

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
947-6-2**

Première édition
First edition
1992-08

Appareillage à basse tension

Partie 6:

Matériels à fonctions multiples

Section deux – Appareils (ou matériel) de connexion
de commande de protection (ACP)

Low-voltage switchgear and controlgear

Part 6:

Multiple function equipment

Section Two – Control and protective switching
devices (or equipment) (CPS)



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 947-6-2: 1992

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie

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

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

Symboles graphiques et littéraux

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

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

et pour les appareils électromédicaux,

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

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

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

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology

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

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

Graphical and letter symbols

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

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

and for medical electrical equipment,

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

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

IEC publications prepared by the same technical committee

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
947-6-2**

Première édition
First edition
1992-08

Appareillage à basse tension

Partie 6:

Matériels à fonctions multiples

**Section deux – Appareils (ou matériel) de connexion
de commande de protection (ACP)**

Low-voltage switchgear and controlgear

Part 6:

Multiple function equipment

**Section Two – Control and protective switching
devices (or equipment) (CPS)**

© CEI 1992 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 pro-
cédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et
les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

**CODE PRIX
PRICE CODE XA**

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

AVA Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	8
INTRODUCTION	10
 Articles	
1 Domaine d'application et objet	12
2 Références normatives	12
3 Définitions	14
3.1 Appareil (ou matériel) de connexion de commande et de protection (ACP)	14
3.2 ACP apte au sectionnement	14
3.3 ACP de commande et de protection de moteurs	14
3.3.1 ACP direct	14
3.3.2 ACP inverseur	14
3.3.3 ACP à deux sens de marche	14
3.4 Durée d'ouverture	16
3.5 Relais ou déclencheur sensible à une perte de phase (pour la protection des moteurs)	16
4 Classification	16
5 Caractéristiques	16
5.1 Énumération des caractéristiques	16
5.2 Type des ACP	16
5.2.1 Le nombre de pôles	16
5.2.2 La nature du courant (alternatif ou continu)	16
5.2.3 Le mode de fonctionnement	16
5.2.4 Le mode de commande	18
5.2.5 Le mode de réarmement après surcharge	18
5.2.6 Le mode de réarmement après court-circuit	18
5.3 Valeurs assignées et valeurs limites du circuit principal	18
5.3.1 Tensions assignées	18
5.3.2 Courants et puissances	18
5.3.3 Fréquence assignée	18
5.3.4 Services assignés	20
5.3.5 Caractéristiques en conditions normales de charge et de surcharge	20
5.3.6 Caractéristiques de court-circuit	20
5.4 Catégories d'emploi	20
5.4.1 Catégories d'emploi normales	22
5.4.2 Attribution des catégories d'emploi suivant les résultats d'essai	22
5.4.3 Application des catégories d'emploi à la commande des moteurs	24

CONTENTS

	Page
FOREWORD	9
INTRODUCTION	11
Clause	
1 Scope and object	13
2 Normative references	13
3 Definitions	15
3.1 Control and protective switching device (or equipment) (CPS)	15
3.2 CPS suitable for isolation	15
3.3 CPS for motor control and protection	15
3.3.1 Direct-on-line CPS	15
3.3.2 Reversing CPS	15
3.3.3 Two-direction CPS	15
3.4 Opening time	17
3.5 Phase loss sensitive relay or release (for motor protection)	17
4 Classification	17
5 Characteristics	17
5.1 Summary of characteristics	17
5.2 Type of CPS	17
5.2.1 Number of poles	17
5.2.2 Kind of current (a.c. or d.c.)	17
5.2.3 Method of operation	17
5.2.4 Method of control	19
5.2.5 Method of resetting after overload	19
5.2.6 Method of rearming after short-circuit	19
5.3 Rated and limiting values of the main circuit	19
5.3.1 Rated voltages	19
5.3.2 Currents and powers	19
5.3.3 Rated frequency	19
5.3.4 Rated duties	21
5.3.5 Normal load and overload characteristics	21
5.3.6 Short circuit characteristics	21
5.4 Utilization categories	21
5.4.1 Standard utilization categories	23
5.4.2 Assignment of utilization categories based on the results of tests	23
5.4.3 Application of utilization categories for motor control duty	25

Articles	Pages
5.5 Circuits de commande	26
5.6 Circuits auxiliaires	26
5.7 Relais et déclencheurs	26
5.7.1 Types de relais ou de déclencheurs	26
5.7.2 Grandeurs caractéristiques	28
5.7.3 Désignation et courant de réglage des relais ou déclencheurs de surcharge .	28
5.7.4 Caractéristique temps/courant des relais et déclencheurs de surcharge	28
5.7.5 Influence de la température de l'air ambiant	28
5.8 Surtensions de manoeuvres	30
6 Information sur le matériel	30
6.1 Nature des informations	30
6.1.1 Identification	30
6.1.2 Caractéristiques	30
6.2 Marquage	32
6.3 Instructions d'installation, de fonctionnement et d'entretien	32
7 Conditions normales de service, de montage et de transport	32
8 Dispositions relatives à la construction et au fonctionnement	32
8.1 Dispositions constructives	32
8.1.1 Matériaux	34
8.1.2 Parties transportant le courant et leurs connexions	34
8.1.3 Distances d'isolement et lignes de fuite	34
8.1.4 Organe de commande	34
8.1.5 Indication de la position des contacts	34
8.1.6 Prescriptions supplémentaires de sécurité pour les ACP aptes au sectionnement	34
8.1.7 Bornes	34
8.1.8 Prescriptions supplémentaires pour les ACP dotés d'un pôle neutre	36
8.1.9 Dispositions pour assurer la mise à la terre de protection	36
8.1.10 Enveloppes pour les ACP	36
8.2 Dispositions relatives au fonctionnement	36
8.2.1 Conditions de fonctionnement	36
8.2.2 Echauffement	44
8.2.3 Propriétés diélectriques	48
8.2.4 Fonctionnement à vide et dans les conditions normales de charge et de surcharge	48
8.2.5 Aptitude à établir, supporter et couper des courants de court-circuit	58
8.2.6 Surtensions de manoeuvre	58

Clause	Page
5.5 Control circuits	27
5.6 Auxiliary circuits	27
5.7 Relays or releases	27
5.7.1 Types of relays or releases	27
5.7.2 Characteristic values	29
5.7.3 Designation and current setting of overload relays or releases	29
5.7.4 Time current characteristics of over current relays or releases	29
5.7.5 Influence of ambient air temperature	29
5.8 Switching overvoltages	31
6 Product information	31
6.1 Nature of information	31
6.1.1 Identification	31
6.1.2 Characteristics	31
6.2 Marking	33
6.3 Instructions for installation, operation and maintenance	33
7 Normal service, mounting and transport conditions	33
8 Constructional and performance requirements	33
8.1 Constructional requirements	33
8.1.1 Materials	35
8.1.2 Current carrying parts and their connections	35
8.1.3 Clearances and creepage distances	35
8.1.4 Actuator	35
8.1.5 Indication of the contact position	35
8.1.6 Additional safety requirements for CPS's suitable for isolation	35
8.1.7 Terminals	35
8.1.8 Additional requirements for CPS's provided with a neutral pole	37
8.1.9 Provisions for protective earthing	37
8.1.10 Enclosures for CPS's	37
8.2 Performance requirements	37
8.2.1 Operating conditions	37
8.2.2 Temperature rise	45
8.2.3 Dielectric properties	49
8.2.4 Performance under no load, normal load and overload conditions	49
8.2.5 Ability to make, carry and break short-circuit currents	59
8.2.6 Switching overvoltages	59

Articles	Pages
9 Essais	58
9.1 Nature des essais	58
9.1.1 Généralités	58
9.1.2 Essais de type	58
9.1.3 Essais individuels	58
9.1.4 Essais sur prélèvements	60
9.1.5 Essai spéciaux	60
9.2 Conformité aux dispositions constructives	60
9.3 Conformité aux prescriptions de fonctionnement	60
9.3.1 Séquences d'essais	60
9.3.2 Conditions générales pour les essais	60
9.3.3 Fonctionnement à vide et dans les conditions normales de charge et de surcharge	62
9.3.4 Fonctionnement en court-circuit	70
9.4 Séquences d'essais	74
9.4.1 Séquence d'essais I: Echauffement, limites de fonctionnement, propriétés diélectriques	78
9.4.2 Séquence d'essais II: Fonctionnement dans les conditions normales de charge et de surcharge	84
9.4.3 Séquence d'essais III: Fonctionnement en service avant et après les séquences de manoeuvres à I_{cr}	86
9.4.4 Séquence d'essais IV: Fonctionnement en service avant et après les séquences de manoeuvres à I_{cs}	86
9.4.5 Séquence d'essais V: Pouvoir de coupure supplémentaire	88
9.4.6 Séquence d'essais VI: Séquence d'essais supplémentaire pour les ACP tétrapolaires	90
9.4.7 Séquence d'essais VII: Séquence d'essais supplémentaire pour les ACP destinés à être utilisés dans une enveloppe individuelle	90
9.5 Essais individuels	92
9.5.1 Généralités	92
9.5.2 Fonctionnement et limites de fonctionnement	92
9.5.3 Essais diélectriques	92
9.6 Plans d'échantillonnage et procédure d'essai	92
 Annexes	
A – Essais spéciaux	94
B – Vérification de la tenue diélectrique	100
C – Marquage et identification des bornes des ACP	104
D – Points faisant l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur	110

Clause	Page
9 Tests	59
9.1 Kind of tests	59
9.1.1 General	59
9.1.2 Type test	59
9.1.3 Routine tests	59
9.1.4 Sampling tests	61
9.1.5 Special tests	61
9.2 Compliance with constructional requirements	61
9.3 Compliance with performance requirements	61
9.3.1 Test sequences	61
9.3.2 General test conditions	61
9.3.3 Performance under no load, normal load and overload conditions	63
9.3.4 Performance under short-circuit conditions	71
9.4 Tests sequences	75
9.4.1 Test Sequence I: Temperature-rise, operating limits, dielectric properties	79
9.4.2 Test Sequence II: Performance under normal load and overload conditions .	85
9.4.3 Test Sequence III: Operational performance before and after operating sequences at I_n	87
9.4.4 Test Sequence IV: Operational performance before and after operating sequences at I_{cs}	87
9.4.5 Test Sequence V: Additional breaking capacity	89
9.4.6 Test Sequence VI: Additional test sequence for four-pole CPS's	91
9.4.7 Test Sequence VII: Additional test sequence for CPS's intended for use in an individual enclosure	91
9.5 Routine tests	93
9.5.1 General	93
9.5.2 Operation and operating limits	93
9.5.3 Dielectric tests	93
9.6 Sampling plans and test procedure	93
Annexes	
A – Special tests	95
B – Dielectric withstand verification	101
C – Marking and identification of CPS terminals	105
D – Items subject to agreement between manufacturer and user	111

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGE À BASSE TENSION

Partie 6: Matériels à fonctions multiples

Section 2: Appareils (ou matériel) de connexion de commande de protection (ACP)

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

La présente section de la Norme internationale CEI 947-6 a été établie par le Sous-Comité 17B: Appareillage à basse tension, du Comité d'Etudes n° 17 de la CEI: Appareillage.

Le texte de cette section est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
17B(BC)192	17B(BC)199

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

Les annexes A, B et C font partie intégrante de la présente section.

L'annexe D est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR

Part 6: Multiple function equipment

Section 2: Control and protective switching devices
(or equipment) (CPS)

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

This section of International Standard IEC 947-6 has been prepared by Sub-Committee 17B: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC Technical Committee No. 17: Switchgear and controlgear.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
17B(CO)192	17B(CO)199

Full information on the voting for the approval of this section can be found in the Voting Report indicated in the above table.

Annexes A, B and C form an integral part of this section.

Annex D is for information only.

INTRODUCTION

Les dispositions des règles générales sont applicables à la présente section de la CEI 947-6 lorsque celle-ci le précise. Les articles, paragraphes, tableaux, figures et annexes des règles générales qui sont ainsi applicables sont identifiés par référence à la première partie CEI 947-1, par exemple: 1.2.3, première partie tableau IV ou annexe A de la première partie.

Withdrawn

INTRODUCTION

The provisions of the General Rules are applicable to this section of IEC 947-6, where specifically called for. General Rules clauses and sub-clauses thus applicable as well as tables, figures and appendices are identified by reference to Part 1 IEC 947-1, for example, 1.2.3, table IV, or annex A of Part 1.

Withdrawn

APPAREILLAGE À BASSE TENSION

Partie 6: Matériels à fonctions multiples

Section 2: Appareils (ou matériel) de connexion de commande de protection (ACP)

1 Domaine d'application et objet

La présente section de la CEI 947-6 est applicable aux appareils (ou aux matériels) de connexion de commande et de protection (ACP), dont les contacts principaux sont destinés à être reliés à des circuits dont la tension assignée n'est pas supérieure à 1 000 V en courant alternatif ou 1 500 V en courant continu.

Les ACP sont destinés à assurer à la fois les fonctions de commande et de protection des circuits commandés à distance. Ils peuvent aussi assurer des fonctions complémentaires telles que le sectionnement.

La présente section a pour objet de fixer:

- les caractéristiques des ACP;
- les conditions auxquelles doivent répondre les ACP concernant leur fonctionnement et leur comportement, leurs propriétés diélectriques et le degré de protection procuré par leur enveloppe, le cas échéant;
- les essais destinés à vérifier si ces conditions sont réalisées ainsi que les méthodes à adopter pour ces essais;
- les renseignements à marquer sur les ACP ou à fournir avec ceux-ci.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente section de la CEI 947-6. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente section de la CEI 947-6 sont invités à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

34-1: 1983, *Machines électriques tournantes. Première partie: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement.*

85: 1984, *Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique.*

410: 1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.*

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

947-6-1: 1989, *Appareillage à basse tension, Sixième partie: Matériels à fonctions multiples. Section un – Matériels de connexion de transfert automatique.*

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR

Part 6: Multiple function equipment

Section 2: Control and protective switching devices (or equipment) (CPS)

1 Scope and object

This section of IEC 947-6 applies to control and protective switching devices (or equipment) (CPS), the main contacts of which are intended to be connected to circuits of rated voltage not exceeding 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c.

CPS's are intended to provide both protective and control functions for remotely controlled circuits. They may also fulfill additional functions, such as isolation.

The object of this section is to state:

- The characteristics of CPS's;
- The conditions with which CPS's shall comply with reference to their operation and behaviour, their dielectric properties, the degree of protection provided by their enclosure where applicable;
- The tests intended to verify that these conditions have been met, and the methods to be adopted for these tests;
- The information to be marked on or given with the CPS's.

2 Normative references

The following standards contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 947-6. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 947-6 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

34-1: 1983, *Rotating electrical machines. Part 1: Rating and performance.*

85: 1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation.*

410: 1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes.*

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

947-6-1: 1989, *Low-voltage switchgear and controlgear. Part 6: Multiple function equipment. Section One – Automatic transfer switching equipment.*

3 Définitions

L'article 2 de la première partie est applicable avec les définitions complémentaires suivantes:

3.1 *Appareil (ou matériel) de connexion de commande et de protection (ACP)*

Appareil (ou matériel) de connexion pouvant être manoeuvré à distance avec ou sans dispositifs manuels de commande locale.

Un ACP est capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants dans des conditions normales, y compris les conditions spécifiées de fonctionnement en surcharge, et d'établir, de supporter pendant une durée spécifiée et d'interrompre des courants dans des conditions anormales spécifiées telles que celles de court-circuit.

Un ACP comporte une protection contre les surcharges et contre les courts-circuits, ces fonctions étant associées et coordonnées de manière à permettre la continuité du service jusqu'à la valeur de son pouvoir de coupure de service en court-circuit. Un ACP peut ou non comporter un seul appareil, mais ses caractéristiques sont toujours assignées comme pour un seul appareil. La coordination peut être inhérente ou obtenue par le choix correct des déclencheurs conformément aux instructions du constructeur.

Dans le contexte de cette norme «continuité du service» signifie que l'ACP peut être remis en service après l'apparition d'une surintensité dans les conditions spécifiées dans cette section.

NOTE - Un ACP peut avoir plus d'une position de repos.

3.2 *ACP apte au sectionnement*

ACP qui dans la position d'ouverture satisfait aux prescriptions spécifiées pour la fonction de sectionnement (voir 8.1.6).

3.3 *ACP de commande et de protection de moteurs*

3.3.1 *ACP direct*

ACP qui applique la tension d'alimentation sur les bornes du moteur en une seule manoeuvre.

3.3.2 *ACP inverseur*

ACP de démarrage de moteur destiné à provoquer l'inversion du sens de rotation d'un moteur par inversion des connexions d'alimentation du moteur, celui-ci pouvant être en fonctionnement.

3.3.3 *ACP à deux sens de marche*

ACP de démarrage de moteur destiné à ne provoquer l'inversion du sens de rotation d'un moteur par inversion des connexions d'alimentation du moteur que lorsque celui-ci n'est pas en fonctionnement.

3 Definitions

Clause 2 of Part 1 applies with the following additional definitions:

3.1 *Control and protective switching device (or equipment) (CPS)*

A switching device (or equipment) capable of being operated by remote control, with or without local manual operating means.

A CPS is capable of making, carrying and breaking currents under normal conditions, including specified operating overload conditions and of making, carrying for a specified time and breaking currents under specified abnormal conditions such as those of short-circuits.

A CPS has overload and short-circuit protection, these functions being associated and coordinated so as to permit continuity of service up to its service short-circuit rating. A CPS may or may not consist of a single device but is always rated as a unit. Coordination may be either inherent or obtained by correct selection of releases in accordance with the manufacturer's instructions.

In the context of this standard "continuity of service" means that CPS can be returned to service after occurrence of an over-current under the conditions specified of this section.

NOTE - A CPS may have more than one position of rest.

3.2 *CPS suitable for isolation*

A CPS which in the open position complies with the requirements specified for the isolating function (see 8.1.6).

3.3 *CPS for motor control and protection*

3.3.1 *Direct-on-line CPS*

A CPS which connects the line voltage across the motor terminals in one step.

3.3.2 *Reversing CPS*

A CPS for starting a motor, intended to cause a motor to reverse the direction of rotation by reversing the motor primary connections while the motor may be running.

3.3.3 *Two-direction CPS*

A CPS for starting a motor, intended to cause a motor to reverse the direction of rotation by reversing the motor primary connections only when the motor is not running.

3.4 *Durée d'ouverture*

Le 2.5.39 de la première partie est applicable avec les compléments suivants:

- dans le cas d'un ACP déclenché par un relais ou un déclencheur à maximum de courant, l'instant de début de la durée d'ouverture est l'instant où le courant atteint une valeur suffisante pour provoquer la manoeuvre de l'ACP.
- dans le cas d'un ACP actionné par toute forme d'énergie auxiliaire, l'instant de début de la durée d'ouverture est l'instant d'application ou de suppression de l'énergie auxiliaire au déclencheur d'ouverture.

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

3.5 *Relais ou déclencheur sensible à une perte de phase (pour la protection des moteurs)*

Relais ou déclencheur multipolaire destiné à la protection des moteurs, qui fonctionne en cas de perte de phase suivant des prescriptions spécifiées.

4 **Classification**

Les données pouvant être utilisées comme critères de classification figurent en 5.2.

5 **Caractéristiques**

5.1 *Enumération des caractéristiques*

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

- type de l'ACP (5.2);
- valeurs assignées et valeurs limites du circuit principal (5.3);
- catégories d'emploi (5.4);
- circuits de commande (5.5);
- circuits auxiliaires (5.6);
- relais et déclencheurs (5.7);
- surtensions de manoeuvre (5.8).

5.2 *Type des ACP*

Il est nécessaire d'indiquer:

5.2.1 *Le nombre de pôles*

5.2.2 *La nature du courant (alternatif ou continu)*

5.2.3 *Le mode de fonctionnement*

Par exemple:

- électromagnétique, manuel, par moteur.

3.4 Opening time

Sub-clause 2.5.39 of Part 1 applies, with the following additions:

- in the case of a CPS tripped by an over-current relay or release, the instant of initiation of the opening time is the instant when the current reaches a value large enough to cause the CPS to operate.
- in the case of a CPS operated by any form of auxiliary power, the instant of initiation of the opening time is the instant of application of the auxiliary power to or its removal from the opening release.

NOTE - For CPS's "opening time" is commonly referred to as "tripping time", although strictly speaking, tripping time applies to the time between the instant of initiation of the opening time and the instant when the opening command becomes irreversible.

3.5 Phase loss sensitive relay or release (for motor protection)

A multipole relay or release for motor protection which operates in case of loss of phase in accordance with specified requirements.

4 Classification

Data which may be used as criteria for classification are given in 5.2.

5 Characteristics

5.1 Summary of characteristics

The characteristics of a CPS shall be stated in terms of the following, as applicable:

- type of CPS (5.2);
- rated and limiting values of the main circuit (5.3);
- utilization categories (5.4);
- control circuits (5.5);
- auxiliary circuits (5.6);
- relays and releases (5.7);
- switching over-voltages (5.8).

5.2 Type of CPS

The following shall be stated:

5.2.1 Number of poles

5.2.2 Kind of current (a.c. or d.c.)

5.2.3 Method of operation

For example:

- electromagnetic, manual, motor operated.

5.2.4 *Le mode de commande*

Par exemple:

- automatique (par auxiliaire automatique de commande ou par commande séquentielle);
- non automatique (tel que par poignée ou par boutons-poussoirs).

5.2.5 *Le mode de réarmement après surcharge*

Les types suivants existent:

- réarmement automatique;
- réarmement manuel local;
- réarmement à distance.

5.2.6 *Le mode de réarmement après court-circuit*

Les types suivants existent:

- ACP pouvant être réarmés à distance après déclenchement;
- ACP ne pouvant être réarmés à distance après déclenchement:
 - ACP ne demandant pas de remplacer un élément renouvelable de protection contre les courts-circuits, par exemple un disjoncteur actionné manuellement.
 - ACP demandant de remplacer un élément renouvelable de protection contre les courts-circuits, par exemple un élément de remplacement.

5.3 *Valeurs assignées et valeurs limites du circuit principal*

Ces valeurs doivent être indiquées conformément aux 5.3.1 à 5.3.6, mais il peut ne pas être nécessaire de spécifier toutes les valeurs énumérées.

5.3.1 *Tensions assignées*

Le 4.3.1 de la première partie est applicable.

5.3.2 *Courants et puissances*

Un ACP est défini par les courants et puissance suivants:

- courant thermique conventionnel à l'air libre (I_{th}): Le 4.3.2.1 de la première partie est applicable;
- courant thermique conventionnel sous enveloppe (I_{the}): Le 4.3.2.2 de la première partie est applicable;
- courants assignés d'emploi (I_g) ou, s'il y a lieu, puissances assignées d'emploi: Le 4.3.2.3 de la première partie est applicable.

5.3.3 *Fréquence assignée*

Le 4.3.3 de la première partie est applicable.

5.2.4 *Method of control*

For example:

- automatic (by pilot switch or sequence control);
- non automatic (such as by handle or by push-buttons).

5.2.5 *Method of resetting after overload*

The following types are recognized:

- self resetting;
- local manual resetting;
- remote resetting.

5.2.6 *Method of rearming after short-circuit*

The following types are recognized:

- CPS capable of remote re-arming after operation;
- CPS incapable of remote re-arming after operation:
 - Those not requiring replacement of a renewable short-circuit protective element, for example a normally operated circuit-breaker.
 - Those requiring replacement of a renewable short-circuit protective element, for example a fuse-link.

5.3 *Rated and limiting values of the main circuit*

These values shall be stated in accordance with 5.3.1 to 5.3.6 but it may not be necessary to establish all the values listed.

5.3.1 *Rated voltages*

Sub-clause 4.3.1 of Part 1 applies.

5.3.2 *Currents and powers*

A CPS is defined by the following currents and powers:

- conventional free air thermal current (I_{th}): 4.3.2.1 of Part 1 applies;
- conventional enclosed thermal current (I_{the}): 4.3.2.2 of Part 1 applies;
- rated operational currents (I_e) or, if applicable, rated operational powers): 4.3.2.3 of Part 1 applies.

5.3.3 *Rated frequency*

Sub-clause 4.3.3 of Part 1 applies.

5.3.4 Services assignés

Le 4.3.4 de la première partie est applicable avec le complément suivant au 4.3.4.3 de la première partie (service intermittent périodique ou service intermittent): Dans le cas des catégories d'emploi AC-42 et AC-43, un cycle de manoeuvre comprend le démarrage, le fonctionnement à pleine vitesse et la séparation du moteur de son alimentation.

NOTE - Dans le cas d'un ACP commandant un moteur en service intermittent, la différence entre la constante de temps thermique du relais de surcharge et celle du moteur peut rendre un relais thermique mal adapté à la protection contre les surcharges. Il est recommandé, dans ce cas, que la question de la protection contre les surcharges fasse l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur.

5.3.5 Caractéristiques en conditions normales de charge et de surcharge

5.3.5.1 Pouvoirs assignés de fermeture et de coupure:

Les 4.3.5.2 et 4.3.5.3 de la première partie sont applicables avec les compléments suivants:

Les prescriptions concernant les différentes catégories d'emploi (5.4) sont données au 8.2.4.1.

Les pouvoirs assignés de fermeture et de coupure ne sont valables que lorsque l'ACP fonctionne suivant les prescriptions des 8.2.1.1 et 8.2.1.2.

5.3.6 Caractéristiques de court-circuit

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

Le 4.3.6.3 de la première partie est applicable avec le complément suivant:

Un pouvoir assigné de coupure en court-circuit exige que l'ACP puisse couper tout courant de court-circuit de valeur inférieure ou égale à ce pouvoir assigné de coupure à une tension de rétablissement à fréquence industrielle correspondant à la valeur prescrite pour la tension d'essai et,

- en courant alternatif, à tout facteur de puissance supérieur ou égal à celui du tableau 16 de la première partie;
- en courant continu, à une constante de temps inférieure ou égale à celle du tableau 16 de la première partie.

Le pouvoir assigné de coupure de service en court-circuit d'un ACP est la valeur du pouvoir de coupure de service en court-circuit fixée pour cet ACP par le constructeur pour la tension assignée d'emploi correspondante, dans les conditions spécifiées au 9.4.4.2. Il s'exprime par la valeur du courant coupé présumé. I_{cs} doit être égal ou supérieur à I_{cr} (voir 8.2.5a).

NOTE - En courant alternatif, le pouvoir assigné de fermeture en court-circuit d'un ACP ne doit pas être inférieur à son pouvoir assigné de coupure de service en court-circuit multiplié par le facteur n figurant au tableau 16 de la première partie.

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

5.4 Catégories d'emploi

Le 4.4 de la première partie est applicable avec les compléments suivants:

5.3.4 Rated duties

Sub-clause 4.3.4 of Part 1 applies with the following addition to 4.3.4.3 of Part 1 (intermittent periodic duty or intermittent duty): In case of utilization categories AC-42 and AC-43, an operating cycle comprises starting, running to full speed and switching off the supply to the motor.

NOTE - In the case of a CPS controlling a motor for intermittent duty, the difference between the thermal time-constant of the overload relay and that of the motor may render a thermal relay unsuitable for overload protection. It is recommended that, in this case, the question of overload protection be subject to an agreement between manufacturer and user.

5.3.5 Normal load and overload characteristics

5.3.5.1 Rated making and breaking capacities

Sub-clauses 4.3.5.2 and 4.3.5.3 of Part 1 apply with the following additions:

Requirements for the various utilization categories (5.4) are given in 8.2.4.1.

The rated making and breaking capacities are only valid when the CPS is operated in accordance with the requirements of 8.2.1.1 and 8.2.1.2.

5.3.6 Short circuit characteristics

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

Sub-clause 4.3.6.3 of Part 1 applies with the following additions:

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

- for a.c., at any power-factor not less than that of table 16 of Part 1;
- for d.c., with a time constant up to that of table 16 of Part 1.

The rated service short-circuit breaking capacity of a CPS is the value of service short-circuit breaking capacity assigned to that CPS by the manufacturer for the corresponding rated operational voltage, under the conditions specified in 9.4.4.2. It is expressed as a value of prospective breaking current. I_{cs} shall be equal to or greater than I_{cr} (see 8.2.5a).

NOTE - For a.c., the short-circuit making capacity of a CPS shall be not less than its rated service short-circuit breaking capacity, multiplied by the factor n of table 16 of Part 1.

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

5.4 Utilization categories

Sub-clause 4.4 of Part 1 applies with the following additions:

5.4.1 Catégories d'emploi normales

Les catégories d'emploi figurant au tableau 1 sont considérées comme normales. Tout autre type d'emploi doit faire l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur, mais les informations données dans le catalogue du constructeur ou dans une offre peuvent constituer un tel accord.

Chaque catégorie d'emploi est caractérisée par les valeurs des courants (y compris le courant d'essai conventionnel présumé, voir 8.2.5a), des tensions, des facteurs de puissance ou des constantes de temps et d'autres données figurant aux tableaux 9, 10, 11, 12 et 13 et par les conditions d'essais spécifiées dans cette section.

Il est donc inutile, pour les ACP définis par leur catégorie d'emploi, de spécifier séparément les pouvoirs assignés de fermeture et de coupure car ces valeurs dépendent directement de la catégorie d'emploi comme le montre le tableau 9.

Pour toutes les catégories d'emploi, la tension est la tension assignée d'emploi de l'ACP.

Tableau 1 – Catégorie d'emploi

Catégorie d'emploi*	Application caractéristique
AC-40	Circuits de distribution comprenant des charges mixtes résistives et réactives ayant une réactance résultante inductive
AC-41	Charges non inductives ou faiblement inductives, fours à résistance
AC-42	Moteurs à bagues: démarrage, coupure
AC-43	Moteurs à cage: démarrage, coupure du moteur lancé ¹⁾
AC-44	Moteurs à cage: démarrage, inversion de marche, marche par à coups
AC-45a	Commande de lampes à décharge
AC-45b	Commande de lampes à incandescence
DC-40	Circuits de distribution comprenant des charges mixtes résistives et réactives ayant une réactance résultante inductive
DC-41	Charges non inductives ou faiblement inductives, fours à résistance
DC-43	Moteurs shunt: démarrage, inversion de marche, marche par à coups Coupure dynamique de moteurs pour courant continu
DC-45	Moteurs série: démarrage, inversion de marche, marche par à coups. Coupure dynamique de moteurs pour courant continu
DC-46	Commande de lampes à incandescence

1) La catégorie d'emploi AC-43 peut être utilisée pour des marches par à coups ou des inversions de marche occasionnelles de durée limitée telles que le montage d'une machine; le nombre de ces manoeuvres pendant ces périodes de temps limitées ne dépasse pas normalement cinq par minute ou 10 pour une durée de 10 min.

* Le premier chiffre désigne un ACP.
Le deuxième chiffre désigne une application caractéristique.

5.4.2 Attribution des catégories d'emploi suivant les résultats d'essai

- a) Un ACP qui a été essayé pour une catégorie d'emploi ou avec toute combinaison de paramètres (tels que tension et courant d'emploi maximaux, etc.) peut se voir attribuer d'autres catégories d'emploi sans essai complémentaire pourvu que les

5.4.1 Standard utilization categories

Utilization categories given in table 1 are considered as standard. Any other type of utilization shall be based on an agreement between manufacturer and user, but information given in the manufacturer's catalogue or a tender may constitute such an agreement.

Each utilization category is characterized by the values of currents (including prospective conventional test current, see 8.2.5a), voltages, power factors, or time constants and other data in tables 9, 10, 11, 12 and 13 and by the test conditions specified in this standard.

For CPS's defined by their utilization categories, it is therefore unnecessary to specify separately the rated making and breaking capacities as these values depend directly on the utilization category as shown in table 9.

The voltage for all utilization categories is the rated operational voltage of the CPS.

Table 1 – Utilization categories

Utilization categories*	Typical application
AC-40	Distribution circuits comprising mixed resistive and reactive loads having a resultant inductive reactance
AC-41	Non-inductive or slightly inductive loads, resistance furnaces
AC-42	Slip-ring motors: starting, switching off
AC-43	Squirrel-cage motors: starting, switching off motors during running ¹⁾
AC-44	Squirrel-cage motors: starting, plugging, inching
AC-45a	Switching of electric discharge lamp controls
AC-45b	Switching of incandescent lamps
DC-40	Distribution circuits comprising mixed resistive and reactive loads having a resultant inductive reactance
DC-41	Non-inductive or slightly inductive loads, resistance furnaces
DC-43	Shunt motors: starting, plugging, inching. Dynamic breaking of d.c. motors
DC-45	Series motors: starting, plugging, inching. Dynamic breaking of d.c. motors
DC-46	Switching of incandescent lamps

1) AC-43 category may be used for occasional inching (jogging) or plugging for limited time periods such as machine set up; during such limited time periods the number of operations should not exceed five per minute nor 10 in a 10-min period.

* The first digit designates a CPS.
The second digit designates a typical application.

5.4.2 Assignment of utilization categories based on the results of tests

- a) A CPS which has been tested for one utilization category or at any combination of parameters (such as highest operational voltage and current, etc.) can be assigned other utilization categories without additional testing provided that the values of test

grandeurs d'essai, tensions, courants, facteurs de puissance ou constantes de temps, nombre de cycles de manoeuvres, durées de passage du courant et durées de repos et le circuit d'essai pour les catégories d'emploi attribuées ne soient pas plus sévères que celles auxquelles l'ACP a été essayé et que l'échauffement a été vérifié à un courant en service continu.

Par exemple, un ACP essayé pour la catégorie d'emploi AC-44 peut se voir attribuer la catégorie d'emploi AC-43 pourvu que I_e pour AC-43 ne soit pas supérieur à 1,2 fois I_e pour AC-44 à la même tension assignée d'emploi.

b) Un ACP de catégorie DC-43 ou DC-45 est supposé pouvoir s'ouvrir et se fermer sur des charges autres que celles ayant servi pour les essais à condition que:

- la tension et le courant ne dépassent pas les valeurs spécifiées pour U_e et I_e ;
- l'énergie J emmagasinée dans la charge réelle soit inférieure ou égale à l'énergie J_c emmagasinée dans la charge avec laquelle l'ACP a été essayé.

Les valeurs de l'énergie emmagasinée dans le circuit d'essai sont les suivants:

Catégorie d'emploi	Energie emmagasinée J_c
DC-43	$0,00525 \times U_e \times I_e$
DC-45	$0,0315 \times U_e \times I_e$

Les valeurs des constantes 0,00525 et 0,0315 sont déduites de la formule: $J_c = 1/2 LI^2$ dans laquelle la constante de temps a été remplacée par $2,5 \times 10^{-3}$ s pour DC-43 et par 15×10^{-3} s pour DC-45 et où $U = 1,05 U_e$ et $I = 4 I_e$ (voir tableau 9).

5.4.3 Application des catégories d'emploi à la commande des moteurs

Les conditions représentatives de service sont:

- un sens de rotation avec coupure du moteur lancé en conditions de marche normale (catégorie AC-42 et AC-43);
- deux sens de rotation, mais la marche dans le deuxième sens n'est réalisée qu'après mise hors circuit de l'ACP et obtention de l'arrêt complet du moteur (catégories d'emploi AC-42, AC-43);
- un sens de rotation ou deux sens de rotation comme dans l'alinéa précédent, mais avec possibilité de service par à-coups peu fréquents. On utilise habituellement pour cette condition de marche, un ACP direct (catégorie d'emploi AC-43);
- un sens de marche avec de fréquentes marches par à-coups. On utilise habituellement pour cette condition de service, un ACP direct (catégorie d'emploi AC-44);
- un ou deux sens de marche, mais avec la possibilité d'inversions de marche peu fréquentes pour arrêter le moteur, l'inversion de sens de marche étant accompagnée d'un freinage par résistance rotorique (ACP inverseur avec freinage) lorsque celle-ci existe. On peut utiliser dans ce cas un ACP (catégorie d'emploi AC-42) dans le circuit statorique;
- deux sens de rotation, mais avec la possibilité d'inversion des connexions d'alimentation du moteur pendant qu'il tourne dans le premier sens afin d'assurer sa rotation dans l'autre sens, avec coupure du moteur lancé en condition de marche normale. On utilise habituellement pour cette condition de service un ACP inverseur à démarrage direct, (catégorie d'emploi AC-44).

current, voltages, power-factors or time-constants, number of operating cycles, the on and off times and the test circuit for the assigned utilization categories are not more severe than those at which the equipment has been tested and temperature rise has been verified at a current in continuous duty.

For example, when tested for utilization category AC-44, a CPS may be assigned utilization category AC-43 provided that I_e for AC-43 is not higher than 1,2 times I_e for AC-44 at the same rated operational voltage.

b) DC-43 or DC-45 CPS is assumed to be capable of opening and closing loads other than those on which they have been tested provided that:

- the voltage and current do not exceed the specified values of U_e and I_e ;
- the energy J stored in the actual load is equal to or less than the energy J_c stored in the load with which the CPS has been tested.

The values of the energy stored in the test circuit are as follows:

Utilization category	Stored energy J_c
DC-43	$0,00525 \times U_e \times I_e$
DC-45	$0,0315 \times U_e \times I_e$

The values of the constants 0,00525 and 0,0315 are derived from: $I_c = 1/2 LI^2$ where the time constant has been replaced by $2,5 \times 10^{-3}$ s for DC-43 and 15×10^{-3} s for DC-45 and where $U = 1,05 U_e$ and $I = 4 I_e$ (see table 9)

5.4.3 Application of utilization categories for motor control duty

Typical service conditions are:

- rotation in one direction, the motor being switched off while running under normal service conditions (utilization categories AC-42, AC-43);
- rotation in two directions, but running of the motor in the second direction being started only after the CPS has been switched off and the motor completely stopped (utilization categories AC-42, AC-43);
- rotation in one direction, or in two directions as in the previous paragraph, but with the possibility of infrequent inching. For this service condition, a direct-on-line CPS is generally used (utilization category AC-43);
- rotation in one direction with frequent inching (jogging); a direct-on-line CPS is generally used (utilization category AC-44);
- rotation in one or two directions but with the possibility of infrequent plugging in order to stop the motor, the plugging being associated with rotor resistor braking if this is provided. In this case a CPS may be used in the stator circuit (utilization category AC-42);
- rotation in two direction but with the possibility of reversing the supply connections to the motor while it is running in the first direction (plugging), in order to obtain its rotation in the other direction while switching off the motor running under normal service conditions. A direct-on-line reversing CPS is generally used for this service condition (utilization category AC-44).

Sauf prescription contraire, les ACP utilisés comme démarreur sont conçus en fonction des caractéristiques des moteurs compatibles avec les pouvoirs de fermeture du tableau 9. Lorsque le courant de démarrage d'un moteur dépasse ces valeurs, il convient d'utiliser un ACP ayant un courant assigné d'emploi plus élevé.

5.5 *Circuits de commande*

Le 4.5 de la première partie est applicable.

5.6 *Circuits auxiliaires*

Le 4.6 de la première partie est applicable.

5.7 *Relais et déclencheurs*

Le 4.7 de la première partie est applicable avec les compléments suivants:

5.7.1 *Types de relais ou de déclencheurs*

5.7.1.1 *Déclencheur shunt (2.4.33 de la première partie).*

5.7.1.2 *Relais ou déclencheur à minimum de tension et minimum de courant (pour ouverture) (2.4.34 de la première partie).*

5.7.1.3 *Relais ou déclencheurs à maximum de courant*

5.7.1.3.1 *Relais ou déclencheurs de surcharge (2.4.25 et 2.4.30 de la première partie):*

- a) Relais ou déclencheur de surcharge instantané (2.4.24 et 2.4.30 de la première partie).
- b) Relais ou déclencheur de surcharge à retard indépendant (2.4.26 de la première partie).
- c) Relais ou déclencheur de surcharge à temps inverse (2.4.27 de la première partie):
 - i) notablement indépendant de la charge préalable (par exemple: relais ou déclencheur magnétique de surcharge;
 - ii) dépendant de la charge préalable (par exemple: relais ou déclencheur thermique de surcharge);
 - iii) dépendant de la charge préalable et en plus sensible à un défaut de phase (voir 3.5).

5.7.1.3.2 *Relais ou déclencheurs de court-circuit:*

- a) relais ou déclencheur instantané de court-circuit (2.4.24 de la première partie);
- b) relais ou déclencheur de court-circuit à retard indépendant (2.4.26 de la première partie).

NOTE - Un ACP a une combinaison de relais ou de déclencheurs correspondant aux 5.7.1.3.1 et 5.7.1.3.2 ci-dessus.

5.7.1.4 *Autres relais ou déclencheurs (par exemple: relais sensible à un défaut de phase, relais de commande associé avec des dispositifs de protection thermique de moteurs, relais à courant différentiel résiduel).*

NOTE - Les types mentionnés en 5.7.1.4 nécessitent un accord entre le constructeur et l'utilisateur suivant l'application envisagée.

Unless otherwise stated CPS's used as starters are designed on the basis of the starting characteristics of the motors compatible with the making capacities of table 9. When the starting current of a motor exceeds these values, a CPS having a suitably higher rated operational current should be used.

5.5 *Control circuits*

Sub-clause 4.5 of Part 1 applies.

5.6 *Auxiliary circuits*

Sub-clause 4.6 of Part 1 applies.

5.7 *Relays or releases*

Sub-clause 4.7 of Part 1 applies with the following additions:

5.7.1 *Types of relays or releases*

5.7.1.1 *Shunt release (2.4.33 of Part 1)*

5.7.1.2 *Under-voltage and under-current relay or release (for opening) (2.4.34 of Part 1).*

5.7.1.3 *Over-current relays or releases.*

5.7.1.3.1 *Overload relays or releases (2.4.25 and 2.4.30 of Part 1):*

- a) Instantaneous overload relay or release (2.4.24 and 2.4.30 of Part 1).
- b) Definite time delay overload relay or release (2.4.26 of Part 1).
- c) Inverse time delay overload relay or release (2.4.27 of Part 1):
 - i) substantially independent of previous load (e.g. magnetic overload relay or release);
 - ii) dependent on previous load (e.g.: thermal overload relay or release);
 - iii) dependent on previous load and also sensitive to phase loss (see 3.5).

5.7.1.3.2 *Short-circuit relays or releases:*

- a) Instantaneous short-circuit relay or release (2.4.24 of Part 1);
- b) Definite time delay short-circuit relay or release (2.4.26 of Part 1).

NOTE - A CPS has a combination of relays or releases from 5.7.1.3.1 and 5.7.1.3.2 above.

5.7.1.4 *Other relays and releases (e.g. phase failure relay, control relay associated with devices for motor thermal protection, residual current relay).*

NOTE - Types referred to under 5.7.1.4 require consultation between manufacturer and user according to the particular application.

5.7.2 Grandeurs caractéristiques

Déclencheur shunt, relais ou déclencheur d'ouverture à minimum de tension (de courant):

- tension (courant) assigné;
- fréquence assignée;
- tension (courant) de fonctionnement.

Relais ou déclencheur à maximum de courant:

- courant de réglage (ou domaine de réglage);
- fréquence assignée, si nécessaire (par exemple dans le cas d'un relais de surcharge alimenté par un transformateur de courant);
- caractéristiques temps-courant (ou domaine de caractéristiques);
- classe de déclenchement s'il y a lieu (voir tableau 3);
- nombre de pôles;
- nature du relais ou du déclencheur: thermique, magnétique, statique.

5.7.3 Désignation et courant de réglage des relais ou déclencheurs de surcharge

Les relais ou déclencheurs de surcharge sont désignés par leur courant de réglage (ou les limites supérieure et inférieure du domaine du courant de réglage s'ils sont réglables) et leur classe de déclenchement s'il y a lieu. Le courant de réglage (ou le domaine du courant de réglage) doit être marqué sur le relais ou le déclencheur.

5.7.4 Caractéristique temps/courant des relais et déclencheurs de surcharge

Relais ou déclencheur à fonctionnement différé:

- A retard indépendant: le retard de ces relais ou déclencheurs est indépendant de la surintensité. Le réglage de la durée de déclenchement doit être défini comme égal à la valeur en secondes de la durée d'ouverture de l'ACP si le retard n'est pas réglable, ou aux valeurs minimale et maximale de la durée d'ouverture si le retard est réglable.
- A temps inverse: les caractéristiques temps/courant doivent être données sous forme de courbes fournies par le constructeur. Celles-ci doivent indiquer comment la durée d'ouverture à partir de l'état froid varie en fonction du courant dans le domaine de fonctionnement du relais ou du déclencheur. Le constructeur doit indiquer, par des moyens convenables, les tolérances applicables à ces courbes. Ces courbes doivent être données pour chacune des valeurs minimale ou maximale du courant de réglage et, si le temps de réglage pour un courant donné est réglable, il est recommandé qu'elles soient également données pour chacune des valeurs minimale ou maximale du temps de réglage.

NOTE - La note du 4.8 de la première partie est applicable.

5.7.5 Influence de la température de l'air ambiant

Sauf spécification contraire, la valeur de fonctionnement des relais ou déclencheurs à maximum de autres que ceux du type thermique est indépendante de la température de l'air ambiant dans les limites de -5°C à $+40^{\circ}\text{C}$.

5.7.2 Characteristic values

Shunt release, under voltage (under current) relay or release:

- rated voltage (current);
- rated frequency;
- operating voltage (current).

Over-current relay or release:

- current setting (or range of settings);
- rated frequency, where necessary (e.g. in the case of a current transformer operated overload relay);
- time-current characteristics (or range of characteristics);
- trip class, where applicable (see table 3);
- number of poles;
- nature of the relay or release: thermal, magnetic, solid-state.

5.7.3 Designation and current setting of overload relays or releases

Overload relays or releases are designated by their current setting (or the upper and lower limits of current setting range, if adjustable) and their trip class, where applicable. The current setting (or current setting range) shall be marked on the relay or release.

5.7.4 Time current characteristics of over current relays or releases

Time-delay relay or release:

- Definite time delay: the time delay of such relays or releases is independent of the over-current. The tripping time setting shall be stated as the duration in seconds of the opening time of the CPS if the time delay is not adjustable, or the minimum and maximum values of the opening time, if the time delay is adjustable.
- Inverse time delay: the time-current characteristics shall be given in the form of curves supplied by the manufacturer. These shall indicate how the opening time, starting from the cold state, varies with current within the range of operation of the relay or release. The manufacturer shall indicate, by suitable means, the tolerances applicable to these curves. These curves shall be given for the minimum and maximum values of the current setting and, if the time setting for a given current setting is adjustable, it is recommended that they be given in addition for each minimum and maximum values of the time setting.

NOTE - Note of 4.8 of Part 1 applies.

5.7.5 Influence of ambient air temperature

Unless otherwise specified, the operating value of over-current relays or releases other than those of the thermal type is independent of the ambient air temperature within the limits of $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Pour les relais ou déclencheurs de type thermique:

Les caractéristiques temps/courant correspondent à une valeur déterminée de la température de l'air ambiant et elles se rapportent à une absence de charge préalable du relais de surcharge (c'est-à-dire à un état initial froid).

Cette valeur de température de l'air ambiant doit être clairement indiquée sur les courbes de temporisation; les valeurs préférentielles sont +20 °C ou +40 °C.

Les relais ou déclencheurs de surcharge doivent pouvoir fonctionner dans le domaine de température de l'air ambiant compris entre –5 °C et +40 °C, et le constructeur doit être en mesure de spécifier l'effet des variations de la température de l'air ambiant sur les caractéristiques des relais ou déclencheur de surcharge.

5.8 Surtensions de manoeuvres

Le 4.9 de la première partie est applicable.

6 Information sur le matériel

6.1 Nature des informations

Les informations suivantes doivent être données par le constructeur:

6.1.1 Identification

- a) Le nom du constructeur ou sa marque de fabrique.
- b) La désignation du type ou le numéro de série.
- c) La référence à la présente section de norme, si le constructeur déclare y être conforme.

6.1.2 Caractéristiques

- d) Les tensions assignées d'emploi (U_e).
- e) Les catégories d'emploi et les courants assignés d'emploi (ou s'il y a lieu les puissances assignées), aux tensions assignées d'emploi.
- f) Soit la fréquence assignée (par exemple: 50 Hz, 50/60 Hz) et/ou l'indication «courant continu» (ou le symbole ---).
- g) Le service assigné avec indication de la classe de service intermittent s'il y a lieu.
- h) Le pouvoir assigné de coupure de service en court-circuit (I_{cs}) (voir 5.3.6.1).
- i) La tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp}).
- j) Indication des positions d'ouverture et de fermeture (voir 8.1.4 et 8.1.5).
- k) Le degré de pollution (voir 7.1.3.2).
- l) La tension assignée des circuits de commande (U_c), la nature du courant et la fréquence assignée en courant alternatif.
- m) La surtension de manoeuvre.
- n) Le code IP dans le cas d'ACP sous enveloppe.
- o) Si nécessaire, la nature du courant, la fréquence assignée et la tension assignée d'alimentation (U_s).

For relays or releases of the thermal type:

The time-current characteristics refer to a stated value of ambient air temperature and are based on no previous loading of the overload relay (i.e. from an initial cold state).

This value of the ambient air temperature shall be clearly given on the time curves; the preferred values are +20 °C or +40 °C.

The overload-relays or releases shall be able to operate within the ambient air temperature range of -5 °C to +40 °C and the manufacturer shall be prepared to state the effect of variation in ambient air temperature on the characteristics of overload relays or releases.

5.8 Switching overvoltages

Sub-clause 4.9 of Part 1 applies.

6 Product information

6.1 Nature of information

The following information shall be given by the manufacturer concerning:

6.1.1 Identification

- a) The manufacturer's name or trademark.
- b) Type designation or serial number.
- c) Number of this section of standard, if the manufacturer claims compliance.

6.1.2 Characteristics

- d) rated operational voltages (U_e).
- e) Utilization category and rated operational currents (or, where applicable, rated powers) at the rated-operational voltages.
- f) Either the rated frequency (e.g.: 50 Hz , 50 Hz/60 Hz) and/or the indication "d.c." (or the symbol ---).
- g) Rated duty with the indication of the class of intermittent duty, if any.
- h) Rated service short-circuit breaking capacity (I_{cs}) (see 5.3.6.1).
- i) Rated impulse withstand voltage (U_{imp}).
- j) Indication of the open and closed positions (see 8.1.4 and 8.1.5).
- k) Pollution degree (see 7.1.3.2).
- l) Rated control circuit voltage (U_c), nature of current and rated frequency (if a.c.).
- m) Switching overvoltage.
- n) IP code, for enclosed CPS's.
- o) If necessary, nature of current, rated frequency and rated control supply voltage (U_s).

- p) Les caractéristiques assignées des circuits auxiliaires.
- r) Le courant de réglage et l'identification des caractéristiques temps/courant des relais ou déclencheurs à maximum de courant.
- s) Les autres caractéristiques de relais ou déclencheurs à maximum de courant conformément à 5.7.
- t) Dans le cas des éléments remplaçables de protection contre les courts-circuits (voir 5.2), courant assigné, type et caractéristiques conformément à la norme correspondante.
- u) Aptitude au sectionnement, s'il y a lieu (voir 5.2 de la première partie).

6.2 Marquage

Le 5.2 de la première partie est applicable avec les compléments suivants relatifs aux 6.1.1 et 6.1.2 ci-dessus.

- Les indications a et b et les indications de fonctionnement correspondantes d, e, et f.
- Les indications a et b doivent être marquées sur l'ACP, et de préférence sur la plaque signalétique, s'il en existe une.
- Les indications c et n doivent être marquées de préférence sur l'ACP.
- Les indications h et t et les indications de fonctionnement d'après d, e et f doivent être marquées sur l'ACP.
- Les indications r doivent être marquées sur le relais ou le déclencheur.
- L'indication u doit être marquée sur l'ACP, le symbole complet étant: 
- Les indications restantes de d à s doivent être marquées sur l'ACP ou mentionnées dans le catalogue du constructeur.
- Les bornes doivent être marquées de manière à identifier nettement les bornes d'entrée et de sortie (voir 8.1.7.4).

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

Le 5.3 de la première partie est applicable.

7 Conditions normales de service, de montage et de transport

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

7.1.3.2 Degrés de pollution

Sauf indication contraire du constructeur, un ACP est destiné à être utilisé dans les conditions d'environnement du degré de pollution 3, définies en 6.1.3.2 de la première partie. Toutefois, d'autres degrés de pollution peuvent s'appliquer en fonction du micro-environnement.

8 Dispositions relatives à la construction et au fonctionnement

8.1 Dispositions constructives

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

- p) Ratings of auxiliary circuits.
- r) Current setting and identification of time-current characteristic of over current relays or releases.
- s) Other characteristics of over-current relays or releases according to 5.7.
- t) In the case of renewable short-circuit protective elements (see 5.2) current rating, type and characteristics in accordance with relevant standard.
- u) Suitability for isolation where applicable (see 5.2 of Part 1).

6.2 Marking

Sub-clause 5.2 of Part 1 applies with the following additions related to 6.1.1 and 6.1.2 above:

- Data a and b and relevant operational data under d, e, and f.
- Data a and b shall be marked on the CPS and preferably on the nameplate if any
- Data under c and n shall be preferably marked on the CPS
- Data under h and t and relevant operational data under d, e and f shall be marked on the CPS
- Data under r shall be marked on the relay or release
- Data under u shall be marked on the CPS, the global symbol being: 
- Any remaining data shall be marked on the CPS, or included in the manufacturer's published literature.
- Terminals shall be marked so as to clearly identify line and load terminals (see 8.1.7.4).

6.3 Instructions for installation, operation and maintenance

Sub-clause 5.3 of Part 1 applies.

7 Normal service, mounting and transport conditions

Clause 6 of Part 1 applies with the following additions:

7.1.3.2 Degrees of pollution

Unless otherwise stated by the manufacturer's, a CPS is for use in pollution degree 3 environmental conditions, as defined in 6.1.3.2 of Part 1. However, other pollution degrees may be considered to apply depending upon the micro-environment.

8 Constructional and performance requirements

8.1 Constructional requirements

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