrites d'emploi et de comportement [VEI 441-18-29]

3.7.114

courant coupé limité

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

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

3.7.115

courant d'intersection

valeur du courant correspondant à l'intersection des caractéristiques temps-courant de deux dispositifs de protection à maximum de courant [VEI 441-17-16]

3.7.116

courant d'intersection minimal

courant déterminé par le point d'intersection des caractéristiques temps-courant du DPCC et du contacteur correspondant

- a) au temps de coupure maximal plus, le cas échéant, le temps de fonctionnement maximal d'un relais externe de surintensité ou de défaut à la terre;
- b) à la durée de pré-arc minimale du DPCC.

Voir également la figure 10.

3.7.117

courant d'intersection maximal

courant déterminé par le point d'intersection des caractéristiques temps-courant du DPCC et du contacteur correspondant

- a) au temps d'ouverture minimal du contacteur, ou à son temps de réponse minimal s'il est actionné par un relais de surintensité et/ou des dispositifs à temporisation;
- b) au temps de fonctionnement maximal du DPCC de courant assigné le plus élevé.

Voir également la figure 10.

3.7.118

dissipation de puissance maximale admissible

puissance dissipée par le combiné lorsqu'il est équipé de fusibles de puissance de dissipation maximale, déterminée par les essais d'échauffement

3.7.119

courant de court-circuit avec fusible

courant de court-circuit conditionnel lorsque l'appareil limiteur de courant est un fusible [VEI 441-17-21]

3.7.112**prospective breaking current** (for a pole of a switching device or a fuse)

the prospective current evaluated at a time corresponding to the instant of the initiation of the breaking process [IEV 441-17-06]

NOTE Specifications concerning the instant of the initiation of the breaking process are to be found in the relevant publications. For mechanical switching devices or fuses, it is usually defined as the moment of initiation of the arc during the breaking process.

3.7.113**minimum breaking current**

a minimum value of prospective current that a fuse-link is capable of breaking at a stated voltage under prescribed conditions of use and behaviour [IEV 441-18-29]

3.7.114**cut-off current; let-through current**

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

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

3.7.115**take-over current**

the current coordinate of the intersection between the time-current characteristics of two over-current protective devices [IEV 441-17-16]

3.7.116**minimum take-over current**

current determined by the point of intersection of the time-current characteristics of the SCPD and the contactor corresponding to

- a) the maximum break time plus, where applicable, the maximum operating time of an external over-current or earth-fault relay;
- b) the minimum pre-arcing time of the SCPD.

See also figure 10.

3.7.117**maximum take-over current**

current determined by the point of intersection of the time-current characteristics of the SCPD and the contactor corresponding to

- a) the minimum opening time of the contactor, or minimum response time if operated by an overcurrent relay and/or time delay devices;
- b) the maximum operating time of the SCPD of highest rated current.

See also figure 10.

3.7.118**maximum acceptable power dissipation**

power which is dissipated by the combination when fitted with fuses of maximum power dissipation as determined by the temperature-rise tests

3.7.119**fused short-circuit current**

the conditional short-circuit current when the current limiting device is a fuse [IEV 441-17-21]

3.7.120

tension appliquée (pour un appareil de connexion)

tension qui existe entre les bornes d'un pôle d'un appareil de connexion immédiatement avant l'établissement du courant [VEI 441-17-24]

3.7.121

tension transitoire de rétablissement présumée (d'un circuit)

tension transitoire de rétablissement qui suit la coupure du courant présumé symétrique par un appareil de connexion idéal [VEI 441-17-29]

NOTE La définition implique que l'appareil de connexion ou le fusible, pour lequel la tension transitoire de rétablissement est recherchée, est remplacé par un appareil de connexion idéal, c'est-à-dire dont l'impédance passe instantanément de la valeur zéro à la valeur infinie à l'instant du zéro de courant, c'est-à-dire au zéro «naturel». Pour des circuits ayant plusieurs voies, par exemple un circuit polyphasé, on suppose en outre que la coupure du courant par l'appareil de connexion idéal n'a lieu que sur le pôle considéré.

3.7.122

temps d'ouverture par déclencheur (du contacteur)

le temps d'ouverture par déclencheur se définit selon la méthode de déclenchement indiquée ci-dessous avec un dispositif à temporisation formant partie intégrante du contacteur réglé à une valeur spécifiée.

- Pour un contacteur déclenché par une forme quelconque d'énergie auxiliaire, le temps d'ouverture par déclencheur est l'intervalle qui sépare le moment de la mise sous tension du déclencheur d'ouverture, le contacteur étant en position fermée, et le moment où les contacts d'arc se sont séparés à tous les pôles.
- Pour un contacteur déclenché (autrement que par le percuteur) par un courant dans le circuit principal sans l'aide d'une forme quelconque d'énergie auxiliaire, le temps d'ouverture par déclencheur est l'intervalle qui sépare le moment où, le contacteur étant en position fermée, le courant dans le circuit principal atteint la valeur de fonctionnement du déclencheur de surintensité et le moment où les contacts d'arc se sont séparés à tous les pôles.

3.7.123

temps d'ouverture minimal par déclencheur (du contacteur)

le temps d'ouverture par déclencheur lorsque le réglage spécifié d'un dispositif à temporisation formant partie intégrante du contacteur est à son réglage minimal

3.7.124

temps d'ouverture maximal par déclencheur (du contacteur)

le temps d'ouverture par déclencheur lorsque le réglage spécifié d'un dispositif à temporisation formant partie intégrante du contacteur est à son réglage maximal

3.7.125

durée d'arc (d'un pôle ou d'un fusible)

intervalle de temps entre l'instant de début de l'arc sur un pôle ou sur un fusible et l'instant de l'extinction finale de l'arc sur ce pôle ou ce fusible [VEI 441-17-37]

3.7.126

temps de coupure (du contacteur dans un combiné commandé par déclencheur)

intervalle de temps entre le début du temps d'ouverture du contacteur par le déclencheur et la fin de l'extinction des arcs à tous les pôles

NOTE Ce terme peut être qualifié par les mentions «minimal» ou «maximal» selon le temps d'ouverture et la durée d'arc utilisés.

3.7.120**applied voltage** (for a switching device)

the voltage which exists across the terminals of a pole of a switching device just before the making of the current [IEV 441-17-24]

3.7.121**prospective transient recovery voltage** (of a circuit)

the transient recovery voltage following the breaking of the prospective symmetrical current by an ideal switching device [IEV 441-17-29]

NOTE The definition assumes that the switching device or the fuse, for which the prospective transient recovery voltage is sought, is replaced by an ideal switching device, i.e. having instantaneous transition from zero to infinite impedance at the very instant of zero current, i.e. at the "natural" zero. For circuits where the current can follow several different paths, e.g. a polyphase circuit, the definition further assumes that the breaking of the current by the ideal switching device takes place only in the pole considered.

3.7.122**release-initiated opening time** (of the contactor)

the release-initiated opening time is defined according to the tripping method as stated below with any time-delay device forming an integral part of the contactor adjusted to a specified setting.

- a) For a contactor tripped by any form of auxiliary power, the release-initiated opening time is the interval of time between the instant of energizing the opening release, the contactor being in the closed position, and the instant when the arcing contacts have separated in all poles.
- b) For a contactor tripped (other than by the striker) by a current in the main circuit without the aid of any form of auxiliary power, the release-initiated opening time is the interval of time between the instant at which, the contactor being in the closed position, the current in the main circuit reaches the operating value of the over-current release and the instant when the arcing contacts have separated in all poles.

3.7.123**minimum release-initiated opening time** (of the contactor)

the release-initiated opening time when the specified setting of any time-delay device forming an integral part of the contactor is its minimum setting

3.7.124**maximum release-initiated opening time** (of the contactor)

the release-initiated opening time when the specified setting of any time-delay device forming an integral part of the contactor is its maximum setting

3.7.125**arcing time** (of a pole or a fuse)

the interval of time between the instant of the initiation of the arc in a pole or a fuse and the instant of final arc extinction in that pole or that fuse [IEV 441-17-37]

3.7.126**break time** (of the contactor in a release-operated combination)

the interval of time between the beginning of the release-initiated opening time of the contactor and the instant of final arc extinction in all poles

NOTE This term may be qualified by prefixing it with "minimum" or "maximum" depending upon the opening time and the arcing time used.

3.101 Fusibles

3.101.1 fusible

appareil dont la fonction est d'ouvrir par la fusion d'un ou de plusieurs de ses éléments conçus et calibrés à cet effet le circuit dans lequel il est inséré en coupant le courant lorsque celui-ci dépasse pendant un temps suffisant une valeur donnée. Le fusible comprend toutes les parties qui constituent l'appareil complet [VEI 441-18-01]

3.101.2 percuteur

dispositif mécanique faisant partie d'un élément de remplacement qui, lors du fonctionnement du fusible, libère l'énergie requise pour faire fonctionner d'autres appareils, des dispositifs indicateurs ou pour effectuer un verrouillage [VEI 441-18-18]

3.101.3 durée de pré-arc; temps de fusion

intervalle de temps qui s'écoule à partir du moment où commence à circuler un courant suffisant pour provoquer une coupure dans le ou les éléments fusibles jusqu'à l'instant où un arc commence à se former [VEI 441-18-21]

3.101.4 temps de fonctionnement

somme de la durée de préarc et de la durée d'arc [VEI 441-18-22]

3.101.5 intégrale de Joule (I^2t)

intégrale du carré du courant pour un intervalle de temps donné:

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

NOTE 1 L' I^2t de préarc est l'intégrale I^2t pour la durée de préarc du fusible.

NOTE 2 L' I^2t de fonctionnement est l'intégrale I^2t pour la durée de fonctionnement du fusible.

NOTE 3 L'énergie en joules libérée dans une portion ayant une résistance de un ohm d'un circuit protégé par un fusible est égale à la valeur de I^2t de fonctionnement exprimée en $A^2 \cdot s$. [VEI 441-18-23]

4 Caractéristiques assignées

L'article 4 de la CEI 60694 s'applique avec les compléments et les exceptions suivantes.

Un contacteur, un démarreur ou un combiné de démarrage en bon état de maintenance et de réglage doit être capable de supporter toutes les contraintes qui peuvent se produire en service, à condition qu'elles n'excèdent pas ses caractéristiques assignées.

Les caractéristiques d'un contacteur, d'un démarreur ou d'un combiné, y compris ses dispositifs de manœuvre et ses équipements auxiliaires, qui doivent être utilisées pour déterminer les caractéristiques assignées sont données dans le tableau 1.

Sous ce titre, sont aussi prises en compte des caractéristiques qui, bien qu'elles ne soient pas nécessairement des caractéristiques assignées, doivent être prises en considération aux stades de la spécification et de la conception.

3.101 Fuses

3.101.1

fuse

a device that, by the fusing of one or more of its specially designed and proportioned components, opens the circuit in which it is inserted by breaking the current when this exceeds a given value for a sufficient time. The fuse comprises all the parts that form the complete device [IEV 441-18-01]

3.101.2

striker

a mechanical device forming part of a fuse-link which, when the fuse operates, releases the energy required to cause operation of other apparatus or indicators, or to provide interlocking [IEV 441-18-18]

3.101.3

pre-arcing time; melting time

the interval of time between the beginning of a current large enough to cause a break in the fuse-element(s) and the instant when an arc is initiated [IEV 441-18-21]

3.101.4

operating time; total clearing time

the sum of the pre-arcing time and the arcing time [IEV 441-18-22]

3.101.5

Joule integral (I^2t)

the integral of the square of the current over a given time interval:

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

NOTE 1 The pre-arcing I^2t is the I^2t integral extended over the pre-arcing time of the fuse.

NOTE 2 The operating I^2t is the I^2t integral extended over the operating time of the fuse.

NOTE 3 The energy in joules liberated in one ohm of resistance in a circuit protected by a fuse is equal to the value of the operating I^2t expressed in $A^2 \cdot s$.

[IEV 441-18-23]

4 Ratings

Clause 4 of IEC 60694 is applicable with the additions and exceptions indicated below.

A contactor, starter or combination in the correct condition of maintenance and adjustment shall be able to withstand all the stresses that occur in service provided that these do not exceed its rated characteristics.

The characteristics of a contactor, starter or combination, including its operating devices and auxiliary equipment, that shall be used to determine the ratings are given in table 1.

Under this heading, consideration is also given to the characteristics which are not necessarily ratings but need to be taken into consideration in the specification and design stages.

L'utilisation d'un DPCC autre que celui utilisé lors des essais de type peut changer les caractéristiques assignées du combiné de démarrage. Dans ce cas, les nouvelles caractéristiques assignées doivent être fixées par le constructeur.

NOTE Les caractéristiques assignées peuvent être différentes entre les colonnes du tableau.

Tableau 1 – Valeurs assignées et caractéristiques

Valeur assignée/caractéristique		Contacteur 3.4.105	Démarreur 3.4.110	Combiné 3.4.110.9
(A) Caractéristiques assignées				
a) Tension assignée (U_r)	4.1	X	X	X
b) Niveau d'isolement assigné	4.2	X	X	X
c) Fréquence assignée (f_r)	4.3	X	X	X
d) Courant d'emploi assigné (I_e) ou puissance d'emploi assignée	4.101	X	X	X
e) Courant de courte durée admissible assigné (I_k)	4.5	X	X	X
f) Valeur de crête du courant admissible assigné (I_p)	4.6	X	X	X
g) Durée de court-circuit assignée (t_k)	4.7	X	X	X
h) Courant de coupure en court-circuit assigné (I_{sc})	4.107			X
i) Courant de fermeture en court-circuit assigné (I_{ma})	4.107			X
j) Services assignés	4.102	X	X	(X)
k) Caractéristiques assignées de charge et de surcharge, par catégorie d'emploi	4.103, 4.104	X	X	X
l) Tension d'alimentation assignée des dispositifs de manœuvre, et des circuits auxiliaires et de commande (U_a)	4.8	X	X	X
m) Fréquence d'alimentation assignée des dispositifs de manœuvre, et des circuits auxiliaires	4.9	X	X	X
n) Pression assignée d'alimentation en gaz comprimé pour l'isolement et/ou la manœuvre	4.10	X	X	X
(B) Caractéristiques à donner sur demande				
p) Courant thermique (I_{th})	4.4.101	X	X	X
q) Endurance électrique	4.106	X		
r) Coordination avec les dispositifs de protection contre les courts-circuits	4.107	X	X	X
s) Classification des dommages	4.107.3	X	X	X
t) Pouvoir de coupure en court-circuit	4.107, 6.104	X	X	
u) Pouvoir de fermeture en court-circuit	4.107, 6.104	X	X	
v) Caractéristiques de coupure du moteur	6.108	X		
w) Courant d'intersection pour les combinés manœuvrés par déclencheur	4.107.2			X
(C) Caractéristiques dépendant du type de démarreur				
x) Dispositifs automatiques de commutation et dispositifs automatiques de commande d'accélération	4.108		X	X
y) Caractéristiques des auto-transformateurs de démarrage	4.109		X	X
z) Caractéristiques des résistances de démarrage	4.110		X	X
aa) Caractéristiques des réactances de démarrage	4.109		X	X
X: applicable à cette configuration				
(X): applicable, mais voir la note 2 de 4.102.2 concernant le service intermittent				

The use of an SCPD other than that utilized in the type tests may change the ratings of the combination. In this case, the new ratings shall be assigned by the manufacturer.

NOTE Ratings may differ between the table columns.

Table 1 – Ratings and characteristics

Rating/characteristic		Contactor 3.4.105	Starter 3.4.110	Combination 3.4.110.9
(A) Rated characteristics				
a) Rated voltage (U_r)	4.1	X	X	X
b) Rated insulation level	4.2	X	X	X
c) Rated frequency (f_r)	4.3	X	X	X
d) Rated operational current (I_e) or rated operational power	4.101	X	X	X
e) Rated short-time withstand current (I_k)	4.5	X	X	X
f) Rated peak withstand current (I_p)	4.6	X	X	X
g) Rated duration of short-circuit (t_k)	4.7	X	X	X
h) Rated short-circuit breaking current (I_{sc})	4.107			X
i) Rated short-circuit making current (I_{ma})	4.107			X
j) Rated duties	4.102	X	X	(X)
k) Rated load and overload characteristics, by utilization category	4.103, 4.104	X	X	X
l) Rated supply voltage of operating devices, and of auxiliary and control circuits (U_a)	4.8	X	X	X
m) Rated supply frequency of operating devices and of auxiliary circuits	4.9	X	X	X
n) Rated pressure of compressed gas supply for insulation and/or operation	4.10	X	X	X
(B) Characteristics to be given on request				
p) Thermal current (I_{th})	4.4.101	X	X	X
q) Electrical endurance	4.106	X		
r) Coordination with short-circuit protective devices	4.107	X	X	X
s) Damage classification	4.107.3	X	X	X
t) Short-circuit breaking capacity	4.107, 6.104	X	X	
u) Short-circuit making capacity	4.107, 6.104	X	X	
v) Motor switching characteristics	6.108	X		
w) Take-over current for release-operated combination	4.107.2			X
(C) Characteristics dependent on starter type				
x) Automatic change-over devices and automatic acceleration control devices	4.108		X	X
y) Starting auto-transformer characteristics	4.109		X	X
z) Starting resistor characteristics	4.110		X	X
aa) Starting reactor characteristics	4.109		X	X
X: applicable for this configuration				
(X): applicable, but see note 2 of 4.102.2 regarding intermittent duty				

4.1 Tension assignée (U_r)

La tension assignée indique la limite supérieure de la tension la plus élevée du système pour lequel le dispositif est prévu.

Les valeurs normalisées des tensions assignées sont:

$$2,5 \text{ kV} - 3,6 \text{ kV} - 5,0 \text{ kV} - 7,2 \text{ kV} - 12 \text{ kV}$$

Pour les démarreurs rotoriques à résistances, la tension assignée est celle du stator.

4.1.101 Tension assignée du rotor (U_{ro})

Pour les démarreurs rotoriques à résistances, la valeur de la tension assignée est celle de la tension qui, lorsqu'elle est combinée au courant assigné du rotor, détermine l'application du circuit du rotor, y compris ses appareils mécaniques de connexion et à laquelle se réfèrent les pouvoirs de coupure et de fermeture, le type de service et les caractéristiques de démarrage.

La tension assignée du rotor est considérée comme égale à la tension mesurée entre les bagues, le moteur étant à l'arrêt et le rotor débranché, lorsque le stator est alimenté à sa tension assignée.

La tension assignée du rotor n'est appliquée que pour une courte durée, pendant la période de démarrage. Pour cette raison, on accepte que la tension assignée du rotor excède de 100 % la tension d'isolement assignée du rotor.

La tension maximale entre les différentes parties actives (par exemple appareils de connexion, résistances, connexions, etc.) du circuit du rotor du démarreur peut varier. Ce fait peut être pris en compte lorsqu'on choisit le matériel et lorsqu'on l'installe.

4.2 Niveau d'isolement assigné

Le paragraphe 4.2 de la CEI 60694 s'applique avec les dispositions complémentaires suivantes.

Pour les démarreurs rotoriques à résistances, le niveau d'isolement assigné est celui du stator.

NOTE Les niveaux d'isolement pour les systèmes à 2,5 kV et 5,0 kV sont respectivement 3,6 kV et 7,2 kV.

4.2.101 Tension d'isolation assignée du rotor

Pour les démarreurs rotoriques à résistances, le niveau d'isolation assigné est celui des composants intégrés dans le circuit du rotor et de l'unité à laquelle ils appartiennent (connexions, résistances, enveloppe), et à laquelle font référence les essais diélectriques et les lignes de fuite.

4.2.102 Tension de démarrage assignée (U_{tap}) d'un démarreur à auto-transformateur

La tension de démarrage assignée (U_{tap}) d'un démarreur à auto-transformateur est la tension réduite dérivée du transformateur.

Les valeurs préférentielles pour la tension de démarrage assignée sont 50 %, 65 % ou 80 % de la tension assignée.

4.1 Rated voltage (U_r)

The rated voltage indicates the upper limit of the highest voltage of the system for which the device is intended. Standard values of rated voltages are:

$$2,5 \text{ kV} - 3,6 \text{ kV} - 5,0 \text{ kV} - 7,2 \text{ kV} - 12 \text{ kV}$$

For rheostatic rotor starters, the rated voltage refers to the stator.

4.1.101 Rated rotor voltage (U_{ro})

For rheostatic rotor starters, the value of the rated voltage is that of the voltage which, when combined with a rated rotor current, determines the application of the rotor circuit including its mechanical switching devices and to which are referred the making and breaking capacities, the type of duty and the starting characteristics.

It is taken as equal to the voltage measured between slip-rings, with the motor stopped and the rotor open-circuited, when the stator is supplied at its rated voltage.

The rated rotor voltage is only applied for a short duration during the starting period. For this reason, it is permissible that the rated rotor voltage exceeds the rated rotor insulation voltage by 100 %.

The maximum voltage between the different live parts (for example switching devices, resistors, connecting parts, etc.) of the rotor circuit of the starter will vary and account may be taken of this fact in choosing the equipment and its disposition.

4.2 Rated insulation level

Subclause 4.2 of IEC 60694 is applicable with the following additions.

For rheostatic rotor starters, the rated insulation level refers to the stator.

NOTE The insulation levels for 2,5 kV and 5,0 kV systems are 3,6 kV and 7,2 kV respectively.

4.2.101 Rated rotor insulation level

For rheostatic rotor starters, the rated rotor insulation level is that which is assigned to the devices inserted in the rotor circuit as well as the unit they are part of (connecting links, resistors, enclosure), and to which dielectric tests and creepage distances are referred.

4.2.102 Rated starting voltage (U_{tap}) of an auto-transformer starter

The rated starting voltage of an auto-transformer starter is the reduced voltage derived from the transformer.

Preferred values of rated starting voltage (U_{tap}) are 50 %, 65 % or 80 % of the rated voltage.

4.2.103 Tension de démarrage assignée (U_{tap}) d'un démarreur à réactance

La tension de démarrage assignée (U_{tap}) d'un démarreur à réactance est la tension réduite déduite de l'impédance de la réactance et du courant du moteur avant rotation.

Les valeurs préférentielles pour la tension de démarrage assignée sont 50 %, 65 % ou 80 % de la tension assignée.

4.3 Fréquence assignée (f_r)

La fréquence assignée est la fréquence pour laquelle l'appareil est conçu et à laquelle les autres caractéristiques correspondent. Les valeurs normalisées de la fréquence assignée sont 50 Hz et 60 Hz.

4.4 Courant assigné en service continu et échauffement

4.4.1 Courant assigné en service continu (I_r)

Normalement, il n'y a pas de courant assigné en service continu pour les contacteurs ou les démarreurs de moteurs. Quand un grand nombre de contacteurs ou de démarreurs sont combinés, le courant assigné du jeu de barres doit être conforme à la CEI 60298.

Voir également le courant thermique (4.4.101).

4.4.2 Echauffement

La CEI 60694 s'applique ainsi que la CEI 60282-1 en ce qui concerne les fusibles.

Le paragraphe 4.4.2 de la CEI 60694 s'applique avec les dispositions complémentaires suivantes:

Il est admis que des combinés de démarrage puissent être équipés de fusibles dont le type et les grandeurs assignées diffèrent de ceux utilisés dans les essais d'échauffement et cela peut changer le courant thermique du combiné. Pour tout cas particulier, le courant thermique du combiné doit être assigné par le constructeur du combiné. Pour plus d'informations, voir le guide d'application (article 8).

Un contacteur ou un démarreur est aussi défini par son courant et sa puissance d'emploi assignés. Voir 4.101.

4.4.101 Courant thermique (I_{th})

Le courant thermique est le courant maximal que peut supporter l'appareil de façon continue (voir 4.102.1) sans que l'échauffement des différentes parties ne dépasse les valeurs spécifiées en 6.5. La sélection dans la série R10 ne s'applique pas.

Comme, dans les démarreurs à auto-transformateur ou à réactance, l'auto-transformateur ou la réactance est soumis à la tension de manière intermittente, un échauffement maximal supérieur de 15 K aux limites données dans les normes des composants appropriées (par exemple la CEI 60076-2 ou la CEI 60726) est admis pour les bobinages du transformateur ou de la réactance quand le démarreur est manœuvré selon les spécifications de 4.102 et 4.111.

4.4.101.1 Courant thermique du stator (I_{ths})

Pour un démarreur rotorique à résistances, le courant thermique du stator est le courant maximal qu'il peut supporter en service continu sans que l'échauffement de ses différentes parties n'excède les limites spécifiées en 4.4.2 quand il est testé selon 6.5.3.

4.2.103 Rated starting voltage (U_{tap}) of a reactor starter

The rated starting voltage of a reactor starter is the reduced voltage derived from the impedance of the reactor and the motor current before rotation.

Preferred values of rated starting voltage (U_{tap}) are 50 %, 65 % or 80 % of the rated voltage.

4.3 Rated frequency (f_r)

The supply frequency for which the device is designed and to which the other characteristic values correspond. The standard values of the rated frequency are 50 Hz and 60 Hz.

4.4 Rated normal current and temperature rise

4.4.1 Rated normal current (I_r)

A rated normal current is normally not assigned to the contactor or motor starter. When contactors or motor starters are combined into larger assemblies, the rated normal current of the connecting busbars shall be in accordance with IEC 60298.

See also thermal current (4.4.101).

4.4.2 Temperature rise

IEC 60694 applies and, as far as fuses are concerned, IEC 60282-1.

Subclause 4.4.2 of IEC 60694 is applicable with the following addition.

It is recognized that a starter combination may be fitted with types and ratings of fuses other than those utilized in the temperature-rise tests and this may change the thermal current of the combination. For any particular case, the thermal current of the combination shall be assigned by the manufacturer of the combination. For further information, see the application guide (clause 8).

A contactor or starter is also defined by its rated operational currents or powers. See 4.101.

4.4.101 Thermal current (I_{th})

The thermal current is the maximum current carried on continuous duty (see 4.102.1) without the temperature rise of the various parts exceeding the limits specified in 6.5. Selection from the R10 series is not applicable.

Because, in an auto-transformer or reactor starter, the auto-transformer or reactor is energized only intermittently, a maximum temperature rise 15 K greater than the limits stated in the appropriate component standard (for example IEC 60076-2 or IEC 60726) is permissible for the windings of the transformer or reactor when the starter is operated according to the requirements of 4.102 and 4.111.

4.4.101.1 Stator thermal current (I_{ths})

For rheostatic rotor starters, the stator thermal current is the maximum current it can carry on continuous duty without the temperature rise of its several parts exceeding the limits specified in 4.4.2 when tested in accordance with 6.5.3.

4.4.101.2 Courant thermique du rotor (I_{thr})

Pour un démarreur rotorique à résistances, le courant thermique du rotor est le courant maximal que les parties du démarreur traversées par le courant du rotor en position MARCHE, c'est-à-dire après élimination des résistances, peuvent supporter en service continu sans que leur échauffement n'excède les limites spécifiées en 4.4.2 quand il est testé selon 6.5.3.

4.5 Courant de courte durée admissible assigné (I_k)

Le paragraphe 4.5 de la CEI 60694 s'applique avec les dispositions complémentaires suivantes.

Pour un contacteur ou un démarreur, le courant de courte durée admissible assigné est la valeur efficace du courant qui peut être appliqué en position fermée pendant un temps suffisamment long pour qu'un DPCC externe puisse fonctionner.

En alternative, la valeur du courant peut être attribuée pour l'emploi d'un DPCC spécifié. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de sélectionner la valeur dans la série R10. Pour un combiné, il s'agit de la valeur efficace présumée du courant.

4.6 Valeur de crête du courant admissible assigné (I_p)

Le paragraphe 4.6 de la CEI 60694 s'applique.

4.7 Durée de court-circuit assignée (t_k)

Le paragraphe 4.7 de la CEI 60694 s'applique avec les dispositions complémentaires suivantes.

En alternative, la durée pendant laquelle un contacteur ou un démarreur peut supporter son courant de court-circuit peut résulter du temps d'ouverture du DPCC spécifié.

4.8 Tension d'alimentation assignée des dispositifs de fermeture et d'ouverture, et des circuits auxiliaires et de commande (U_a)

Le paragraphe 4.8 de la CEI 60694 s'applique avec les dispositions complémentaires suivantes.

Une tension d'alimentation de commande monophasée de 110 V est admise en plus de celles du tableau 5 de la CEI 60694.

NOTE 1 Pour des démarreurs munis de bobines fonctionnant un court instant comme celles utilisées dans les contacteurs à accrochage, les limites de fonctionnement feront l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur.

La tension de retombée ne doit pas être supérieure à 75 %, ni (avec des contacts usés) inférieure à 10 % de la tension assignée d'alimentation de commande U_a .

NOTE 2 La tension de retombée est la tension en dessous de laquelle les contacts de l'appareil changent d'état.

NOTE 3 La tension de fermeture est la tension au-dessus de laquelle les contacts de l'appareil changent d'état.

Les valeurs de fermeture et de retombée spécifiées ci-dessus s'appliquent quand la température des bobinages a atteint une valeur stabilisée correspondant à une application infinie de 100 % de U_a . Dans le cas de bobines à courant alternatif, les limites de tension s'appliquent à la fréquence assignée.

4.9 Fréquence d'alimentation assignée des dispositifs de fermeture et d'ouverture et des circuits auxiliaires

Le paragraphe 4.9 de la CEI 60694 s'applique.

4.4.101.2 Rotor thermal current (I_{thr})

For rheostatic rotor starters, the rotor thermal current is the maximum current that those parts of the starter through which the rotor current flows in the ON position, viz. after cutting out resistors, can carry on continuous duty without their temperature rise exceeding the limits specified in 4.4.2 when tested in accordance with 6.5.3.

4.5 Rated short-time withstand current (I_k)

Subclause 4.5 of IEC 60694 is applicable with the following addition.

For a contactor, or starter, this is the r.m.s. value of the current which can be carried in a closed position for a time sufficient for an external SCPD to operate. Alternatively, the value of current may be assigned for use of a specified SCPD. In this case, the value of the current need not be selected from the R10 series. For a combination, this is the prospective r.m.s. value of current.

4.6 Rated peak withstand current (I_p)

Subclause 4.6 of IEC 60694 is applicable.

4.7 Rated duration of short circuit (t_k)

Subclause 4.7 of IEC 60694 is applicable with the following addition.

Alternatively, the interval of time for which a contactor, or starter, can carry its short-time withstand current may be that resulting from operation of the specified SCPD.

4.8 Rated supply voltage of closing and opening devices, and of auxiliary and control circuits (U_a)

Subclause 4.8 of IEC 60694 is applicable with the following addition.

A single-phase control supply voltage of 110 V is recognized in addition to those in table 5 of IEC 60694.

NOTE 1 For starters with short-time rated coils such as closing and trip coils for latched contactors, operating limits should be agreed between manufacturer and user.

The drop-out voltage shall be not higher than 75 %, nor (with worn contacts) lower than 10 % of the rated control supply voltage U_a .

NOTE 2 Drop-out voltage is the voltage below which the contacts of the device change state.

NOTE 3 Close voltage is the voltage above which the contacts of the device change state.

The close and drop-out values specified above are applicable after the coils have reached a stable temperature corresponding to indefinite application of 100 % U_a . In the case of a.c. coils, the voltage limits apply at rated frequency.

4.9 Rated supply frequency of closing and opening devices, and of auxiliary circuits

Subclause 4.9 of IEC 60694 is applicable.

4.10 Pression assignée d'alimentation en gaz comprimé pour l'isolement et/ou la manœuvre

Le paragraphe 4.10 de la CEI 60694 s'applique.

4.101 Courant d'emploi assigné (I_e) ou puissance d'emploi assignée

Un courant d'emploi assigné pour les contacteurs ou les démarreurs est défini par le constructeur qui prend en compte la tension assignée (voir 4.1), la fréquence assignée (voir 4.3), les services assignés (voir 4.102), la catégorie d'emploi (voir 4.104), s'il y a lieu, et le type d'enveloppe de protection.

Dans le cas de contacteurs ou de démarreurs pour manœuvre directe de moteurs individuels, l'indication d'un courant d'emploi assigné peut être remplacée ou complétée par l'indication d'une puissance développée assignée maximale, à la tension assignée considérée, du moteur concerné. Le constructeur doit pouvoir indiquer la relation présumée entre le courant d'emploi et la puissance d'emploi, le cas échéant.

Pour les démarreurs rotoriques à résistances, le courant d'emploi assigné se réfère au stator.

4.101.1 Courant rotorique d'emploi assigné (I_{er})

Pour les démarreurs rotoriques à résistances, un courant rotorique d'emploi assigné est défini par le constructeur qui prend en compte la tension assignée du rotor (voir 4.1.101), le courant thermique du rotor, la fréquence assignée (voir 4.3), le service assigné (voir 4.102), les caractéristiques de démarrage (voir 4.111) et le type d'enveloppe de protection.

Le courant rotorique d'emploi assigné est égal au courant qui traverse les connexions du rotor quand celui-ci est court-circuité, que le moteur tourne à pleine charge et que le stator est alimenté à sa tension assignée et à sa fréquence assignée.

Quand la partie rotorique d'un démarreur rotorique à résistances est spécifiée séparément, l'indication du courant d'emploi assigné du rotor peut être complétée par la puissance développée assignée maximale pour les moteurs ayant la tension de rotor assignée considérée du moteur auquel cette partie du démarreur (système de commutation, connexions, relais, résistances) est destinée. Cette puissance varie, en particulier, avec le couple de décollage prévu et tient compte, en conséquence, des caractéristiques de démarrage (voir 4.111).

4.102 Services assignés

Les services assignés considérés comme normaux pour un contacteur ou un démarreur sont les suivants.

4.102.1 Service continu

Service pendant lequel les contacts principaux sont maintenus fermés tandis qu'un courant permanent les traverse sans interruption pendant une durée suffisante pour atteindre l'équilibre thermique.

4.102.2 Service périodique intermittent ou service intermittent

Service pendant lequel les contacts principaux sont maintenus fermés pendant des durées ayant une relation définie avec les durées pendant lesquelles ils ne sont parcourus par aucun courant, chacune de ces durées étant trop courte pour permettre à l'appareil d'atteindre l'équilibre thermique.

Le service intermittent est caractérisé par la valeur du courant, par la durée de passage du courant et par le coefficient de charge, qui est le rapport entre la durée du passage du courant et la durée totale, souvent exprimé en pourcentage.