

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60694

1996

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1
2000-09

Amendement 1

**Spécifications communes aux normes
de l'appareillage à haute tension**

Amendment 1

**Common specifications for high-voltage
switchgear and controlgear standards**

© IEC 2000 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 17A: Appareillage à haute tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17A/579/FDIS	17A/588/RVD

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

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant 2012. A cette date, la publication sera

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

Page 10

1.2 Références normatives

Insérer dans la liste existante le titre des normes suivantes:

CEI 60034-1:1996, *Machines électriques tournantes – Partie 1: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement*

CEI 60050(131):1978, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 131: Circuits électriques et magnétiques*

CEI 60050(301):1983, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 301: Termes généraux concernant les mesures en électricité*

CEI 60050-351:1998, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 351: Commande et régulation automatiques*

CEI 60050(446):1983, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 446: Relais électriques*

CEI 60050(581):1978, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 581: Composants électromécaniques pour équipements électroniques*

CEI 60050(811):1991, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 811: Traction électrique*

CEI 60051-2:1984, *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires – Partie 2: Prescriptions particulières pour les ampèremètres et les voltmètres*

FOREWORD

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

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

FDIS	Report on voting
17A/579/FDIS	17A/588/RVD

Full information on the voting for the approval of this amendment can be found in the report on voting indicated in the above table.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until 2012. At this date, the publication will be

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

Page 11

1.2 Normative references

Insert in the existing list the title of the following standards:

IEC 60034-1:1996, *Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance*

IEC 60050(131):1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 131: Electric and magnetic circuits*

IEC 60050(301):1983, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 301: General terms on measurements in electricity*

IEC 60050-351:1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 351: Automatic control*

IEC 60050(446):1983, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 446: Electrical relays*

IEC 60050(581):1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 581: Electromechanical components for electronic equipment*

IEC 60050(811):1991, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 811: Electric traction*

IEC 60051-2:1984, *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories – Part 2: Special requirements for ammeters and voltmeters*

CEI 60051-4:1984, *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires – Partie 4: Prescriptions particulières pour les fréquencemètres*

CEI 60051-5:1985, *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires – Partie 5: Prescriptions particulières pour les phasemètres, les indicateurs de facteur de puissance et les synchronoscopes*

CEI 60064:1993, *Lampes à filament de tungstène pour usage domestique et éclairage général similaire – Prescriptions de performances*

CEI 60073:1996, *Principes fondamentaux et de sécurité pour l'interface homme-machine, le marquage et l'identification – Principes de codage pour les dispositifs indicateurs et les organes de commande*

CEI 60081:1997, *Lampes à fluorescence à deux culots – Prescriptions de performances*

CEI 60083:1997, *Prises de courant pour usages domestiques et analogues, normalisées par les pays membres de la CEI*

CEI 60115-4:1982, *Résistances fixes utilisées dans les équipements électroniques – Partie 4: Spécification intermédiaire: Résistances fixes de puissance*

CEI 60130 (toutes les parties), *Connecteurs utilisés aux fréquences jusqu'à 3 MHz*

CEI 60227 (toutes les parties), *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V*

CEI 60228:1978, *Âmes des câbles isolés*

CEI 60245 (toutes les parties), *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V*

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

CEI 60255-23:1994, *Relais électriques – Partie 23: Caractéristiques fonctionnelles des contacts*

CEI 60269-1:1998, *Fusibles basse tension – Partie 1: Règles générales*

CEI 60269-2:1986, *Fusibles basse tension – Partie 2: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes habilitées (fusibles pour usages essentiellement industriels)*

CEI 60269-2-1:1998, *Fusibles basse tension – Partie 2-1: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes habilitées (fusibles pour usage essentiellement industriels) – Sections I à V: Exemples de fusibles normalisés*

CEI 60309-1:1999, *Prises de courant pour usages industriels – Partie 1: Règles générales*

CEI 60309-2:1999, *Prises de courant pour usages industriels – Partie 2: Règles d'interchangeabilité dimensionnelle pour les appareils à broches et alvéoles*

CEI 60326 (toutes les parties), *Cartes imprimées*

CEI 60393-1:1989, *Potentiomètres utilisés dans les équipements électroniques – Partie 1: Spécification générique*

CEI 60417 (toutes les parties), *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

IEC 60051-4:1984, *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories – Part 4: Special requirements for frequency meters*

IEC 60051-5:1985, *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories – Part 5: Special requirements for phase meters, power factor meters and synchrosopes*

IEC 60064:1993, *Tungsten filament lamps for domestic and similar general lighting purposes – Performance requirements*

IEC 60073:1996, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Coding principles for indication devices and actuators*

IEC 60081:1997, *Double-capped fluorescent lamps – Performance specifications*

IEC 60083:1997, *Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC*

IEC 60115-4:1982, *Fixed resistors for use in electronic equipment – Part 4: Sectional specification: Fixed power resistors*

IEC 60130 (all parts), *Connectors for frequencies below 3 MHz*

IEC 60227 (all parts), *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60228:1978, *Conductors of insulated cables*

IEC 60245 (all parts), *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V*

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

IEC 60255-23:1994, *Electrical relays – Part 23: Contact performance*

IEC 60269-1:1998, *Low-voltage fuses – Part 1: General requirements*

IEC 60269-2:1986, *Low-voltage fuses – Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application)*

IEC 60269-2-1:1998, *Low-voltage fuses – Part 2-1: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) – Sections I to V: Examples of types of standardized fuses*

IEC 60309-1:1999, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60309-2:1999, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 2: Dimensional interchangeability requirements for pin and contact-tube accessories*

IEC 60326 (all parts), *Printed boards*

IEC 60393-1:1989, *Potentiometers for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

IEC 60417 (all parts), *Graphical symbols for use on equipment*

CEI 60445:1999, *Principes fondamentaux et de sécurité pour les interfaces homme-machines, le marquage et l'identification – Identification des bornes de matériels et des extrémités de certains conducteurs désignés et règles générales pour un système alphanumérique*

CEI 60485:1974, *Voltmètres numériques et convertisseurs électroniques analogiques-numériques à courant continu*

CEI 60502-1:1997, *Câbles d'énergie à isolant extrudé et leurs accessoires pour des tensions assignées de 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) à 30 kV ($U_m = 36$ kV) – Partie 1: Câbles de tensions assignées de 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) et 3 kV ($U_m = 3,6$ kV)*

CEI 60669-1:1998, *Interrupteurs pour installations électriques fixes domestiques et analogues – Partie 1: Prescriptions générales*

CEI 60730-2-9:1992, *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue – Partie 2: Règles particulières pour les dispositifs de commande thermosensibles*

CEI 60730-2-13:1995, *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue – Partie 2: Règles particulières pour les dispositifs de commande sensibles à l'humidité*

CEI 60947-2:1995, *Appareillage à basse tension – Partie 2: Disjoncteurs*

CEI 60947-3:1999, *Appareillage à basse tension – Partie 3: Interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs et combinés-fusibles*

CEI 60947-4-1:1990, *Appareillage à basse tension – Partie 4: Contacteurs et démarreurs de moteurs – Section un: Contacteurs et démarreurs électromécaniques*

CEI 60947-4-2:1995, *Appareillage à basse tension – Partie 4: Contacteurs et démarreurs de moteurs – Section 2: Gradateurs et démarreurs à semiconducteurs de moteurs à courant alternatif*

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

CEI 60947-7-1:1989, *Appareillage à basse tension – Partie 7: Matériels accessoires – Section un: Blocs de jonction pour conducteurs en cuivre*

CEI 60947-7-2:1995, *Appareillage à basse tension – Partie 7: Matériels accessoires – Section 2: Blocs de jonction conducteurs de protection pour conducteurs en cuivre*

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*

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 sèves – Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-12:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 12: Essai d'immunité aux ondes oscillatoires – Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-17:1999, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-17: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité à l'ondulation résiduelle sur l'entrée de puissance à courant continu*

IEC 60445:1999, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals and of terminations of certain designated conductors, including general rules for an alphanumeric system*

IEC 60485:1974, *Digital electronic d.c. voltmeters and d.c. electronic analogue-to-digital converters*

IEC 60502-1:1997, *Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV) – Part 1: Cables for rated voltages of 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) and 3 kV ($U_m = 3,6$ kV)*

IEC 60669-1:1998, *Switches for household and similar fixed-electrical installations – Part 1: General requirements*

IEC 60730-2-9:1992, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2: Particular requirements for temperature sensing controls*

IEC 60730-2-13:1995, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2: Particular requirements for humidity sensing controls*

IEC 60947-2:1995, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers*

IEC 60947-3:1999, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units*

IEC 60947-4-1:1990, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4: Contactors and motor-starters – Section One: Electromechanical contactors and motor-starters*

IEC 60947-4-2:1995, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4: Contactors and motor-starters – Section 2: AC semiconductor motor controllers and starters*

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

IEC 60947-7-1:1989, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 7: Ancillary equipment – Section One: Terminal blocks for copper conductors*

IEC 60947-7-2:1995, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 7: Ancillary equipment – Section 2: Protective conductor terminal blocks for copper conductors*

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

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 61000-4-12:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 12: Oscillatory waves immunity test – Basic EMC Publication*

IEC 61000-4-17:1999, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-17: Testing and measurement techniques – Ripple on d.c. input power port immunity test*

CEI 61000-4-29:—, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-29: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension sur les ports d'entrée de puissance en courant continu*¹⁾

CEI 61000-5 (toutes les parties), *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 5: Guides d'installation et d'atténuation*

CEI 61000-5-1:1996, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 5: Guides d'installation et d'atténuation – Section 1: Considérations générales* – Publication fondamentale en CEM

CEI 61000-5-2:1997, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 5: Guides d'installation et d'atténuation – Section 2: Mise à la terre et câblage*

CEI 61000-6-5:—, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-5: Normes génériques – Immunité des matériels pour les environnements de centrales électriques et de postes*¹⁾

CEI 61020-4:1991, *Interrupteurs électromécaniques pour équipements électroniques – Partie 4: Spécification intermédiaire pour les interrupteurs à levier*

CEI 61810 (toutes les parties), *Relais électromécaniques de tout-ou-rien à temps non spécifié*

CEI 61810-1:1998, *Relais électromécaniques de tout-ou-rien à temps non spécifié – Partie 1: Prescriptions générales*

Page 14

2.1.1 Appareillage pour l'intérieur

Modifier, à la page 16, le point g) comme suit:

- g) Les perturbations électromagnétiques induites aux interfaces du système secondaire et résultant de l'activation du système de haute tension ne dépassent pas 1,6 kV, mode commun, pour la classe de sévérité normale CEM, et 0,8 kV, mode commun, pour la classe de sévérité réduite CEM.

NOTE 4 Les valeurs de tension induite maximum peuvent être excédées aux interfaces des transformateurs de mesure. Se référer aux normes des transformateurs de mesure pour leur niveau de fonctionnement approprié.

Page 16

2.1.2 Appareillage pour l'extérieur

Modifier, à page 18, le point i) comme suit:

- i) Les perturbations électromagnétiques induites aux interfaces du système secondaire et résultant de l'activation du système de haute tension ne dépassent pas 1,6 kV, mode commun, pour la classe de sévérité normale CEM, et 0,8 kV, mode commun, pour la classe de sévérité réduite CEM.

NOTE 5 Les valeurs de tension induite maximum peuvent être excédées aux interfaces des transformateurs de mesure. Se référer aux normes des transformateurs de mesure pour leur niveau de fonctionnement approprié.

¹⁾ A publier.

IEC 61000-4-29:—, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-29: Testing and measuring techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations on d.c. input power ports, immunity tests*¹⁾

IEC 61000-5 (all parts), *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 5: Installation and mitigation guidelines*

IEC 61000-5-1:1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 5: Installation and mitigation guidelines – Section 1: General considerations* – Basic EMC publication

IEC 61000-5-2:1997, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 5: Installation and mitigation guidelines – Section 2: Earthing and cabling*

IEC 61000-6-5:—, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-5: Generic standards – Immunity for power station and substation environments*¹⁾

IEC 61020-4:1991, *Electromechanical switches for use in electronic equipment – Part 4: Sectional specification for lever (toggle) switches*

IEC 61810 (all parts), *Electromechanical non-specified time all-or-nothing relays*

IEC 61810-1:1998, *Electromechanical non-specified time all-or-nothing relays – Part 1: General requirements*

Page 15

2.1.1 Indoor switchgear and controlgear

Amend, on page 17, item g) as follows:

- g) Induced electromagnetic disturbances at interfaces of the secondary system, as a result of switching in the high-voltage system, do not exceed 1,6 kV common mode for normal EMC severity class, and 0,8 kV common mode for reduced EMC severity class.

NOTE 4 The maximum induced voltage values may be exceeded at interfaces to instrument transformers. Refer to instrument transformer standards for adequate performances of these devices.

Page 17

2.1.2 Outdoor switchgear and controlgear

Amend, on page 19, item i) as follows:

- i) Induced electromagnetic disturbances at interfaces of the secondary system, as a result of switching in the high-voltage system, do not exceed 1,6 kV common mode for normal EMC severity class, and 0,8 kV common mode for reduced EMC severity class.

NOTE 5 The maximum induced voltage values may be exceeded at interfaces to instrument transformers. Refer to instrument transformer standards for adequate performances of these devices.

¹⁾ To be published.

3 Définitions

Ajouter les définitions suivantes:

3.1.17

plancher de service

niveau du sol ou d'un plancher fixe permanent d'où une personne habilitée peut manœuvrer un appareil

3.1.18

type non exposé

type de composant dont aucune partie active n'est susceptible d'être touchée directement

3.1.19

contrôle

surveillance d'un système ou d'une partie d'un système en vue de s'assurer de son bon fonctionnement en décelant les cas de fonctionnement incorrect, cela s'opère en mesurant une ou plusieurs grandeurs du système et en comparant les résultats de ces mesures à des valeurs prescrites

[VEI 351-18-24, modifié]

NOTE Plusieurs définitions de ce terme existent dans le VEI en fonction des différents cas d'application. La référence indiquée ci-dessus est celle à utiliser dans le présent cas.

3.1.20

supervision

ensemble des opérations manuelles ou automatiques destinées à observer l'état d'une entité

[VEI 191-07-26]

NOTE Plusieurs définitions de ce terme existent dans le VEI en fonction des différents cas d'application. La référence indiquée ci-dessus est celle à utiliser dans le présent cas.

3.5.15

entrée des câbles

partie comportant des ouvertures permettant le passage de câbles à l'intérieur de l'enveloppe

3.5.16

plaque de fermeture

partie d'une enveloppe utilisée pour fermer une ouverture et conçue pour être fixée par vis ou moyens semblables. Elle n'est pas normalement enlevée après la mise en service de l'équipement.

3.5.17

cloison

partie d'un ensemble séparant un compartiment des autres compartiments

[VEI 441-13-06]

3.5.18

organe de commande

partie du mécanisme transmetteur à laquelle un effort extérieur de manœuvre est appliqué

NOTE L'organe de commande peut prendre la forme d'une poignée, d'un bouton, d'un bouton-poussoir, d'une roulette, d'un plongeur, etc.

[VEI 441-15-22]

3 Definitions

Add the following definitions:

3.1.17

servicing level

ground level or fixed permanent floor level from which an authorized person can operate a device

3.1.18

non-exposed type

type of component of which no live part can readily be touched

3.1.19

monitoring

observation of the operation of a system or part of a system to verify correct functioning by detecting incorrect functioning; this being done by measuring one or more variables of the system and comparing the measured values with the specified values

[IEV 351-18-24, modified]

NOTE Several definitions are given for this term in the IEV. They are related to different cases of application. The reference given above is to be applied in the present case.

3.1.20

supervision

activity, performed either manually or automatically, intended to observe the state of an item [IEV 191-07-26]

NOTE Several definitions are given for this term in the IEV. They are related to different cases of application. The reference given above is to be applied in the present case.

3.5.15

cable entry

part with openings, which permit the passage of cables into the enclosure

3.5.16

cover plate

part of an enclosure which is used for closing an opening and designed to be held in place by screws or similar means. It is not normally removed after the equipment is put in service

3.5.17

partition

part of an assembly separating one compartment from other compartments

[IEV 441-13-06]

3.5.18

actuator

part of the actuating system to which an external actuating force is applied

NOTE The actuator may take the form of a handle, knob, push-button, roller, plunger, etc.

[IEV 441-15-22]

3.5.19

dispositif indicateur (d'un instrument de mesure)

ensemble des organes d'un appareil mesureur destinés à indiquer la valeur de la grandeur mesurée

NOTE Par extension: dispositif d'affichage du réglage d'un instrument de mesure tel que mesure matérialisée ou générateur.

[VEI 301-07-01]

3.5.20

jonction de fil

dispositif de connexion avec fût destiné à recevoir des conducteurs électriques avec ou sans pièce additionnelle pour recevoir et maintenir l'enveloppe isolante

[VEI 581-05-11]

3.5.21

borne

point d'un circuit électrique destiné à établir une connexion

[VEI 131-01-02]

3.5.22

bloc de sorties

assemblage de sorties dans un habitacle ou corps de matière isolante pour faciliter l'interconnexion entre conducteurs multiples

[VEI 581-06-36]

3.5.23

conducteur neutre (symbole N)

conducteur relié au point neutre d'un réseau et pouvant contribuer au transport de l'énergie électrique

[VEI 826-01-03]

3.5.24

conducteur de protection (symbole PE)

conducteur prescrit dans certaines mesures de protection contre les chocs électriques et destiné à relier électriquement certaines des parties suivantes:

- masses;
- éléments conducteurs;
- borne principale de terre;
- prise de terre;
- point de l'alimentation relié à la terre ou au point neutre artificiel.

[VEI 826-04-05]

3.5.25

conducteur PEN

conducteur mis à la terre, assurant à la fois les fonctions de conducteur de protection et de conducteur neutre

NOTE La désignation PEN résulte de la combinaison des deux symboles PE pour le conducteur de protection et N pour le conducteur neutre.

[VEI 826-04-06]

3.5.19**indicating device (of a measuring instrument)**

ensemble of components of a measuring instrument intended to indicate the value of the measured quantity

NOTE By extension, the indicating means or setting device of any instrument such as a material measure or a signal generator.

[IEV 301-07-01]

3.5.20**splice**

connecting device with barrel(s) accommodating electrical conductor(s) with or without additional provision to accommodate and secure the insulation

[IEV 581-05-11]

3.5.21**terminal**

point of an electric circuit, intended for making a connection

[IEV 131-01-02]

3.5.22**terminal block**

assembly of terminals in a housing or body of insulating material to facilitate interconnection between multiple conductors

[IEV 581-06-36]

3.5.23**neutral conductor (symbol N)**

conductor connected to the neutral point of a system and capable of contributing to the transmission of electrical energy

[IEV 826-01-03]

3.5.24**protective conductor (symbol PE)**

conductor required by some measures for protection against electric shock for electrically connecting any of the following parts:

- exposed conductive parts;
- extraneous conductive parts;
- main earthing terminal;
- earth electrode;
- earthed point of the source or artificial neutral.

[IEV 826-04-05]

3.5.25**PEN conductor**

earthed conductor combining the functions of both protective conductor and neutral conductor

NOTE The acronym PEN results of the combination of both symbols PE for the protective conductor and N for the neutral conductor.

[IEV 826-04-06]

3.5.26

relais de tout-ou-rien

relais électrique destiné à être alimenté par une grandeur dont la valeur est soit comprise à l'intérieur de son domaine de fonctionnement soit pratiquement nulle

[VEI 446-11-02]

3.5.27

relais électrique thermique

relais de mesure à temps dépendant destiné à protéger un équipement contre les dommages thermiques d'origine électrique par la mesure du courant circulant dans l'équipement protégé et par une courbe caractéristique simulant son comportement

[VEI 446-15-16]

3.5.28

contacteur (mécanique)

appareil mécanique de connexion ayant une seule position de repos, commandé autrement qu'à la main, capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants dans les conditions normales du circuit, y compris les conditions de surcharge

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

[VEI 441-14-33]

3.5.29

démarrreur

combinaison de tous les moyens de mise sous et hors tension nécessaires pour provoquer le démarrage et l'arrêt d'un moteur tout en assurant une protection appropriée contre les surcharges

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

[VEI 441-14-38]

3.5.30

déclencheur shunt

déclencheur alimenté par une source de tension

NOTE La source de tension peut être indépendante de la tension du circuit principal.

[VEI 441-16-41]

3.5.31

interrupteur

composant ayant un organe de commande et des contacts permettant d'établir ou d'interrompre un circuit

[VEI 581-10-01]

3.5.32

circuit de distribution (de bâtiments)

circuit alimentant un tableau de distribution

[VEI 826-05-02]

3.5.33

circuit terminal (de bâtiments)

circuit relié directement aux appareils d'utilisation ou aux socles de prises de courant

[VEI 826-05-03]

3.5.26**all-or-nothing relay**

electrical relay which is intended to be energized by a quantity whose value is either within its operative range or effectively zero

[IEV 446-11-02]

3.5.27**thermal electrical relay**

dependant-time measuring relay which is intended to protect an equipment from electrical thermal damage by measurement of the current flowing in the protected equipment and by a characteristic curve simulating its thermal behaviour

[IEV 446-15-16]

3.5.28**(mechanical) contactor**

mechanical switching device having only one position of rest, operated otherwise than by hand, capable of making, carrying and breaking currents under normal circuit conditions including operating overload conditions

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

[IEV 441-14-33]

3.5.29**starter**

combination of all the switching means necessary to start and stop a motor in combination with suitable overload protection

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

[IEV 441-14-38]

3.5.30**shunt release**

release energized by a source of voltage

NOTE The source of voltage may be independent of the voltage of the main circuit.

[IEV 441-16-41]

3.5.31**switch**

component fitted with an actuator and contacts to make and break a connection

[IEV 581-10-01]

3.5.32**distribution circuit (of buildings)**

circuit supplying a distribution board

[IEV 826-05-02]

3.5.33**final circuit (of buildings)**

circuit connected directly to current using equipment or to socket-outlets

[IEV 826-05-03]

3.5.34

interrupteur à levier

interrupteur équipé d'un levier dont le mouvement entraîne directement ou indirectement la connexion ou la déconnexion des sorties de l'interrupteur. Toute action indirecte par un mécanisme de manoeuvre est telle que la vitesse de connexion ou de déconnexion est indépendante de la vitesse du mouvement du levier

[VEI 581-10-11]

3.5.35

sectionneur

appareil mécanique de connexion qui assure, en position d'ouverture, une distance de sectionnement satisfaisant à des conditions spécifiées

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

[VEI 441-14-05]

3.5.36

compteur

dispositif indiquant le nombre de cycles de manoeuvres accompli par un appareil mécanique de connexion

3.5.37

voyant lumineux

lampe jouant le rôle de voyant

[VEI 811-31-06]

3.5.38

prise de courant

ensemble destiné à relier électriquement à volonté un câble souple à une canalisation fixe

NOTE L'application de l'ensemble est indiquée sur la figure 1 de la CEI 60309-1.

3.5.39

prolongateur

ensemble destiné à relier électriquement à volonté deux câbles souples

NOTE L'application de l'ensemble est indiquée sur la figure 1 de la CEI 60309-1.

3.5.40

connecteur

ensemble destiné à relier électriquement à volonté un câble souple au matériel

NOTE L'application de l'ensemble est indiquée sur la figure 1 de la CEI 60309-1.

3.5.41

connecteur

composant placé à l'extrémité de conducteurs afin de permettre de réaliser leur connexion ou déconnexion avec un autre composant approprié

[VEI 581-06-01]

3.5.42

bobine

ensemble de spires, généralement coaxiales, connectées en série

[VEI 151-01-21]

3.5.34**toggle switch**

switch having a lever (toggle), the movement of which results either directly or indirectly in the connection or disconnection of the switch terminations in a specified manner. Any indirect action through an actuating mechanism shall be such that the speed of connection and/or disconnection is independent of the speed of lever movement

[IEV 581-10-11]

3.5.35**disconnecter**

mechanical switching device which provides, in the open position, an isolating distance in accordance with specified requirements

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

[IEV 441-14-05]

3.5.36**counter**

device indicating the number of operating cycles a mechanical switching device has accomplished

3.5.37**indicator light**

lamp used as an indicator

[IEV 811-31-06]

3.5.38**plug and socket-outlet**

means enabling the connection at will of a flexible cable to fixed wiring

NOTE The application of the means is shown in figure 1 of IEC 60309-1.

3.5.39**cable coupler**

means enabling the connection at will of two flexible cables

NOTE The application of the means is shown in figure 1 of IEC 60309-1.

3.5.40**appliance coupler**

means enabling the connection at will of a flexible cable to the equipment

NOTE The application of the means is shown in figure 1 of IEC 60309-1.

3.5.41**connector**

component which terminates conductors for the purpose of providing connection and disconnection to a suitable mating component

[IEV 581-06-01]

3.5.42**coil**

set of series-connected turns, usually coaxial

[IEV 151-01-21]

3.5.43

composant de coupure statique

équipement dont l'action de coupure est assurée par des composants électroniques, magnétiques, optiques ou autres, sans mouvement mécanique

3.5.44

système secondaire

système constitué par

- les circuits de commande et auxiliaires montés sur l'appareillage, ou adjacents à l'appareillage, et comprenant les circuits des armoires centrales de commande;
- les équipements de surveillance, diagnostic, etc., faisant partie des circuits auxiliaires de l'appareillage;
- les circuits connectés aux bornes secondaires des transformateurs de mesure et faisant partie de l'appareillage

3.5.45

sous-ensemble (d'un système secondaire)

partie d'un système secondaire en ce qui concerne la fonction ou la position. Un sous-ensemble est normalement placé dans un boîtier séparé et possède sa propre interface

3.5.46

sous-ensemble interchangeable (d'un système secondaire)

sous-ensemble destiné à être placé dans différentes positions dans un système secondaire ou à être remplacé par d'autres sous-ensembles similaires. Un sous-ensemble interchangeable possède une interface accessible

Remplacer, à la page 26, la définition 3.6.3 par la nouvelle définition suivante:

3.6.3

fonctionnement à commande positive

fonctionnement qui, en accord avec les besoins spécifiés, est conçu pour assurer que les contacts auxiliaires d'un équipement de coupure mécanique sont dans des positions respectives correspondant aux positions – ouvert ou fermé – des contacts principaux

[VEI 441-16-12, modifié]

NOTE Le fonctionnement à commande positive d'un équipement est obtenu par l'association d'une partie mobile reliée mécaniquement au contact principal du circuit primaire sans utilisation de ressort et d'un élément de détection. Dans le cas des contacts auxiliaires mécaniques, l'élément de détection peut être le simple contact fixe directement relié au bornier secondaire. Dans le cas où la fonction est réalisée sous forme électronique, l'élément peut être un transducteur statique (optique, magnétique, etc.) associé à un commutateur statique ou associé à un transmetteur électronique ou électro-optique.

Page 50

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

Remplacer le texte de ce paragraphe ainsi que les tableaux 4 et 5 par le nouveau texte et les nouveaux tableaux 14 et 15 suivants:

4.8.1 Généralités

Par «tension d'alimentation des dispositifs de fermeture et d'ouverture et des circuits auxiliaires et de commande», on doit entendre la tension mesurée aux bornes du circuit sur l'appareil lui-même pendant son fonctionnement, y compris, s'il y a lieu, les résistances auxiliaires ou les accessoires fournis ou demandés par le constructeur, et devant être installés en série sur le circuit, mais non compris les conducteurs de liaison à la source d'alimentation en électricité.

3.5.43**static switching component**

device in which the switching action is developed by electronic, magnetic, optical or other components without mechanical motion

3.5.44**secondary system**

entity of

- control and auxiliary circuits, mounted on or adjacent to the switchgear or controlgear, including circuits in central control cubicles;
- equipment for monitoring, diagnostics, etc., that is part of the auxiliary circuits of the switchgear or controlgear;
- circuits connected to the secondary terminals of instrument transformers, that are part of the switchgear or controlgear

3.5.45**subassembly (of a secondary system)**

part of a secondary system, with regard to function or position. A subassembly is normally placed in a separate enclosure, and shall have its own interface

3.5.46**interchangeable subassembly (of a secondary system)**

subassembly which is intended to be placed in various positions within a secondary system, or intended to be replaced by other similar subassemblies. An interchangeable subassembly has an accessible interface

Replace, on page 27, definition 3.6.3 by the following new definition:

3.6.3**positively driven operation**

operation which, in accordance with specified requirements, is designed to ensure that auxiliary contacts of a mechanical switching device are in the respective positions corresponding to the open or closed position of the main contacts

[IEV 441-16-12, modified]

NOTE A positively driven operating device is made by the association of a moving part, linked mechanically to the main contact of the primary circuit, without the use of springs, and a sensing element. In the case of mechanical auxiliary contacts, this sensing element can be simply the fixed contact, directly connected to the secondary terminal. In the case where the function is achieved electronically, the sensing element can be a static transducer (optical, magnetic, etc.) associated with a static switch, or associated with an electronic or electro-optic transmitting element.

Page 51

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

Replace the text of this subclause and tables 4 and 5 by the following new text and the following new tables 14 and 15:

4.8.1 General

The supply voltage of closing and opening devices and auxiliary and control circuits shall be understood to mean the voltage measured at the circuit terminals of the apparatus itself during its operation, including, if necessary, the auxiliary resistors or accessories supplied or required by the manufacturer to be installed in series with it, but not including the conductors for the connection to the electricity supply.

Il convient que le système d'alimentation soit de préférence raccordé à la terre (c'est-à-dire non complètement flottant) pour éviter l'accumulation de tensions statiques dangereuses. Il convient que la position du point de raccordement à la terre soit définie selon les règles de l'art.

Il est à noter que le fonctionnement normal de l'équipement doit être assuré si la tension d'alimentation respecte les tolérances définies en 4.8.3.

4.8.2 Tension assignée (U_a)

Il convient de choisir la tension assignée d'alimentation parmi les valeurs normales figurant aux tableaux 14 et 15. Les valeurs repérées par un astérisque sont les valeurs à choisir de préférence pour les équipement auxiliaires électroniques.

Tableau 14 – Tension en courant continu

U_a
V
24
48*
60
110* ou 125
220 ou 250

Tableau 15 – Tension en courant alternatif

Réseaux triphasés à trois ou quatre fils	Réseaux monophasés à trois fils	Réseaux monophasés à deux fils
V	V	V
–	120/240	120
120/208	–	120
(220/380)	–	(220)
230/400*	–	230*
(240/415)	–	(240)
277/480	–	277
347/600	–	347

NOTE 1 Les valeurs inférieures de la première colonne du tableau désignent les tensions entre phase et neutre et les valeurs supérieures désignent les tensions entre phases. La valeur inférieure dans la deuxième colonne désigne la tension entre phase et neutre et la valeur supérieure désigne la tension entre lignes.

NOTE 2 Il convient que la valeur 230/400 V soit, à l'avenir, la seule tension normale de la CEI, et son adoption est recommandée dans les nouveaux réseaux. Il convient que les variations de tension des réseaux existants à 220/380 V et 240/415 V soient ramenées dans la plage 230/400 V $\pm$ 10 %. La réduction de cette plage sera prise en considération lors d'une étape ultérieure de la normalisation.

4.8.3 Tolérances

La tolérance relative de l'alimentation en courant alternatif ou continu en usage normal mesurée aux bornes d'entrée de l'équipement auxiliaire (commande électronique, supervision, contrôle, communication) est de 85 % à 110 %.

Dans le cas de tensions d'alimentation inférieures à la valeur minimale définie pour la source d'alimentation, des précautions doivent être prises pour prévenir tout dommage à l'équipement électronique ainsi que toute manoeuvre dangereuse résultant d'un fonctionnement non prévu.

The supply system should preferably be referenced to earth (i.e. not completely floating) in order to avoid the accumulation of dangerous static voltages. The location of the earthing point should be defined according to good practice.

It should be noted that normal operation of equipment is to be assured when the supply voltage is within the tolerances described in 4.8.3.

4.8.2 Rated voltage (U_a)

The rated supply voltage should be selected from the standard values given in tables 14 and 15. The values marked with an asterisk are preferred values for electronic auxiliary equipment.

Table 14 – Direct current voltage

U_a
V
24
48*
60
110* or 125
220 or 250

Table 15 – Alternating current voltage

Three-phase, three-wire or four-wire systems	Single-phase, three-wire systems	Single-phase, two-wire systems
V	V	V
–	120/240	120
120/208	–	120
(220/380)	–	(220)
230/400*	–	230*
(240/415)	–	(240)
277/480	–	277
347/600	–	347

NOTE 1 The lower values in the first column of this table are voltages to neutral and the higher values are voltages between phases. The lower value in the second column is the voltage to neutral and the higher value is the voltage between lines.

NOTE 2 The value 230/400 V indicated in this table should be, in the future, the only IEC standard voltage and its adoption is recommended in new systems. The voltage variations of existing systems at 220/380 V and 240/415 V should be brought within the range 230/400 V $\pm$ 10 %. The reduction of this range will be considered at a later stage of standardization.

4.8.3 Tolerances

The relative tolerance of a.c. and d.c. power supply in normal duty measured at the input of the auxiliary equipment (electronic controls, supervision, monitoring and communication) is 85 % to 110 %.

For supply voltages less than the minimum stated for power supply, precautions shall be taken to prevent any damage to electronic equipment and/or unsafe operation due to its unpredictable behaviour.

Pour l'opération des déclencheurs shunt d'ouverture, la tolérance relative doit être conforme aux exigences de 5.8.

4.8.4 Tension d'ondulation

Dans le cas d'une alimentation en courant continu, la tension d'ondulation, c'est-à-dire la valeur crête-à-crête de la composante alternative de la tension d'alimentation à la charge assignée, ne doit pas être supérieure de plus de 5 % à la valeur de la composante continue. La tension est mesurée aux bornes d'entrée de l'équipement auxiliaire. La CEI 61000-4-17 s'applique.

4.8.5 Chute de tension et coupure d'alimentation

Il convient d'appliquer la CEI 61000-4-29 aux composants électriques et électroniques.

En ce qui concerne les coupures d'alimentation, le système est considéré comme fonctionnant normalement si

- aucun dysfonctionnement n'est observé;
- aucune fausse alarme ni fausse signalisation n'est observée;
- toutes les actions en cours s'achèvent normalement, même avec un léger retard.

Page 56

5.4 Equipements auxiliaires et de commande

Remplacer le texte de ce paragraphe par le nouveau texte suivant et ajouter les nouvelles figures 4, 5, 6, 7 et 8:

5.4.1 Enveloppes

5.4.1.1 Généralités

Les enveloppes pour les circuits de commande et les circuits auxiliaires basse tension ne doivent être construites qu'avec des matériaux capables de supporter les contraintes mécaniques, électriques et thermiques aussi bien que les effets de l'humidité qui sont susceptibles d'être rencontrés en service normal.

5.4.1.2 Protection contre la corrosion

La protection contre la corrosion doit être assurée par l'utilisation de matériaux convenables ou par l'application de couches de protection convenables sur les surfaces exposées, en tenant compte des conditions prévues d'utilisation en accord avec les conditions de services données à l'article 2.

5.4.1.3 Degrés de protection

Le degré de protection procuré par une enveloppe pour les circuits auxiliaires et de commande basse tension doit être en accord avec les prescriptions de 5.13.

Les ouvertures dans les entrées des câbles, les plaques de fermeture, etc. doivent être conçues de telle sorte que, quand les câbles sont installés convenablement, le degré de protection d'une enveloppe pour les circuits auxiliaires et de commande basse tension tel que défini en 5.13 soit obtenu. Cela implique le choix de dispositifs d'entrée de câbles adaptés à l'utilisation prévue par le constructeur.

For operation of shunt opening releases, the relative tolerance shall comply with the requirements of 5.8.

4.8.4 Ripple voltage

In case of d.c. supply, the ripple voltage, that is the peak-to-peak value of the a.c. component of the supply voltage at the rated load, shall be limited to a value not greater than 5 % of the d.c. component. The voltage is measured at the supply terminals of the auxiliary equipment. IEC 61000-4-17 applies.

4.8.5 Voltage drop and supply interruption

IEC 61000-4-29 should apply to electrical and electronic components.

As far as supply interruptions are concerned, the system is considered to perform correctly if

- there are no false operations;
- there are no false alarms or false remote signalling;
- any pending action is correctly completed, even with a short delay.

Page 57

5.4 Auxiliary and control equipment

Replace the text of this paragraph by the following new text and add new figures 4, 5, 6, 7 and 8:

5.4.1 Enclosures

5.4.1.1 General

The enclosures for low-voltage control and auxiliary circuits shall be constructed of materials capable of withstanding the mechanical, electrical and thermal stresses, as well as the effects of humidity which are likely to be encountered in normal service.

5.4.1.2 Protection against corrosion

Protection against corrosion shall be ensured by the use of suitable materials or by the application of suitable protective coatings to the exposed surfaces, taking into account the intended conditions of use in accordance with the service conditions stated in clause 2.

5.4.1.3 Degrees of protection

The degree of protection provided by an enclosure for low-voltage auxiliary and control circuits shall be in accordance with 5.13.

Openings in cable entries, cover plates, etc. shall be so designed that, when the cables are properly installed, the stated degree of protection of an enclosure for low-voltage auxiliary and control circuits, as defined in 5.13, shall be obtained. This implies that a means of entry, suitable for the application stated by the manufacturer, should be selected.

Les ouvertures pour la ventilation doivent être munies d'un écran ou disposées de telle sorte que le même degré de protection spécifié pour les enveloppes soit obtenu.

5.4.2 Protection contre les chocs électriques

5.4.2.1 Protection par cloisonnement entre les circuits auxiliaires et de commande et le circuit principal

Les équipements auxiliaires et de commande qui sont installés sur les équipements principaux doivent être protégés de manière efficace contre les décharges disruptives pouvant apparaître dans les circuits principaux.

Les circuits auxiliaires et de commande, à l'exception de courtes connexions aux bornes des transformateurs de mesure, bobines de déclenchement, contacts auxiliaires etc., doivent être séparés du circuit principal par des cloisons métalliques mises à la terre (par exemple des tubes) ou par des cloisons en matériau isolant (par exemple des tubes).

5.4.2.2 Accessibilité à l'équipement auxiliaire et de commande

Les équipements auxiliaires et de commande devant être surveillés lorsque l'appareillage est en service doivent être accessibles sans danger de contact direct avec les pièces à haute tension.

Lorsque la réduction des distances de sécurité au-dessus du plancher de service due à des conditions environnementales anormales (par exemple accumulation de neige, de sable, etc.) doit être considérée, la hauteur minimum des parties vivantes au-dessus de celui-ci doit être augmentée.

5.4.3 Risque de feu

5.4.3.1 Généralités

Comme le risque de feu est présent dans les circuits auxiliaires et de commande, la probabilité d'incendie doit être réduite dans les conditions d'usage normal, et même dans les cas prévisibles d'usage anormal, de mauvais fonctionnement et de défaillance.

Le premier objectif est de prévenir la naissance du feu provoquée par un constituant électrique sous tension. Le second objectif est de limiter les effets du feu, si celui-ci prend naissance à l'intérieur de l'enveloppe.

5.4.3.2 Composants et conception des circuits

En fonctionnement normal, la dissipation thermique des composants est généralement faible. Cependant, un composant peut, s'il est défaillant ou soumis à une surcharge résultant d'un défaut externe, dissiper un surplus de chaleur avec une puissance susceptible de provoquer le feu.

Il convient que le fabricant prenne toutes les précautions, par une conception appropriée des circuits et des protections, pour que les défauts internes ou les conditions de surcharge n'entraînent pas de risque de feu. Il convient que le fabricant conçoive ou choisisse les composants d'une puissance supérieure à ce qui est nécessaire dans les conditions normales et dont les caractéristiques d'auto-inflammation ont été déterminées en tenant compte de la puissance maximale que le circuit peut fournir en cas de défaut. Il convient de porter une attention particulière aux résistances.

Il convient de porter attention à l'assemblage des composants et à la position relative de ceux pouvant dissiper une chaleur anormale en ménageant des distances suffisamment grandes autour d'eux.

Any ventilation openings shall be shielded or arranged so that the same degree of protection as that specified for the enclosure is obtained.

5.4.2 Protection against electric shock

5.4.2.1 Protection by segregation of auxiliary and control circuits from the main circuit

Auxiliary and control equipment which is installed on the frame of switching devices shall be suitably protected against disruptive discharge from the main circuit.

The wiring of auxiliary and control circuits, with the exception of short lengths of wire at terminals of instrument transformers, tripping coils, auxiliary contacts, etc. shall be either segregated from the main circuit by earthed metallic partitions (for example, tubes) or separated by partitions (for example, tubes) made of insulating material.

5.4.2.2 Accessibility of auxiliary and control equipment

Auxiliary and control equipment requiring attention during service shall be accessible without danger of direct contact with high-voltage parts.

Where the reduction of safety distances above the servicing level due to abnormal environmental conditions (for example accumulation of snow, sand, etc.) needs to be considered, the minimum height of live parts above it shall be increased.

5.4.3 Fire hazard

5.4.3.1 General

As the risk of fire is present in auxiliary and control circuits, the likelihood of fire shall be reduced under conditions of normal use, and even in the event of foreseeable abnormal use, malfunction or failure.

The first objective is to prevent ignition due to an electrically energized part. The second objective is to limit the fire impact, if fire or ignition occurs inside the enclosure.

5.4.3.2 Components and circuit design

In normal operation, heat dissipation of components is generally small. However, a component may, when faulty or in an overload condition resulting from an external fault, generate excess heat such that fire may be initiated.

The manufacturer should take every care so that, by appropriate circuit design and protections, internal faults or overload conditions will not give rise to fire hazard. The manufacturer should design or choose components which have a power rating higher than necessary under normal conditions and self-ignition characteristics determined with respect to the maximum fault power of the circuit. Special attention should be given to resistors.

Consideration should be given to the assembly of components and the relative arrangement of those that may dissipate excessive heat by providing around them sufficient space.

5.4.3.3 Limitation des effets du feu

Il convient de prendre des dispositions afin de limiter les effets du feu. Il convient d'utiliser pour la confection des enveloppes, pour leur isolation, leur étanchéité, etc. des matériaux résistant suffisamment aux sources probables d'inflammation et de chaleur situées à l'intérieur de celles-ci. Il convient que le fabricant tienne compte de l'émission de matières fondues enflammées et/ou de particules incandescentes résultant de l'inflammation d'un composant.

5.4.4 Composants installés dans les enveloppes

5.4.4.1 Choix des composants

Les composants installés dans les enveloppes doivent être conformes aux normes correspondantes de la CEI. Lorsqu'il n'existe pas de norme CEI, ou que le composant est qualifié selon une autre norme (publiée par un pays ou un autre organisme), il convient que le fabricant et l'utilisateur s'entendent sur les critères de choix.

Tous les composants utilisés dans les circuits auxiliaires et de commande doivent être conçus ou choisis pour fonctionner correctement dans les conditions réelles de service à l'intérieur des enveloppes des circuits auxiliaires et de commande; ces conditions peuvent différer de celles spécifiées à l'article 2.

Les précautions appropriées (isolation, chauffage, ventilation, etc.) doivent être prises pour s'assurer du maintien de ces conditions de service essentielles au bon fonctionnement, par exemple le chauffage pour assurer la température minimale requise pour un fonctionnement correct des relais, contacteurs, sectionneurs à basse tension, appareils de mesure, compteurs, boutons-poussoirs, etc., selon les spécifications les concernant.

La perte des dispositifs de précautions ne doit pas causer de défaillance des composants, ni de manœuvre intempestive de l'appareillage. L'appareil doit demeurer en état de fonctionnement pendant les 2 h suivant la perte de ces dispositifs. Au-delà de cette période, le non-fonctionnement de l'appareillage des circuits auxiliaires et de commande est acceptable sous réserve d'un retour à un fonctionnement normal lorsque les conditions réelles de service à l'intérieur de l'enveloppe des circuits auxiliaires et de commande sont rétablies.

Lorsque le chauffage est essentiel au bon fonctionnement de l'appareil, une surveillance du circuit de chauffage doit être prévue.

Dans le cas d'un appareillage prévu pour être installé à l'extérieur, des mesures appropriées (ventilation et/ou chauffage intérieur, etc.) doivent être prises pour empêcher une condensation nuisible à l'intérieur des enveloppes des circuits basse tension auxiliaires et de commande.

Les inversions de polarité aux points d'interfaces ne doivent causer aucun dommage aux circuits auxiliaires et de commande.

5.4.4.2 Installation des composants

Les composants doivent être installés conformément aux instructions de leur constructeur.

5.4.3.3 Managing fire impact

Provisions should be taken in order to manage fire impact. Enclosures should be constructed, insulated, made watertight, etc. with materials sufficiently resistant to probable ignition and heat sources situated within. The manufacturer should consider that, if it ignites, a component may emit melted flaming material and/or glowing particles.

5.4.4 Components installed in enclosures

5.4.4.1 Selection of components

Components installed in enclosures shall comply with the requirements of the relevant IEC standards. Where an IEC standard does not exist, or the component is qualified with reference to another standard (issued by a country or another organization), the criteria for selection should be agreed between the manufacturer and the user.

All components used in the auxiliary and control circuits shall be designed or selected to be operational with their rated characteristics over the whole actual service conditions inside auxiliary and control circuits enclosures that can differ from the external service conditions specified in clause 2.

Suitable precautions (insulation, heating, ventilation, etc.) shall be taken to ensure that those service conditions essential for proper functioning are maintained, for example, heaters to maintain the required minimum temperature for the correct operation of relays, contactors, low-voltage switches, meters, counters, push-buttons, etc. according to the relevant specifications.

The loss of those precaution means shall not cause failures of the components nor untimely operation of switchgear and controlgear. The operation of switchgear and controlgear shall be possible during 2 h after the loss of those means. After this period, a non-operation of the switchgear and controlgear with its associated auxiliary and control circuit is acceptable provided that the functionality resets to its original characteristics when environmental conditions inside the enclosure for auxiliary and control circuits are back to the specified service conditions.

Where heating is essential for correct functioning of the equipment, monitoring of the heating circuit shall be provided.

In the case of switchgear and controlgear designed for outdoor installation, suitable arrangements (ventilation and/or internal heating, etc.) shall be made to prevent harmful condensation in low-voltage control and auxiliary circuits enclosures.

Polarity reversal at the interfacing point shall not damage auxiliary and control circuits.

5.4.4.2 Installation of components

Components shall be installed in accordance with the instructions of their manufacturer.

5.4.4.3 Accessibilité

Il convient de placer les organes de commande d'ouverture et de fermeture et les organes de commande d'arrêt d'urgence entre 0,4 m et 2 m au-dessus du plancher de service. Il convient d'installer les organes de commande secondaires à une hauteur telle qu'ils puissent être facilement manœuvrés, et les dispositifs indicateurs à une hauteur telle qu'ils puissent être facilement lisibles.

Il convient d'installer les enveloppes des circuits basse tension auxiliaires et de commande fixées sur les charpentes ou montées sur le sol à une hauteur au-dessus du plancher de service telle que les prescriptions ci-dessus pour l'accessibilité et les hauteurs de commande et de lecture soient respectées.

Il convient de disposer les composants dans les enveloppes de manière qu'ils soient accessibles pour le montage, le câblage, l'entretien et le remplacement. Lorsqu'un composant peut nécessiter un ajustement durant sa vie utile, il convient d'y avoir un accès facile sans danger de chocs électriques.

5.4.4.4 Identification

L'identification des composants installés dans les enveloppes relève de la responsabilité du constructeur et doit être conforme aux identifications des schémas et dessins de câblage. Si un composant est embrochable, une identification est placée sur le composant et sur la partie fixe sur laquelle vient s'embrocher le composant.

Aux endroits où un mélange de composants ou de tensions pourrait causer de la confusion, il convient d'inscrire une identification plus explicite.

5.4.4.5 Exigences applicables aux composants des circuits auxiliaires et de commande

5.4.4.5.1 Câblage et filerie

Les sections nominales et les caractéristiques des conducteurs et des câbles électriques doivent être conformes aux exigences de la CEI 60228.

L'isolation des câbles doit être conforme aux normes de la CEI applicables (par exemple les conducteurs et les câbles isolés au polychlorure de vinyle doivent être conformes aux exigences de la CEI 60227 ou de la CEI 60502-1, les conducteurs et les câbles isolés au caoutchouc doivent être conformes aux exigences de la CEI 60245, etc.).

Le choix des câbles reliant entre elles les enveloppes des circuits de commande et des circuits auxiliaires relève de la responsabilité du fabricant. Ce choix est guidé par le courant admissible, par la chute de tension et la charge des transformateurs de courant, par les contraintes mécaniques auxquelles le câble est soumis et par le type d'isolation. Le choix des conducteurs dans les enveloppes relève également de la responsabilité du fabricant.

Des dispositifs appropriés doivent être prévus pour la connexion de la filerie externe, par exemple blocs de jonction, prises embrochables, etc.

Les câbles entre deux blocs de sorties ne doivent pas avoir de raccordements intermédiaires avec une jonction de fil ou une soudure. Les connexions doivent se faire sur des bornes fixes.

Les conducteurs isolés doivent être maintenus convenablement et ne doivent pas reposer contre des arêtes vives.

Il convient de tenir compte de la proximité d'éléments chauffants dans la réalisation de la filerie.

5.4.4.3 Accessibility

Closing and opening actuators and emergency shut-down system actuators should be located between 0,4 m and 2 m above servicing level. Other actuators should be located at such a height that they can be easily operated, and indicating devices should be located at such a height that they can be easily readable.

Structure-mounted or floor-mounted enclosures for low-voltage auxiliary and control circuits should be installed at such a height, with respect to the servicing level, that the above requirements for accessibility, operating and reading heights are met.

Components in enclosures should be so arranged as to be accessible for mounting, wiring, maintenance and replacement. Where a component may need adjustment during its service life, easy access should be considered without danger of electrical shock.

5.4.4.4 Identification

Identification of components installed in enclosures is the responsibility of the manufacturer and it shall be in agreement with the indication on the wiring diagrams and drawings. If a component is of the plug-in type, an identifying mark should be placed on the component and on the fixed part where the component plugs in.

Where mixing of components or voltages could cause confusion, consideration should be given to more explicit marking.

5.4.4.5 Requirements for auxiliary and control circuit components

5.4.4.5.1 Cables and wiring

The nominal cross-sectional area and characteristics of conductors and electric cables shall comply with the requirements of IEC 60228.

The insulation on cables shall comply with applicable IEC standards (for example, polyvinyl chloride insulated cables shall comply with the requirements of IEC 60227 or IEC 60502-1, rubber insulated cables shall comply with the requirements of IEC 60245, etc.).

The choice of cables to connect together control and auxiliary circuit enclosures is the responsibility of the manufacturer. The choice is governed by the current that must be carried, by the voltage drop and the current transformer burden, by the mechanical stresses to which the cable is subjected and by the type of insulation. The choice of conductors in enclosures is also the responsibility of the manufacturer.

Suitable means shall be provided for the connection of external wiring, for example terminal blocks, plug-in terminations, etc.

Cables between two terminal blocks shall have no intermediate splices or soldered joints. Connections shall be made at fixed terminals.

Insulated conductors shall be adequately supported and shall not rest against sharp edges.

Wiring should take into account the proximity of heating elements.

L'espace disponible pour le branchement doit permettre l'épanouissement de câbles à âmes multiples et le raccordement correct de leurs conducteurs. Les conducteurs ne doivent pas être soumis à des contraintes qui réduisent leur durée de vie normale.

Les conducteurs raccordés aux appareils et aux instruments de mesure montés sur des panneaux ou des portes doivent être disposés de manière qu'aucun dommage mécanique ne puisse advenir aux conducteurs à la suite du mouvement des panneaux ou des portes.

Il convient de ne pas raccorder plus d'un seul conducteur par borne; on ne peut admettre le raccordement de deux ou plusieurs conducteurs à une seule borne que si celle-ci a été conçue à cet effet.

La méthode et les repères d'identification des conducteurs, par exemple par chiffres, couleurs ou symboles, relèvent de la responsabilité du constructeur. L'identification des conducteurs doit être conforme aux schémas et dessins de câblage, et aux spécifications de l'utilisateur le cas échéant. Ces repères d'identification peuvent être limités aux extrémités des conducteurs. Les repères d'identification définis dans la CEI 60445 peuvent être utilisés, le cas échéant.

5.4.4.5.2 Bornes

Les blocs de jonction destinés à raccorder des fils de cuivre ronds doivent être conformes aux exigences de la CEI 60947-7-1.

Les blocs de jonction de conducteurs de protection destinés à raccorder des fils de cuivre ronds doivent être conformes aux exigences de la CEI 60947-7-2.

Les bornes doivent maintenir en permanence la pression de contact nécessaire, correspondant à la valeur assignée du courant et au courant de court-circuit des circuits.

Le choix des bornes utilisées pour la filerie interne des composants de l'enveloppe doit être fait en relation avec le calibre des conducteurs utilisés.

Si des possibilités de raccordement des conducteurs de neutre, de protection et PEN d'entrée et de sortie sont prévues, elles doivent être placées dans le voisinage des bornes des conducteurs de phase associés.

L'identification des bornes doit être conforme aux exigences de la CEI 60445 et doit être conforme aux indications apparaissant sur les schémas et dessins de câblage, et, le cas échéant, aux spécifications de l'utilisateur.

5.4.4.5.3 Interrupteurs auxiliaires

Les interrupteurs auxiliaires doivent être adaptés au nombre de cycles de manœuvres électriques et mécaniques spécifié pour les appareils de connexion.

Les interrupteurs auxiliaires qui sont manœuvrés en liaison avec les contacts principaux doivent être à commande positive dans les deux sens. Cependant, dans les cas où la vitesse de fonctionnement du mécanisme n'est pas très rapide et par commun accord entre l'utilisateur et le constructeur, un ensemble de deux contacts auxiliaires à commande positive dans un seul sens (un pour chaque direction) peut être utilisé à condition que les contraintes de sûreté soient respectées.

The available wiring space shall permit spreading of the cores of multi-core cables and the proper termination of the conductors. The conductors shall not be subjected to stresses that reduce their normal life.

Conductors connected to apparatus and indicating devices in covers or doors shall be so installed that no mechanical damage can occur to the conductors as a result of movement of these covers or doors.

Only one conductor should be connected to a terminal; the connection of two or more conductors to one terminal is permissible only in those cases where the terminal is designed for this purpose.

The method and extent of identification of conductors, for example by numbers, colours or symbols, is the responsibility of the manufacturer. Identification of conductors shall be in agreement with the wiring diagrams and drawings, and the specification of the user, if applicable. This identification may be limited to the ends of the conductors. Where appropriate, identification of wiring according to IEC 60445 may be applied.

5.4.4.5.2 Terminals

Terminal blocks intended to connect round copper conductors shall comply with the requirements of IEC 60947-7-1.

Protective conductor terminal blocks intended to connect round copper conductors shall comply with the requirements of IEC 60947-7-2.

Terminals shall maintain the necessary contact pressure, corresponding to the current rating and the short-circuit current of circuits.

Terminal blocks for wiring components inside the enclosure shall be chosen according to the cross-section of the conductors used.

If facilities are provided for connecting incoming and outgoing neutral, protective and PEN conductors, they shall be situated in the vicinity of the associated phase conductor terminal.

Identification of terminals shall comply with the requirements of IEC 60445 and shall be in agreement with the indications on the wiring diagrams and drawings, and the specification of the user, if applicable.

5.4.4.5.3 Auxiliary switches

Auxiliary switches shall be suitable for the number of electrical and mechanical operating cycles specified for the switching device.

Auxiliary switches, which are operated in conjunction with the main contacts, shall be positively driven in both directions. However, in some cases where the speed of the operating mechanism is not very fast and by agreement between the manufacturer and the user, a set of two one-way positively driven auxiliary contacts (one for each direction) can be used, provided that dependability constraints are satisfied.

5.4.4.5.4 Contacts auxiliaires et de commande

Les contacts auxiliaires et de commande doivent convenir à l'usage qui leur est destiné en ce qui concerne les conditions d'environnement (voir 5.4.3.1), les pouvoirs de coupure et de fermeture, et le réglage de la manœuvre des contacts auxiliaires et de commande par rapport à celle des appareils principaux.

Les contacts auxiliaires et de commande doivent être adaptés au nombre de cycles de manœuvres électriques et mécaniques spécifié pour l'appareil de connexion.

Lorsqu'un contact auxiliaire est disponible à l'utilisateur, il convient que les documents techniques fournis par le fabricant contiennent l'information concernant la classe de ce contact.

Il convient que les caractéristiques opérationnelles des contacts auxiliaires soient en conformité avec une des classes indiquées dans le tableau 16.

Tableau 16 – Classes des contacts auxiliaires

Courant continu				
Classe	Courant assigné permanent	Courant de courte durée assigné	Pouvoir de coupure	
			$\leq 48 \text{ V}$	$110 \text{ V} \leq U_a \leq 250 \text{ V}$
1	10 A	100 A/30 ms		440 W
2	2 A	100 A/30 ms		22 W
3	200 mA	1 A/30 ms	50 mA	

NOTE 1 Ce tableau se réfère aux contacts auxiliaires [VEI 441-15-10], qui sont des contacts insérés dans un circuit auxiliaire et manœuvrés mécaniquement par l'appareil de connexion. Les contacts de commande [VEI 441-15-09], qui sont des contacts insérés dans un circuit de commande d'un appareil mécanique de connexion, peuvent être visés par ce tableau.

NOTE 2 Une valeur trop faible de courant traversant le contact peut par oxydation provoquer une augmentation de la résistance de contact. Un courant minimal peut s'avérer nécessaire pour les contacts de classe 1.

NOTE 3 Dans le cas de contacts statiques, le courant de courte durée assigné peut être réduit si un dispositif de limitation de courant autre qu'un fusible est utilisé.

NOTE 4 Pour toutes les classes, le pouvoir de coupure est basé sur une constante de temps qui n'est pas inférieure à 20 ms avec une tolérance relative de $^{+20}_0 \%$.

NOTE 5 Un contact auxiliaire conforme aux classes 1, 2 ou 3 en courant continu est normalement capable de supporter un courant et une tension alternatifs correspondants.

NOTE 6 Les contacts de classe 3 ne sont pas prévus pour être soumis au courant de court-circuit applicable aux alimentations des auxiliaires du poste électrique. Les contacts de classe 1 et 2 sont prévus pour être soumis au courant de court-circuit applicable aux alimentations des auxiliaires du poste électrique.

NOTE 7 Le courant coupé à une valeur définie de tension entre 110 V et 250 V peut être déduit de la valeur de la puissance indiquée pour les contacts de classe 1 et de classe 2 (par exemple 2 A à 220 V en courant continu pour un contact de classe 1).

Le nombre de contacts auxiliaires disponibles et la classe de chacun d'eux doivent être spécifiés au fabricant en conformité avec l'article 9 de la norme se rapportant à l'équipement concerné. Pour des applications particulières, des valeurs différentes peuvent être spécifiées au fabricant en conformité avec l'article 9 de la norme se rapportant à l'équipement concerné.

5.4.4.5.4 Auxiliary and control contacts

Auxiliary and control contacts shall be suitable for their intended duty in terms of environmental conditions (see 5.4.3.1), making and breaking capacity and timing of the operation of the auxiliary and control contacts in relation to the operation of the main equipment.

Auxiliary and control contacts shall be suitable for the number of electrical and mechanical operating cycles specified for the switching device.

Where an auxiliary contact is made available to the user, the technical documents provided by the manufacturer should contain information regarding the class of this contact.

The operational characteristics of the auxiliary contacts should comply with one of the classes shown in table 16.

Table 16 – Auxiliary contacts classes

Class	Rated continuous current	Rated short-time withstand current	DC current	
			Breaking capacity	
			$\leq 48 \text{ V}$	$110 \text{ V} \leq U_a \leq 250 \text{ V}$
1	10 A	100 A/30 ms		440 W
2	2 A	100 A/30 ms		22 W
3	200 mA	1 A/30 ms	50 mA	
NOTE 1 This table refers to auxiliary contacts [IEV 441-15-10] which are included in an auxiliary circuit and mechanically operated by the switching device. Control contacts [IEV 441-15-09] which are included in a control circuit of a mechanical switching device may be concerned by this table. NOTE 2 If no sufficient current is flowing through the contact, oxidation may increase the resistance. Therefore, a minimum value of current may be required for class 1 contact. NOTE 3 In the case of the application of static contacts, the rated short-time withstand current may be reduced if current limiting equipment, other than fuses, is employed. NOTE 4 For all classes, breaking capacity is based on a circuit time constant of not less than 20 ms with a relative tolerance of $\pm 20\%$. NOTE 5 An auxiliary contact which complies with class 1, 2 or 3 for d.c. is normally able to handle corresponding a.c. current and voltage. NOTE 6 Class 3 contacts are not intended to be subjected to full substation auxiliary supply short-circuit current. Class 1 and 2 contacts are intended to be subjected to full substation auxiliary supply short-circuit current. NOTE 7 Breaking current at a defined voltage value between 110 V and 250 V may be deduced from the indicated power value for class 1 and class 2 contacts (for example 2 A at 220 V d.c. for a class 1 contact).				

The number of free auxiliary contacts and the class of each one shall be specified to the manufacturer in accordance with clause 9 of the relevant equipment standard. For particular applications, different values may be specified to the manufacturer in accordance with clause 9 of the relevant equipment standard.

Des exemples des trois classes de contacts sont présentés à la figure 4.

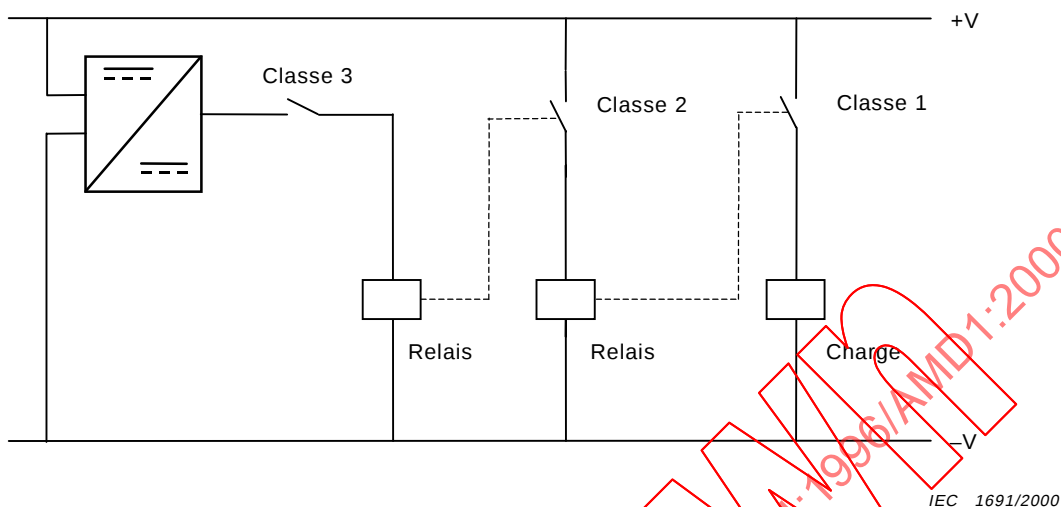


Figure 4 – Exemples de classes de contacts

5.4.4.5.5 Contacts autres que les contacts auxiliaires et de commande

Un contact autre qu'un contact auxiliaire ou de commande est tout contact d'un composant (relais, contacteur, interrupteur basse tension, etc.) utilisé dans les circuits auxiliaires et de commande.

Lorsqu'un contact autre qu'un contact auxiliaire ou de commande est disponible pour l'utilisateur, il convient que les documents techniques fournis par le fabricant indiquent le courant assigné permanent, le pouvoir de fermeture et le pouvoir de coupure de ce contact.

L'utilisateur est responsable de s'assurer que les caractéristiques du contact correspondent à la tâche.

Le nombre de contacts disponibles doit être spécifié au constructeur en conformité avec l'article 9 de la norme se rapportant à l'équipement concerné.

5.4.4.5.6 Relais

Les relais de tout-ou-rien doivent être conformes aux exigences des parties applicables de la CEI 61810.

La CEI 61810-1 fixe les valeurs nominales recommandées des tensions d'alimentation appliquées aux relais et les valeurs recommandées des limites du domaine d'action de ces tensions. Pour tous les relais choisis avec une grandeur d'alimentation égale à celle de la tension assignée des circuits auxiliaires et de commande, les valeurs recommandées dans la CEI 61810-1 des limites du domaine d'action permettent au relais de respecter les limites requises en 4.8.

Quand un relais est choisi et utilisé à une tension différente de celle de la tension assignée des circuits auxiliaires et de commande, on doit prendre les dispositions appropriées pour lui permettre de fonctionner correctement dans les limites du domaine d'action requises en 4.8 (par exemple, ajout d'une résistance additionnelle).

Les relais électriques thermiques pour la protection des moteurs doivent être conformes aux exigences de la CEI 60255-8.

Examples of the three contact classes are shown in figure 4.

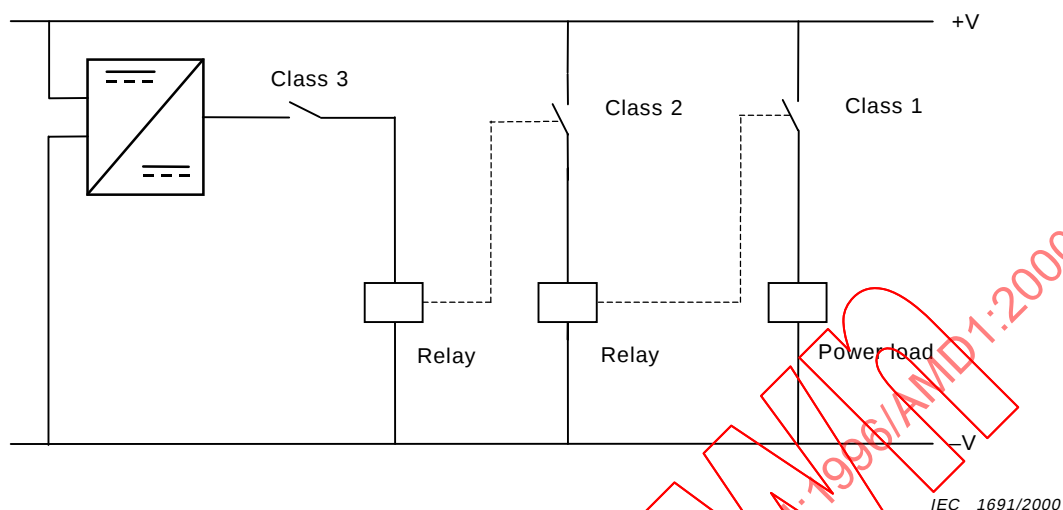


Figure 4 – Examples of classes of contacts

IEC 1691/2000

5.4.4.5.5 Contacts other than auxiliary and control contacts

A contact other than an auxiliary or control contact is a contact driven by a component (relay, contactor, low-voltage switch, etc.) used in the auxiliary and control circuits.

Where a contact other than an auxiliary or control contact is made available to the user, the technical documents provided by the manufacturer should include the rated continuous current and making and breaking capacity of this contact.

The user is responsible for ensuring that the contact performance is adequate for the task.

The number of contacts provided shall be specified to the manufacturer in accordance with clause 9 of the relevant equipment standard.

5.4.4.5.6 Relays

All-or-nothing relays shall comply with the requirements of the applicable parts of IEC 61810.

IEC 61810-1 sets the recommended rated voltages for relays and the recommended limits of the operating range for these voltages. For all relays chosen for the rated supply voltage of the auxiliary and control circuits, the limits of the operating range in IEC 61810-1 allow the relays to meet the limits required in 4.8.

Where a relay is chosen and used at a voltage different from the rated voltage of auxiliary and control circuits, suitable means shall be provided to allow it to operate correctly within the limits of the operating range required in 4.8 (for example, provision of a series resistor).

Thermal electrical relays for motor protection shall comply with the requirements of IEC 60255-8.

Les performances des contacts des relais doivent être conformes aux exigences de la CEI 60255-23.

Les exigences pour les contacts des relais disponibles pour l'utilisateur, le cas échéant, sont contenues en 5.4.4.5.5.

5.4.4.5.7 Contacteurs et démarreurs de moteurs

Les contacteurs électromécaniques pour courant alternatif et pour courant continu destinés à fermer et à ouvrir des circuits électriques doivent être conformes aux exigences de la CEI 60947-4-1. S'il est équipé de relais appropriés, le contacteur électromécanique destiné à assurer la protection de ces circuits contre les courts-circuits doit satisfaire en outre aux conditions correspondantes prescrites pour les disjoncteurs BT, comme spécifié dans la CEI 60947-2.

Les démarreurs de moteurs pour courant alternatif destinés à provoquer le démarrage des moteurs et à les amener à leur vitesse normale, à en assurer le fonctionnement continu, à interrompre leur alimentation et à assurer leur protection et celle de leurs circuits associés contre les surcharges de service doivent être conformes aux exigences de la CEI 60947-4-1. Les relais de surcharge pour démarreurs doivent aussi satisfaire aux prescriptions de la CEI 60947-4-1.

Les gradateurs et démarreurs à semiconducteurs de moteurs à courant alternatif doivent être conformes aux exigences de la CEI 60947-4-2.

Les exigences pour les contacts des contacteurs et démarreurs de moteurs disponibles pour l'utilisateur, le cas échéant, sont contenues en 5.4.4.5.5.

5.4.4.5.8 Déclencheurs shunts

Les déclencheurs shunts sont conçus pour des usages spécifiques. Comme il n'existe aucune publication de la CEI pour les déclencheurs shunts, il convient que ces derniers soient conformes aux exigences des normes qui se rapportent à l'équipement concerné.

Le fabricant doit fournir la valeur de la puissance électrique des déclencheurs shunts.

5.4.4.5.9 Interrupteurs basse tension

Les interrupteurs destinés à être insérés dans des circuits de moteurs doivent être conformes aux exigences de la CEI 60947-3.

Les interrupteurs destinés à être insérés dans des circuits de distribution ou dans des circuits terminaux doivent être conformes aux exigences de la CEI 60947-3.

Lorsque des interrupteurs pour installations fixes domestiques sont utilisés dans des circuits terminaux, ils doivent être conformes aux exigences de la CEI 60669-1.

Les auxiliaires manuels de commande, par exemple boutons-poussoirs, commutateurs rotatifs, etc. doivent être conformes aux exigences de la CEI 60947-5-1. Les recommandations relatives aux couleurs pour ces auxiliaires figurent dans la CEI 60073. Les symboles graphiques utilisables sur le matériel sont établis par la CEI 60417. Lorsqu'un utilisateur n'a pas de demandes spécifiques, il est recommandé que la couleur et l'étiquetage de ces auxiliaires manuels de commande soient choisis parmi ceux figurant dans la CEI 60073 et la CEI 60417.

Les exigences pour les contacts des auxiliaires manuels de commande disponibles pour l'utilisateur sont contenues en 5.4.4.5.5.

Performance of relay contacts shall comply with the requirements of IEC 60255-23.

Requirements for relay contacts available to the user, if any, are contained in 5.4.4.5.5.

5.4.4.5.7 Contactors and motor-starters

AC and d.c. electromechanical contactors intended for closing and opening electric circuits shall comply with the requirements of IEC 60947-4-1. Where an electromechanical contactor is combined with suitable relays, to provide short-circuit protection, it shall also satisfy the relevant conditions for LV circuit-breakers, as specified in IEC 60947-2.

AC motor-starters intended to start and accelerate motors to normal speed, to ensure continuous operation of motors, to switch off the supply from the motor and to provide means for the protection of motors and associated circuits against operating overloads shall comply with the requirements of IEC 60947-4-1. Overload relays for starters shall also meet the requirements of IEC 60947-4-1.

AC semiconductor motor controllers and starters shall comply with the requirements of IEC 60947-4-2.

Requirements for contactor and motor-starter contacts available to the user, if any, are contained in 5.4.4.5.5.

5.4.4.5.8 Shunt releases

Shunt releases are designed for specific purposes. As no IEC standard exists for shunt releases, they should satisfy the requirements of the relevant equipment standard.

The electrical power of the shunt releases shall be stated by the manufacturer.

5.4.4.5.9 Low-voltage switches

Switches to be used in motor circuits shall comply with the requirements of IEC 60947-3.

Switches to be used in distribution circuits or in final circuits shall comply with the requirements of IEC 60947-3.

Where household switches are applied in final circuits, they shall comply with the requirements of IEC 60669-1.

Manual control switches, for example push-buttons, rotary switches, etc. shall comply with the requirements of IEC 60947-5-1. Suggested colours for these switches are given in IEC 60073. Suggested graphical symbols for use on equipment are given in IEC 60417. Where a user has no specific local requirements, it is recommended that the colouring and labelling of manual control switches be in accordance with these two publications.

Requirements for any contacts of manual control switches that are made available to the user are contained in 5.4.4.5.5.

Les auxiliaires automatiques de commande, par exemple détecteurs de pression à contacts, détecteurs de température à contacts, etc., doivent être conformes aux exigences de la CEI 60947-5-1. Lorsque des thermostats à usage domestique sont utilisés, ils doivent être conformes aux exigences de la CEI 60730-2-9 qui fixe les règles particulières pour les dispositifs de commande électrique automatiques thermosensibles pour usage domestique et usage analogue. Lorsque les dispositifs de commande électrique automatiques sensibles à l'humidité à usage domestique sont utilisés, ils doivent être conformes aux exigences de la CEI 60730-2-13 qui fixe les règles particulières pour les dispositifs de commande électrique automatiques sensibles à l'humidité pour usage domestique et usage analogue. Les exigences pour les contacts des auxiliaires automatiques de commande disponibles pour l'utilisateur sont contenues en 5.4.4.5.5.

Les interrupteurs à levier doivent être conformes aux exigences de la CEI 61020-4. Les exigences pour les contacts des interrupteurs à levier disponibles pour l'utilisateur sont contenues en 5.4.4.5.5.

5.4.4.5.10 Disjoncteurs basse tension

Les disjoncteurs basse tension doivent être conformes aux exigences de la CEI 60947-2.

Les disjoncteurs basse tension comportant une protection par courant différentiel résiduel doivent également être conformes à la CEI 60947-2.

5.4.4.5.11 Fusibles basse tension

Les fusibles basse tension doivent être conformes aux exigences de la CEI 60269-1.

Les règles supplémentaires concernant les fusibles pour usages essentiellement industriels sont couvertes par la CEI 60269-2. La CEI 60269-2-1 traite de trois exemples de systèmes de fusibles qui sont normalisés en ce qui concerne les aspects de sécurité.

5.4.4.5.12 Sectionneurs basse tension

Les sectionneurs basse tension doivent être conformes à la CEI 60947-3.

5.4.4.5.13 Moteurs

Les machines électriques tournantes doivent être conformes aux exigences des paragraphes applicables de la CEI 60034-1.

5.4.4.5.14 Éléments chauffants

Tous les éléments chauffants doivent être du type non exposé. Ils doivent être situés de façon telle qu'aucune détérioration ne soit causée à la filerie ou lors de l'opération des composants.

La température à la surface de tout élément chauffant ou de son blindage où peut survenir un contact accidentel ne doit pas dépasser les limites d'échauffement spécifiées au tableau 3 pour les parties accessibles non prévues pour être touchées en service normal.

5.4.4.5.15 Appareils de mesure

Les appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires doivent être conformes aux exigences des parties applicables de la CEI 60051. Les ampèremètres et les voltmètres doivent être conformes aux exigences de la CEI 60051-2. Les fréquencemètres doivent être conformes aux exigences de la CEI 60051-4. Les phasemètres, les indicateurs de facteur de puissance et les synchronoscopes doivent être conformes aux exigences de la CEI 60051-5.

Pilot switches, for example pressure switches, temperature switches, etc. shall comply with the requirements of IEC 60947-5-1. Where household thermostats are applied, they shall comply with the requirements of IEC 60730-2-9 that sets the particular requirements for automatic electrical temperature sensing controls for household and similar use. Where household humidity sensing controls are applied, they shall comply with the requirements of IEC 60730-2-13, which sets the particular requirements for automatic electrical humidity sensing controls for household and similar use. Requirements for any pilot switch contacts that are made available to the user are contained in 5.4.4.5.5.

Lever (toggle) switches shall comply with the requirements of IEC 61020-4. Requirements for any lever switch contacts that are made available to the user are contained in 5.4.4.5.5.

5.4.4.5.10 Low-voltage circuit-breakers

Low-voltage circuit-breakers shall comply with the requirements of IEC 60947-2.

Low-voltage circuit-breakers incorporating residual current protection shall also comply with IEC 60947-2.

5.4.4.5.11 Low-voltage fuses

Low-voltage fuses shall comply with the requirements of IEC 60269-1.

Supplementary requirements concerning fuses mainly for industrial application are covered by IEC 60269-2. IEC 60269-2-1 gives three examples of fuse systems as standardized systems with respect to their safety aspects.

5.4.4.5.12 Low-voltage disconnectors

Low-voltage disconnectors shall comply with IEC 60947-3.

5.4.4.5.13 Motors

Rotating electrical machines shall comply with the requirements of the applicable subclauses of IEC 60034-1.

5.4.4.5.14 Heating elements

All heating elements shall be of the non-exposed type. Heaters shall be situated so that they do not cause any deterioration in the wiring or in the operation of the components.

Where contact with a heater or shield can occur accidentally, the surface temperature shall not exceed the temperature-rise limits for accessible parts which need not be touched in normal operation, as specified in table 3.

5.4.4.5.15 Meters

Direct-acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories shall comply with the requirements of the applicable parts of IEC 60051. Ammeters and voltmeters shall comply with the requirements of IEC 60051-2. Frequency meters shall comply with the requirements of IEC 60051-4. Phase meters, power factor meters and synchroscopes shall comply with the requirements of IEC 60051-5.

Les voltmètres numériques et convertisseurs électroniques analogiques-numériques à courant continu doivent être conformes aux exigences de la CEI 60485.

5.4.4.5.16 Compteurs

Les compteurs doivent convenir à l'usage qui leur est destiné en ce qui concerne les conditions d'environnement et le nombre de cycles de manœuvres électriques et mécaniques spécifié pour les appareils de connexion.

5.4.4.5.17 Voyants lumineux

Les voyants lumineux sont considérés comme du matériel de commande associé. Par conséquent, ils doivent être conformes aux prescriptions de la CEI 60947-5-1.

Les recommandations relatives aux couleurs des voyants lumineux figurent dans la CEI 60073. Les symboles graphiques utilisables sur le matériel sont établis par la CEI 60417. Lorsqu'un utilisateur n'a pas de demandes spécifiques, il est recommandé que la couleur et l'étiquetage soient choisis parmi ceux figurant dans ces deux publications.

5.4.4.5.18 Prises de courant

Les prises de courant destinées essentiellement aux usages industriels, à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments, doivent être conformes aux exigences de la CEI 60309-1 et de la CEI 60309-2.

Lorsqu'un socle de prise de courant pour usage domestique et usage analogue est installé, il doit être conforme aux exigences de la CEI 60083 qui fixe les exigences particulières pour les prises de courant pour usage domestique et usage analogue.

Les prolongateurs destinés essentiellement aux usages industriels, à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments, doivent être conformes aux exigences de la CEI 60309-1 et de la CEI 60309-2.

Les connecteurs destinés essentiellement aux usages industriels, à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments, doivent être conformes aux exigences de la CEI 60309-1 et de la CEI 60309-2.

Les autres connecteurs doivent être conformes aux exigences des parties applicables de la CEI 60130.

5.4.4.5.19 Cartes imprimées

Les cartes imprimées utilisées pour brancher ensemble les composants conventionnels (par exemple les relais) sont considérées ici comme des composants conventionnels. Les cartes imprimées doivent être conformes aux exigences des parties applicables de la CEI 60326.

5.4.4.5.20 Résistances

Les résistances fixes de puissance, de dissipation supérieure à 1 W et inférieure à 1 000 W, doivent être conformes aux exigences de la CEI 60115-4.

Les potentiomètres doivent être conformes aux exigences de la CEI 60393-1.

Digital electronic d.c. voltmeters and d.c. electronic analogue-to-digital converters shall comply with the requirements of IEC 60485.

5.4.4.5.16 Counters

Counters shall be suitable for their intended duty in terms of environmental conditions and for the number of electrical and mechanical operating cycles specified for the switching devices.

5.4.4.5.17 Indicator lights

Indicator lights are associated with the control circuit equipment. Therefore, they shall meet the requirements of IEC 60947-5-1.

Suggested colours for indicator lights are given in IEC 60073. Suggested graphical symbols for use on equipment are given in IEC 60417. Where a user has no specific local requirements, it is recommended that the colouring and labelling of any indicator lights be in accordance with these two publications.

5.4.4.5.18 Plugs, socket-outlets and couplers

Plugs and socket-outlets primarily intended for industrial use, either indoors or outdoors, shall comply with the requirements of IEC 60309-1 and IEC 60309-2.

Where a household socket-outlet is installed, it shall comply with the requirements of IEC 60083 that sets the particular requirements for plugs and socket-outlets for domestic and similar use.

Cable couplers primarily intended for industrial use, either indoors or outdoors, shall comply with the requirements of IEC 60309-1 and IEC 60309-2.

Appliance couplers primarily intended for industrial use, either indoors or outdoors, shall comply with the requirements of IEC 60309-1 and IEC 60309-2.

Other connectors shall comply with the requirements of the applicable parts of IEC 60130.

5.4.4.5.19 Printed boards

Printed boards used to connect conventional components (for example, relays) are considered to be conventional equipment. Printed boards shall comply with the requirements of the applicable parts of IEC 60326.

5.4.4.5.20 Resistors

Fixed power resistors, rated over 1 W and under 1 000 W, shall comply with the requirements of IEC 60115-4.

Potentiometers shall comply with the requirements of IEC 60393-1.

5.4.4.5.21 Eclairage

Dans certaines enveloppes, par exemple celles contenant des organes manuels de commande (poignées, boutons-poussoirs, etc.), il convient d'installer un éclairage. Dans ce cas, il convient de prendre en considération les effets thermiques et les bruits électromagnétiques de l'éclairage sur les composants des circuits auxiliaires et de commande.

Les lampes à filament de tungstène doivent être conformes aux exigences de la CEI 60064.

Les lampes tubulaires à fluorescence doivent être conformes aux exigences de la CEI 60081.

5.4.4.5.22 Bobines

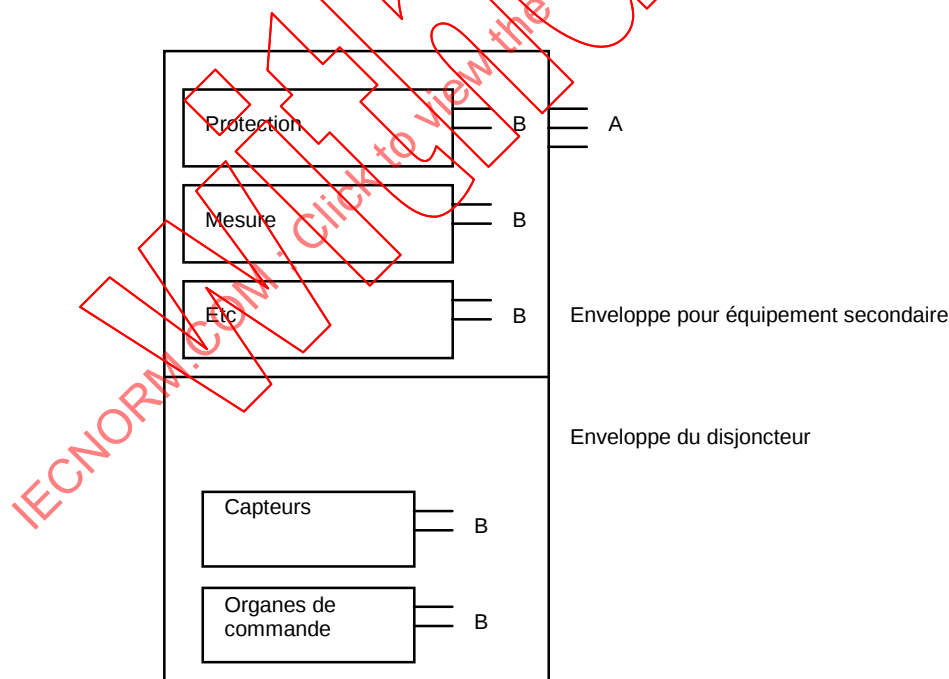
Les bobines qui ne sont pas couvertes par la norme d'un composant doivent respecter les exigences relatives à leur usage prévu (par exemple hausse de température, tenue à la tension diélectrique, etc.).

5.4.5 Systèmes secondaires

Le système secondaire peut souvent être divisé en sous-ensembles principaux, tels que l'armoire centrale de commande d'un disjoncteur ou l'armoire complète de commande d'un disjoncteur dans la travée d'un poste à isolation gazeuse. Voir les exemples des figures 5, 6, 7 et 8.

Des sous-ensembles interchangeables peuvent être placés dans différentes positions dans le système secondaire ou remplacés par d'autres sous-ensembles similaires.

NOTE En pratique, il y a une grande variation dans la complexité de l'équipement à l'intérieur du système secondaire. Dans certains cas, le système est seulement constitué par un groupe de relais tout-ou-rien, du câblage et des borniers. Dans d'autres cas, il comprend un équipement complet pour la protection, le contrôle et la mesure.



IEC 1692/2000

A Interface externe, pour le système secondaire total

B Interface interne, pour le sous-ensemble

Figure 5 – Exemple de système secondaire dans une armoire de tension moyenne

5.4.4.5.21 Illumination

In some enclosures, for example enclosures containing manual operating means (handles, push-buttons, etc.), lighting should be considered. Where lighting is installed, consideration should be given to the heat and electromagnetic noise produced by the lighting on the auxiliary and control-circuit components.

Tungsten filament lamps shall comply with the requirements of IEC 60064.

Fluorescent illumination shall comply with requirements of IEC 60081.

5.4.4.5.22 Coils

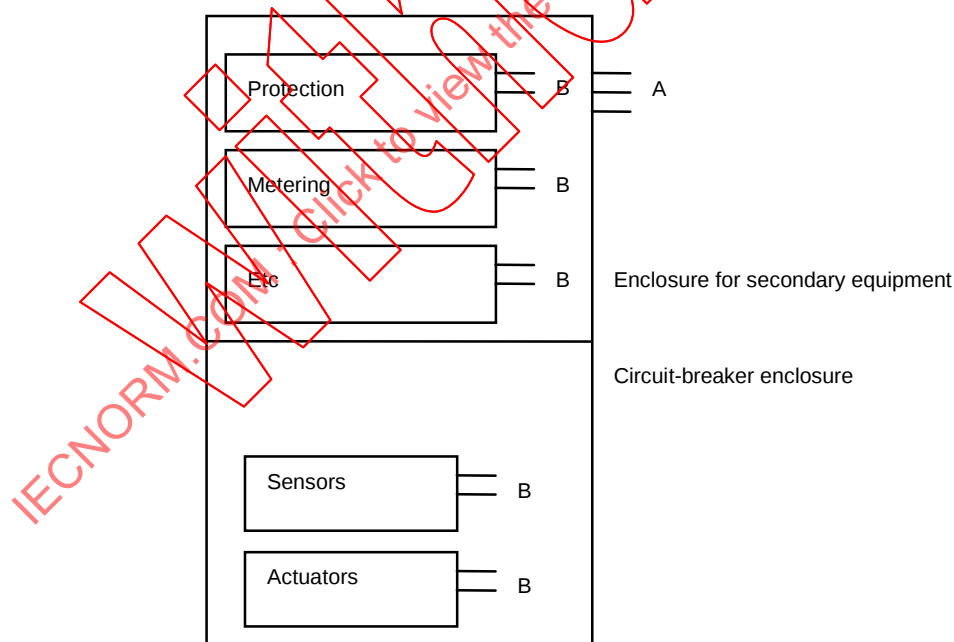
Coils not covered by a component standard shall be suitable for their intended duty (for example, with respect to temperature rise, dielectric withstand, etc.).

5.4.5 Secondary systems

In many cases, the secondary system may be divided into a number of subassemblies, such as the central control cubicle of a circuit-breaker, or the complete control cubicle of a circuit-breaker in a gas-insulated substation (GIS) bay. Examples are shown in figures 5, 6, 7, and 8.

Interchangeable subassemblies may be placed in different position within the secondary system or replaced by other similar subassemblies.

NOTE In practice, there is a wide variation in the complexity of equipment within the secondary system. In some cases the system may consist of only some auxiliary all-or-nothing relays, signal cabling and terminal blocks. In other cases, complete equipment for protection, control and measurement is included.

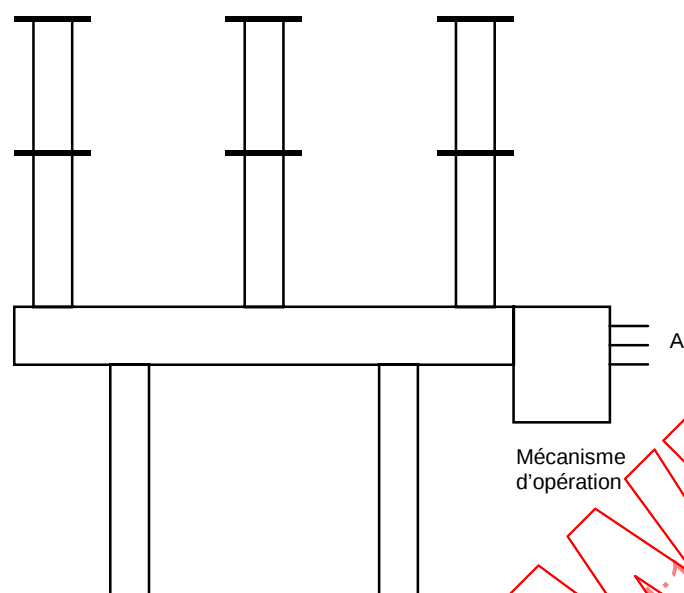


A External interface, for total secondary system

IEC 1692/2000

B Internal interface, for subassembly

Figure 5 – Example of secondary system in medium voltage cubicle

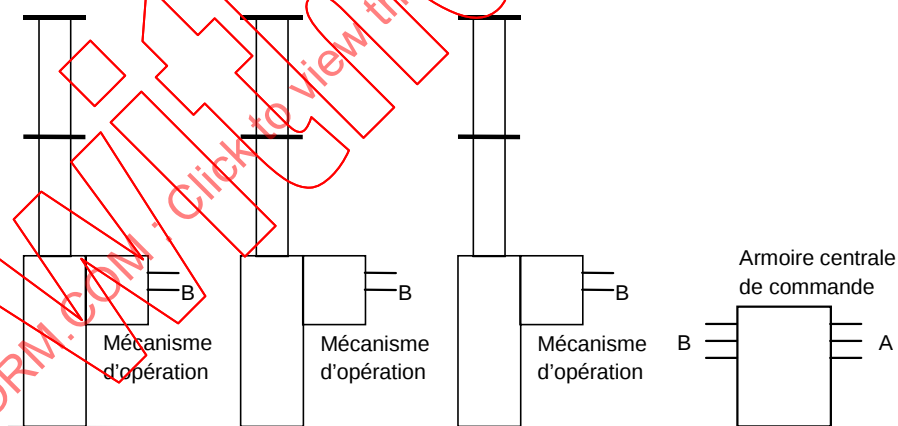


IEC 1693/2000

A Interface externe, pour le système secondaire total

NOTE L'armoire peut être subdivisée en sous-ensembles, conformément à la figure 5.

Figure 6 – Exemple de système secondaire d'un disjoncteur à isolation à l'air avec mécanisme simple



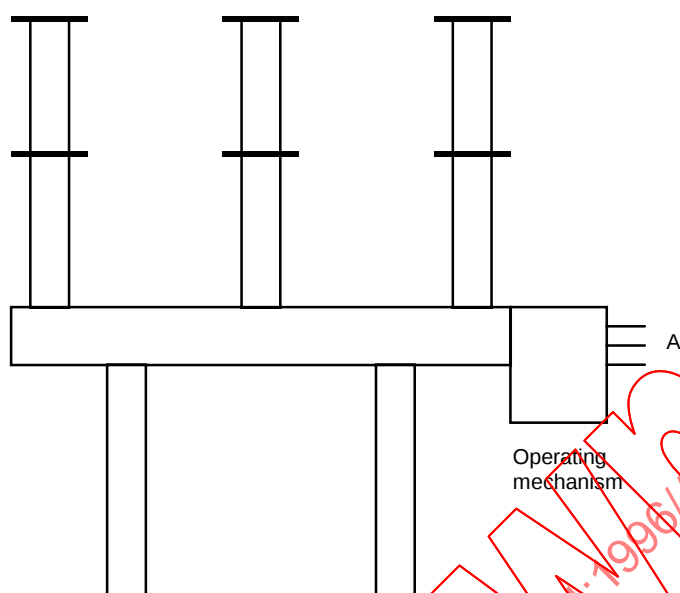
IEC 1694/2000

A Interface externe, pour le système secondaire total

B Interface interne, pour le sous-ensemble

NOTE Chaque armoire peut être subdivisée en sous-ensembles, conformément à la figure 5.

Figure 7 – Exemple de système secondaire d'un disjoncteur à isolation à l'air avec armoire centrale de commande séparée

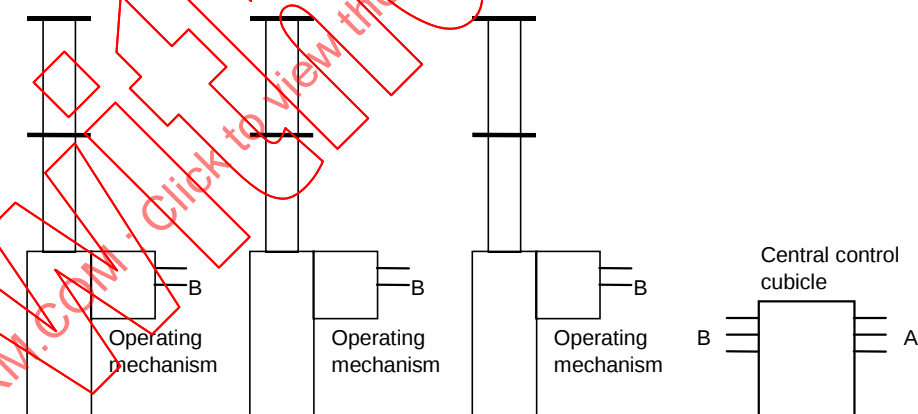


IEC 1693/2000

A External interface, for total secondary system

NOTE Subassemblies may be defined within the cubicle in line with figure 5.

Figure 6 – Example of secondary system of air insulated circuit-breaker with single mechanism



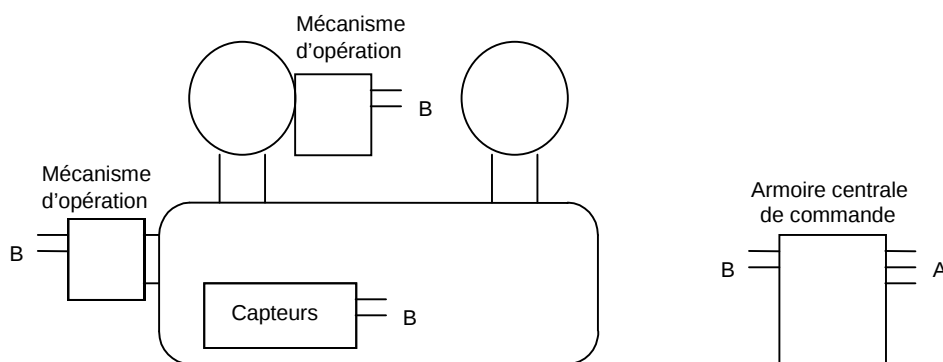
A External interface, for total secondary system

B Internal interface, for subassembly

IEC 1694/2000

NOTE Subassemblies may be defined within each cubicle in line with figure 5.

Figure 7 – Example of secondary system of air insulated circuit-breaker with separate control cubicle



IEC 1695/2000

A Interface externe, pour le système secondaire total

B Interface interne, pour le sous-ensemble

NOTE Chaque armoire peut être subdivisée en sous-ensembles, conformément à la figure 5.

Figure 8 – Exemple de système secondaire dans la travée d'un poste à isolation gazeuse

Page 64

5.11 Verrouillages

Ajouter, à la fin de ce paragraphe, le nouvel alinéa suivant:

Un dispositif de verrouillage est un système fait de composants (il peut contenir des parties mécaniques, des câbles, des contacteurs, des bobines, etc.). Chaque composant doit être considéré comme faisant partie des équipements auxiliaires et de commande (voir 5.4).

Page 72

5.18 Compatibilité électromagnétique (CEM)

Remplacer le texte de ce paragraphe par le nouveau texte suivant:

Le système secondaire doit être capable de supporter les perturbations électromagnétiques définies en 2.1 sans avarie ni mauvais fonctionnement. cela s'applique aussi bien aux régimes établis qu'aux conditions de manœuvres incluant l'interruption des courants de défaut dans le circuit principal.

Deux classes de sévérité CEM sont définies pour les interfaces ou ports des systèmes secondaires ou des sous-ensembles:

- classe de sévérité normale CEM:
 - interfaces ou ports situés à proximité du système primaire de haute tension;
 - interfaces ou ports destinés à la connexion entre des armoires à l'intérieur d'un système secondaire;
- classe de sévérité réduite CEM: interfaces ou ports destinés uniquement à la connexion dans une armoire et situés loin du système primaire de haute tension.