

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60947-6-2

Edition 1.2

1999-03

Edition 1:1992 consolidée par les amendements 1:1997 et 2:1998
Edition 1:1992 consolidated with amendments 1:1997 and 2:1998

Appareillage à basse tension –

Partie 6-2:

**Matériels à fonctions multiples –
Appareils (ou matériel) de connexion
de commande de protection (ACP)**

Low-voltage switchgear and controlgear –

Part 6-2:

**Multiple function equipment –
Control and protective switching
devices (or equipment) (CPS)**

© IEC 1999 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

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	16
3.3.1 ACP direct.....	16
3.3.2 ACP inverseur	16
3.3.3 ACP à deux sens de marche	16
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.....	18
5.2.1 Le nombre de pôles.....	18
5.2.2 La nature du courant (alternatif ou continu).....	18
5.2.3 Le mode de fonctionnement	18
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.....	20
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	22
5.4.1 Catégories d'emploi normales.....	22
5.4.2 Attribution des catégories d'emploi suivant les résultats d'essai	24
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	17
3.3.1 Direct-on-line CPS	17
3.3.2 Reversing CPS	17
3.3.3 Two-direction CPS	17
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	19
5.2.1 Number of poles	19
5.2.2 Kind of current (a.c. or d.c.)	19
5.2.3 Method of operation	19
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	21
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	23
5.4.1 Standard utilization categories	23
5.4.2 Assignment of utilization categories based on the results of tests	25
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.....	26
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.....	32
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.....	34
8.1.9 Dispositions pour assurer la mise à la terre de protection.....	34
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.....	42
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
8.3 Compatibilité électromagnétique (CEM).....	60
8.3.1 Généralités.....	60
8.3.2 Immunité.....	60
8.3.3 Emission.....	62

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	27
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	33
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	35
8.1.9 Provisions for protective earthing.....	35
8.1.10 Enclosures for CPS's.....	37
8.2 Performance requirements	37
8.2.1 Operating conditions	37
8.2.2 Temperature rise.....	43
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
8.3 Electromagnetic compatibility (EMC)	61
8.3.1 General.....	61
8.3.2 Immunity	61
8.3.3 Emission	63

Articles	Pages
9 Essais.....	62
9.1 Nature des essais	62
9.1.1 Généralités	62
9.1.2 Essais de type.....	62
9.1.3 Essais individuels.....	62
9.1.4 Essais sur prélèvements	62
9.1.5 Essais spéciaux	62
9.2 Conformité aux dispositions constructives	62
9.3 Conformité aux prescriptions de fonctionnement.....	62
9.3.1 Séquences d'essais.....	64
9.3.2 Conditions générales pour les essais.....	64
9.3.3 Fonctionnement à vide et dans les conditions normales de charge et de surcharge	64
9.3.4 Fonctionnement en court-circuit.....	72
9.3.5 Essais CEM	76
9.4 Séquences d'essais	94
9.4.1 Séquence d'essais I: Echauffement, limites de fonctionnement, propriétés diélectriques	98
9.4.2 Séquence d'essais II: Fonctionnement dans les conditions normales de charge et de surcharge.....	102
9.4.3 Séquence d'essais III: Fonctionnement en service avant et après les séquences de manoeuvres à I_{cr} et au courant d'essai «I»	104
9.4.4 Séquence d'essai IV: Fonctionnement en service avant et après les séquences de manoeuvres à I_{cs}	106
9.4.5 Séquence d'essais V: Pouvoir de coupure supplémentaire	108
9.4.6 Séquence d'essais VI: Séquence d'essais supplémentaire pour les ACP tétrapolaires.....	108
9.4.7 Séquence d'essais VII: Séquence d'essais supplémentaire pour les ACP destinés à être utilisés dans une enveloppe individuelle	110
9.4.8 Séquence d'essai VIII: CEM	110
9.5 Essais individuels.....	110
9.5.1 Généralités	110
9.5.2 Fonctionnement et limites de fonctionnement	112
9.5.3 Essais diélectriques	112
9.6 Plans d'échantillonnage et procédure d'essai.....	112

Annexes

A Essais spéciaux	124
B Vérification de la tenue diélectrique	130
C Marquage et identification des bornes des ACP	134
D Points faisant l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur.....	140

Clause	Page
9 Tests	63
9.1 Kind of tests	63
9.1.1 General	63
9.1.2 Type test	63
9.1.3 Routine tests	63
9.1.4 Sampling tests	63
9.1.5 Special tests	63
9.2 Compliance with constructional requirements	63
9.3 Compliance with performance requirements	63
9.3.1 Test sequences	65
9.3.2 General test conditions	65
9.3.3 Performance under no load, normal load and overload conditions	65
9.3.4 Performance under short-circuit conditions	73
9.3.5 EMC tests	77
9.4 Test sequences	95
9.4.1 Test Sequence I: Temperature-rise, operating limits, dielectric properties	99
9.4.2 Test Sequence II: Performance under normal load and overload conditions	103
9.4.3 Test Sequence III: Operational performance before and after operating sequences at I_{cr} and "r" current test	105
9.4.4 Test Sequence IV: Operational performance before and after operating sequences at I_{cs}	107
9.4.5 Test Sequence V: Additional breaking capacity	109
9.4.6 Test Sequence VI: Additional test sequence for four-pole CPSs	109
9.4.7 Test Sequence VII: Additional test sequence for CPSs intended for use in an individual enclosure	111
9.4.8 Test sequence VIII: EMC	111
9.5 Routine tests	111
9.5.1 General	111
9.5.2 Operation and operating limits	113
9.5.3 Dielectric tests	113
9.6 Sampling plans and test procedure	113
Annexes	
A Special tests	125
B Dielectric withstand verification	131
C Marking and identification of CPS terminals	135
D Items subject to agreement between manufacturer and user	141

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 6-2: Matériels à fonctions multiples – Appareils (ou matériel) de connexion de commande de protection (ACP)

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la 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 présente section de la Norme internationale CEI 60947-6 a été établie par le sous-comité 17B: Appareillage à basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

La présente version consolidée de la CEI 60947-6-2 est issue de la première édition (1992) [documents 17B(BC)192 et 17B(BC)199], de son amendement 1 (1997) [documents 17B/813/FDIS et 17B/849/RVD] et de son amendement 2 (1998) [documents 17B/943/FDIS et 17B/956/RVD].

Elle porte le numéro d'édition 1.2.

Une ligne verticale dans la marge indique les textes modifiés par les amendements 1 et 2.

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

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

La numérotation des tableaux n'est pas identique à celle de la première édition et des amendements 1 et 2.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

**Part 6-2: Multiple function equipment –
Control and protective switching devices
(or equipment) (CPS)**

FOREWORD

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

This section of International Standard IEC 60947-6 has been prepared by subcommittee 17B: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

This consolidated version of IEC 60947-6-2 is based on the first edition (1992) [documents 17B(CO)192 and 17B(CO)199], its amendment 1 (1997) [documents 17B/813/FDIS and 17B/849/RVD] and amendment 2 (1998) [documents 17B/943/FDIS and 17B/956/RVD].

It bears the edition number 1.2.

A vertical line in the margin shows the texts amended by amendments 1 and 2.

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

Annex D is for information only.

The numbering of the tables is not identical to that of the first edition and its amendments 1 and 2.

INTRODUCTION

Les dispositions des règles générales sont applicables à la présente section de la CEI 60947-6 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 60947-1, 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 60947-6, where specifically called for. General Rules clauses and subclauses thus applicable as well as tables, figures and appendices are identified by reference to Part 1 IEC 60947-1, for example, 1.2.3, table IV, or annex A of Part 1.

Withdrawn

APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 6-2: Matériels à fonctions multiples – Appareils (ou matériel) de connexion de commande de protection (ACP)

1 Domaine d'application et objet

La présente section de la CEI 60947-6 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 fournir à la fois les fonctions de commande et de protection des circuits et sont manoeuvrés autrement que manuellement. 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 60947-6. 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 60947-6 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.

CEI 60034-1:1983, *Machines électriques tournantes – Première partie: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement*

CEI 60085:1984, *Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique*

CEI 60410:1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

CEI 60947-1:1988, *Appareillage à basse tension – Première partie: Règles générales*

CEI 60947-6-1:1989, *Appareillage à basse tension – Sixième partie: Matériels à fonctions multiples. Section un – Matériels de connexion de transfert automatique*

CEI 61000-4-1:1992, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 1: Vue d'ensemble sur les essais d'immunité – Publication fondamentale en CEM*

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 6-2: Multiple function equipment – Control and protective switching devices (or equipment) (CPS)

1 Scope and object

This section of IEC 60947-6 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.

CPSs are intended to provide both protective and control functions for circuits and are operated otherwise than by hand. 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 60947-6. 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 60947-6 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.

IEC 60034-1:1983, *Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance*

IEC 60085:1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*

IEC 60410:1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 60947-1:1988, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 60947-6-1:1989, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 6: Multiple function equipment. Section One – Automatic transfer switching equipment*

IEC 61000-4-1:1992, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 1: Overview of immunity tests – Basic EMC publication*

CEI 61000-4-2:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques – Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-3:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 3: Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 61000-4-4:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 4: Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves – Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-5:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 5: Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 61000-4-6:1996, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 6: Immunité aux perturbations conduites, induites par des champs à fréquence radioélectrique*

CISPR 11:1990, *Limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbations électromagnétiques des appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radioélectrique*

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test – Basic EMC publication*

IEC 61000-4-3:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test – Basic EMC publication*

IEC 61000-4-5:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity tests*

IEC 61000-4-6:1996 *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

CISPR 11:1990, *Limits and methods of measurement of electromagnetic disturbance characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment*