

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
439-1**

Troisième édition
Third edition
1992-11

Ensembles d'appareillage à basse tension

Partie 1:

Ensembles de série et ensembles dérivés de série

**Low-voltage switchgear and controlgear
assemblies**

Part 1:

Type-tested and partially type-tested assemblies

© 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 procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS.....	6
Articles	
1 Généralités	8
1.1 Domaine d'application et objet	8
1.2 Références normatives	8
2 Définitions	12
2.1 Généralités	12
2.2 Unités de construction des ENSEMBLES	16
2.3 Présentation extérieure des ENSEMBLES	18
2.4 Eléments de construction des ENSEMBLES	20
2.5 Conditions d'installation des ENSEMBLES	24
2.6 Mesures de protection relatives aux chocs électriques	24
2.7 Passages à l'intérieur d'un ENSEMBLE	26
2.8 Fonctions électroniques	26
2.9 Coordination de l'isolement	28
2.10 Courants de court-circuit	32
3 Classification des ENSEMBLES	34
4 Caractéristiques électriques des ENSEMBLES	34
4.1 Tensions assignées	34
4.2 Courant assigné (d'un circuit d'un ENSEMBLE)	36
4.3 Courant assigné de courte durée admissible (I_{cw}) (d'un circuit d'un ENSEMBLE)	36
4.4 Courant assigné de crête admissible (I_{pk}) (d'un circuit d'un ENSEMBLE) .	36
4.5 Courant assigné de court-circuit conditionnel (I_{cc}) (d'un circuit d'un ENSEMBLE)	36
4.6 Courant assigné de court-circuit limité par fusible (I_{cf}) (d'un circuit d'un ENSEMBLE)	38
4.7 Facteur assigné de diversité	38
4.8 Fréquence assignée	38
5 Renseignements à donner sur l'ENSEMBLE	40
5.1 Plaques signalétiques	40
5.2 Repérage	40
5.3 Instructions pour l'installation, le fonctionnement et la maintenance	42
6 Conditions d'emploi	42
6.1 Conditions normales d'emploi	42
6.2 Conditions spéciales d'emploi	46
6.3 Conditions pendant le transfert, le stockage et le montage sur place	46

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
Clause	
1 General	9
1.1 Scope and object	9
1.2 Normative references	9
2 Definitions	13
2.1 General	13
2.2 Constructional units of ASSEMBLIES	17
2.3 External design of ASSEMBLIES	19
2.4 Structural parts of ASSEMBLIES	21
2.5 Conditions of installation of ASSEMBLIES	25
2.6 Protective measures with regard to electric shock	25
2.7 Gangways within an ASSEMBLY	27
2.8 Electronic functions	27
2.9 Insulation co-ordination	29
2.10 Short-circuit currents	33
3 Classification of ASSEMBLIES	35
4 Electrical characteristics of ASSEMBLIES	35
4.1 Rated voltages	35
4.2 Rated current (of a circuit of an ASSEMBLY)	37
4.3 Rated short-time withstand current (I_{cw}) (of a circuit of an ASSEMBLY)	37
4.4 Rated peak withstand current (I_{pk}) (of a circuit of an ASSEMBLY)	37
4.5 Rated conditional short-circuit current (I_{cc}) (of a circuit of an ASSEMBLY). ..	37
4.6 Rated fused short-circuit current (I_{ct}) (of a circuit of an ASSEMBLY)	39
4.7 Rated diversity factor	39
4.8 Rated frequency	39
5 Information to be given regarding the ASSEMBLY	41
5.1 Nameplates	41
5.2 Markings	41
5.3 Instructions for installation, operation and maintenance	43
6 Service conditions	43
6.1 Normal service conditions	43
6.2 Special service conditions	47
6.3 Conditions during transport, storage and erection	47

Articles	Pages
7 Dispositions constructives	48
7.1 Caractéristiques mécaniques	48
7.2 Enveloppe et degré de protection	58
7.3 Echauffement	60
7.4 Protection contre les chocs électriques	64
7.5 Protection contre les courts-circuits et tenue aux courts-circuits	82
7.6 Appareils de connexion et constituants installés dans les ENSEMBLES	88
7.7 Séparation à l'intérieur d'un ENSEMBLE au moyen d'écrans ou de cloisons	98
7.8 Liaisons électriques à l'intérieur d'un ENSEMBLE: barres et conducteurs isolés	100
7.9 Prescriptions concernant les circuits d'alimentation des matériels électroniques	102
7.10 Compatibilité électromagnétique	108
8 Prescriptions concernant les essais	110
8.1 Classification des essais	110
8.2 Essais de type	112
8.3 Essais individuels	146
 ANNEXES	
A Valeurs minimales et maximales de la section des conducteurs de cuivre convenant au raccordement	158
B Méthode pour calculer la section des conducteurs de protection sous l'aspect des contraintes thermiques causées par les courants de courte durée	160
C Exemples représentatifs d'ENSEMBLES	162
D Exemples de dispositions classiques de séparation par cloisons ou écrans	172
E Sujets soumis à un accord entre le constructeur et l'utilisateur	178
F Mesure des lignes de fuite et des distances d'isolement	180
G Correspondance entre la tension nominale du réseau d'alimentation et la tension assignée de tenue aux chocs de matériels	188
H Bibliographie	194

Clause	Page
7 Design and construction	49
7.1 Mechanical design	49
7.2 Enclosure and degree of protection	59
7.3 Temperature rise	61
7.4 Protection against electric shock	65
7.5 Short-circuit protection and short-circuit withstand strength	83
7.6 Switching devices and components installed in ASSEMBLIES	89
7.7 Internal separation of ASSEMBLIES by barriers or partitions	99
7.8 Electrical connections inside an ASSEMBLY : bars and insulated conductors	101
7.9 Requirements for electronic equipment supply circuits	103
7.10 Electromagnetic compatibility	109
8 Test specifications	111
8.1 Classification of tests	111
8.2 Type tests	113
8.3 Routine tests	147

ANNEXES

A Minimum and maximum cross-sections of copper conductors suitable for connection	159
B Method of calculating the cross-sectional area of protective conductors with regard to thermal stresses due to currents of short duration	161
C Typical examples of ASSEMBLIES	162
D Typical arrangements of forms of separation by barriers or partitions	172
E Items subject to agreement between manufacturer and user	179
F Measurement of creepage distances and clearances	181
G Correlation between the nominal voltage of the supply system and the rated impulse withstand voltage of the equipment	189
H Bibliography	194

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION

Partie 1: Ensembles de série
et ensembles dérivés de série

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 Norme internationale CEI 439-1 a été établie par le Sous-Comité 17D: Ensembles d'appareillage à basse tension, du Comité d'Etudes n° 17 de la CEI: Appareillage.

Cette troisième édition remplace la deuxième édition de 1985. Elle constitue une révision de la deuxième édition et comprend le corrigendum de novembre 1986, l'amendement n° 1 d'avril 1991 et les documents suivants:

DIS	Rapports de vote
17D(BC)45 17D(BC)46 17D(BC)50, 50A	17D(BC)51 17D(BC)52 17D(BC)54

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les annexes A, B, F et G font partie intégrante de la présente norme.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES**Part 1: Type-tested and partially
type-tested assemblies**

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.

International standard IEC 439-1 has been prepared by Sub-Committee 17D: Low voltage switchgear and controlgear assemblies, of IEC Technical Committee No. 17: Switchgear and controlgear.

This third edition replaces the second edition of 1985. It comprises a revision of the second edition, together with the corrigendum of November 1986, Amendment No. 1 of April 1991 and the following documents:

DIS	Reports on voting
17D(CO)45 17D(CO)46 17D(CO)50, 50A	17D(CO)51 17D(CO)52 17D(CO)54

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

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

Annexes C, D, E and H are for information only.

ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION

Partie 1: Ensembles de série et ensembles dérivés de série

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application et objet*

La présente Norme internationale s'applique aux ensembles d'appareillage à basse tension (ensembles de série (ES) et ensembles dérivés de série (EDS)) dont la tension assignée ne dépasse pas 1 000 V en courant alternatif à des fréquences ne dépassant pas 1 000 Hz, ou 1 500 V en courant continu.

Cette norme s'applique également aux ensembles comprenant des matériels de commande et/ou de puissance dont les fréquences sont plus élevées. Dans ce cas, des prescriptions supplémentaires appropriées doivent être appliquées.

La présente norme s'applique aux ensembles fixes ou déplaçables, avec ou sans enveloppe.

NOTE - Des prescriptions complémentaires pour certains types d'ensembles spécifiques font l'objet de normes complémentaires.

Cette norme s'applique aux ensembles destinés à être utilisés en liaison avec des équipements conçus pour la génération, la transmission, la répartition, la conversion de l'énergie électrique et la commande des matériels consommant de l'énergie.

Elle s'applique aussi aux ensembles conçus pour être utilisés dans des conditions spéciales d'emploi, par exemple dans des navires, dans des véhicules sur rails, pour les machines-outils, pour les équipements de levage, ou en atmosphère explosive et pour les applications domestiques (manoeuvrés par des personnes non averties) à condition que les prescriptions spécifiques correspondantes soient respectées.

Les dispositifs individuels et les constituants indépendants, tels que démarreurs de moteurs, fusibles-interrupteurs, matériels électroniques, etc., conformes aux normes les concernant, ne sont pas couverts par la présente norme.

L'objet de la présente norme est de formuler les définitions, les conditions d'emploi, les dispositions constructives, les caractéristiques techniques et les essais pour les ensembles d'appareillage à basse tension.

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. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES

Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies

1 General

1.1 *Scope and object*

This International Standard applies to low-voltage switchgear and controlgear assemblies (type-tested assemblies (TTA) and partially type-tested assemblies (PTTA)), the rated voltage of which does not exceed 1 000 V a.c. at frequencies not exceeding 1 000 Hz, or 1 500 V d.c.

This standard also applies to assemblies incorporating control and/or power equipment, the frequencies of which are higher. In this case, appropriate additional requirements shall apply.

This standard applies to stationary or movable assemblies with or without enclosure.

NOTE - Additional requirements for certain specific types of assemblies are given in supplementary IEC standards.

This standard applies to assemblies intended for use in connection with generation, transmission, distribution and conversion of electric energy and for the control of electric energy consuming equipment.

It also applies to such assemblies designed for use under special service conditions, for example in ships, in rail vehicles, for machine tools, for hoisting equipment, or in explosive atmospheres, and for domestic (operated by unskilled persons) applications, provided that the relevant specific requirements are complied with.

This standard does not apply to individual devices and self-contained components, such as motor starters, fuse switches, electronic equipment, etc., complying with their relevant standards.

The object of this standard is to lay down the definitions and to state the service conditions, construction requirements, technical characteristics and tests for low-voltage switchgear and controlgear assemblies.

1.2 *Normative references*

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and 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. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

CEI 38: 1983, *Tensions normales de la CEI.*

CEI 50(441): 1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 441: Appareillage et fusibles.*

CEI 50(471): 1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 471: Isolateurs.*

CEI 50(604): 1987, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 604: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Exploitation.*

CEI 60, *Techniques des essais à haute tension.*

CEI 71-1: 1976, *Coordination de l'isolement – Première partie: Termes, définitions, principes et règles.*

CEI 73: 1991, *Codage des dispositifs indicateurs et des organes de commande par couleurs et moyens supplémentaires*

CEI 99-1: 1991, *Parafoudres – Partie 1: Parafoudres à résistance variable avec éclateurs pour réseaux à courant alternatif.*

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

CEI 146-2: 1974, *Convertisseurs à semiconducteurs – Deuxième partie: Convertisseurs autocommutés à semiconducteurs.*

CEI 158-2: 1982, *Appareillage de commande à basse tension – Deuxième partie: Contacteurs à semiconducteurs (contacteurs statiques).*

CEI 269, *Fusibles basse tension.*

CEI 364-3: 1977, *Installations électriques des bâtiments – Troisième partie: Détermination des caractéristiques générales.*

CEI 364-4-41: 1992, *Installations électriques des bâtiments – Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 41: Protection contre les chocs électriques.*

CEI 364-4-481: 1993, *Installations électriques des bâtiments – Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité – Section 481: Choix des mesures de protection contre les chocs électriques en fonction des influences externes (en préparation).*

CEI 364-5-54: 1980, *Installations électriques des bâtiments – Cinquième partie: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Chapitre 54: Mises à la terre et conducteurs de protection.*

CEI 417: 1973, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles.*

CEI 445: 1988, *Identification des bornes de matériels et des extrémités de certains conducteurs désignés et règles générales pour un système alphanumérique.*

IEC 38: 1983, *IEC standard voltages*.

IEC 50(441): 1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*.

IEC 50(471): 1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 471: Insulators*.

IEC 50(604): 1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 604: Generation, transmission and distribution of electricity – Operation*.

IEC 60, *High-voltage test techniques*.

IEC 71-1: 1976, *Insulation co-ordination – Part 1: Terms, definitions, principles and rules*.

IEC 73: 1991, *Coding of indicating devices and actuators by colours and supplementary means*.

IEC 99-1: 1991, *Surge arresters – Part 1: Non-linear resistor type gapped surge arresters for a.c. systems*.

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

IEC 146-2: 1974, *Semiconductor convertors – Part 2: Semiconductor self-commutated convertors*.

IEC 158-2: 1982, *Low-voltage controlgear – Part 2: Semiconductor contactors (solid state contactors)*.

IEC 269, *Low-voltage fuses*.

IEC 364-3: 1977, *Electrical installations of buildings – Part 3: Assessment of general characteristics*.

IEC 364-4-41: 1992, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 41: Protection against electric shock*.

IEC 364-4-481: 1993, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Section 481: Choice of protective measures against electric shock in relation to external influences (in preparation)*.

IEC 364-5-54: 1980, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 54: Earthing arrangements and protective conductors*.

IEC 417: 1973, *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*.

IEC 445: 1988, *Identification of equipment terminals and of terminations of certain designated conductors, including general rules for an alphanumeric system*.

CEI 446: 1989, *Identification des conducteurs par les couleurs ou par les repères numériques.*

CEI 447: 1974, *Normalisation du sens de mouvement des organes de manoeuvre des appareils électriques.*

CEI 529: 1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP).*

CEI 664-1: 1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais.*

CEI 750: 1983, *Repérage d'identification du matériel en électrotechnique.*

CEI 890: 1987, *Méthode de détermination par extrapolation des échauffements par les ensembles d'appareillage à basse tension dérivés de série (EDS).*

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

CEI 947-3: 1990, *Appareillage à basse tension – Troisième partie: Interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs et combinés-fusibles.*

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

IEC 446: 1989, *Identification of conductors by colours or numerals.*

IEC 447: 1974, *Standard directions of movement for actuators which control the operation of electrical apparatus.*

IEC 529: 1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).*

IEC 664-1: 1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Basic principles and requirements.*

IEC 750: 1983, *Item designation in electrotechnology.*

IEC 890: 1987, *A method of temperature-rise assessment by extrapolation for partially type-tested assemblies (PTTA) of low-voltage switchgear and controlgear.*

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

IEC 947-3: 1990, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units.*

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