

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
934**

Deuxième édition
Second edition
1993-07

Disjoncteurs pour équipement (DPE)

Circuit-breakers for equipment (CBE)



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 934: 1993

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
934

Deuxième édition
Second edition
1993-07

Disjoncteurs pour équipement (DPE)

Circuit-breakers for equipment (CBE)

© CEI 1993 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE XB

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Généralités	6
2 Définitions	8
3 Classification	22
4 Caractéristiques des DPE	24
5 Marquage et autres informations sur le produit	28
6 Conditions normales de fonctionnement en service	32
7 Prescriptions de construction et de fonctionnement	34
8 Essais	56
Figures	94
ANNEXES	
A – Zone temps-courant	100
B – Détermination des distances d'isolement dans l'air et des lignes de fuite	102
C – Séquences d'essais et nombre d'échantillons à essayer en vue de la certification	106
D – Correspondance entre les conducteurs cuivre ISO et AWG	112
E – Exemples de bornes	114
F – Coordination entre DPE et DPCC associés dans le même circuit	118

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 General	7
2 Definitions	9
3 Classification	23
4 Characteristics of CBEs	25
5 Marking and other product information	29
6 Standard conditions for operation in service	33
7 Requirements for construction and operation	35
8 Tests	57
Figures	94
ANNEXES	
A – Time-current zone	100
B – Determination of clearances and creepage distances	103
C – Test sequences and number of samples to be submitted for certification purposes	107
D – Correspondence between ISO and AWG copper conductors	113
E – Example of terminals	114
F – Coordination between a CBE and a short-circuit protective device (SCPD) associated in the same circuit	119

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISJONCTEURS POUR ÉQUIPEMENT (DPE)

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.

La Norme internationale CEI 934 a été établie par le sous-comité 23E, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1988 et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu de la première édition et des amendements 1 (1990) et 2 (1992) ainsi que des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
23E(BC)136	23E(BC)138

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

Les annexes A à E font partie intégrante de cette norme.

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

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont employés:

- prescriptions proprement dites: caractères romains.
- *Modalités d'essais: caractères italiques.*
- Commentaires: petits caractères romains.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CIRCUIT-BREAKERS FOR EQUIPMENT (CBE)

FOREWORD

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

International Standard IEC 934 has been prepared by sub-committee 23E, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1988 and constitutes a technical revision.

The text of this standard is based on the first edition of 1988, and amendments 1 (1990) and 2 (1992) and on the following documents:

DIS	Report on Voting
23E(CO)136	23E(CO)138

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

Annexes A to E form an integral part of this standard.

Annex F is for information only.

In this standard, the following print types are used:

- Requirements proper: in roman type.
- *Test specifications: in italic type.*
- Explanatory matter: in smaller roman type.

DISJONCTEURS POUR ÉQUIPEMENT (DPE)

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application*

La présente norme est applicable aux dispositifs mécaniques de coupure désignés sous le nom de «disjoncteurs pour équipement» (DPE) destinés à la protection interne des équipements électriques.

Les DPE peuvent avoir un pouvoir de coupure assigné en court-circuit supérieur à celui requis pour les conditions de surcharge et peuvent de plus avoir un courant conditionnel de court-circuit assigné en association avec un dispositif de protection contre les courts-circuits spécifié (DPCC).

La présente norme est aussi applicable pour la protection des équipements électriques en cas de manque de tension et/ou de surtension.

Elle est applicable pour des tensions n'excédant pas 440 V en courant alternatif et/ou 250 V en courant continu et un courant assigné n'excédant pas 125 A.

Cette norme peut être utilisée comme document guide pour des tensions alternatives jusqu'à 630 V.

La présente norme couvre les DPE qui sont, soit prévus seulement pour déclencher automatiquement sans réenclencher automatiquement, soit conçus pour permettre, en outre, l'exécution de coupures manuelles.

Le terme «équipement» couvre aussi les appareils.

Les composants protégés sont habituellement des moteurs, des transformateurs, la filerie interne, etc.

1.2 *Objet*

La présente norme indique toutes les prescriptions nécessaires pour assurer la conformité aux caractéristiques de fonctionnement exigées pour ces appareils par les essais de type.

Elle indique également les détails relatifs aux prescriptions et aux modalités d'essais nécessaires pour assurer la reproductibilité des résultats.

1.3 *Références normatives*

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

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

CIRCUIT-BREAKERS FOR EQUIPMENT (CBE)

1 General

1.1 Scope

This standard is applicable to mechanical switching devices designed as "circuit-breakers for equipment" (CBE) intended to provide protection to circuits within electrical equipment.

CBEs may have a rated short-circuit capacity higher than that required for overload conditions and may in addition have a conditional short-circuit current rating in association with a specified short-circuit protective device (SCPD).

This standard is also applicable for protection of electrical equipment in case of undervoltage and/or overvoltage.

It is applicable for a.c. not exceeding 440 V and/or d.c. not exceeding 250 V, and a rated current not exceeding 125 A.

This standard may be used as a guiding document for voltages up to 630 V a.c.

This standard covers CBEs which are either intended for automatic interruption and non-automatic resetting only, or intended also for performing manual switching operations.

The term "equipment" includes appliances.

The protected components are usually motors, transformers, internal wiring, etc.

1.2 Object

This standard contains all the requirements necessary to ensure compliance with the operational characteristics required for these devices by type tests.

It also contains the details relative to test requirements and methods of testing necessary to ensure reproducibility of test results.

1.3 Normative references

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

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

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

CEI 227, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V*

CEI 269, *Fusibles basse tension*

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

CEI 664, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension*

CEI 695-2-1: 1991, *Essais relatifs aux risques du feu – Deuxième partie: Méthodes d'essai – Section 1: Essai au fil incandescent et guide*

CEI 898: 1987, *Disjoncteurs pour installations domestiques et analogues pour la protection contre les surintensités*

2 Définitions

2.1 Appareils

2.1.1 appareil de coupure: Appareil destiné à établir ou à interrompre le courant dans un ou plusieurs circuits électriques.

2.1.2 appareil mécanique de coupure: Appareil de coupure destiné à fermer et à ouvrir un ou plusieurs circuits électriques au moyen de contacts séparables.

2.1.3 coupe-circuit à fusibles: Appareil de coupure dont la fonction est d'ouvrir, par la fusion d'un ou plusieurs de ses éléments spécialement conçus et calibrés à cet effet, le circuit dans lequel il est inséré et d'interrompre le courant lorsque celui-ci dépasse pendant un temps suffisant une valeur donnée.

2.1.4 disjoncteur pour équipement (DPE): Appareil mécanique de coupure, spécialement conçu pour la protection des équipements, capable d'établir, de transporter et d'interrompre des courants dans les conditions normales du circuit, ainsi que d'établir, de supporter pendant une durée spécifiée et d'interrompre automatiquement des courants dans des conditions anormales spécifiées du circuit.

Les conditions anormales du circuit peuvent être une surintensité, une surtension ou un manque de tension.

2.2 Termes généraux

2.2.1 surintensité: Tout courant supérieur au courant assigné.

2.2.2 surcharge: Surintensité apparaissant dans un circuit électriquement intact.

Une surcharge peut provoquer des dommages si elle est maintenue pendant un temps suffisant.

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

IEC 227, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 269, *Low-voltage fuses*

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

IEC 664, *Insulation co-ordination for equipment within low-voltage systems*

IEC 695-2-1: 1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1: Glow-wire test and guidance*

IEC 898: 1987, *Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations*

2 Definitions

2.1 Devices

2.1.1 switching device: A device designed to make or break the current in one or more electric circuits.

2.1.2 mechanical switching device: A switching device designed to close and to open one or more electric circuits by means of separable contacts.

2.1.3 fuse: A switching device that, by the melting of one or more of its specially designed and proportioned components, opens the circuit in which it is inserted and breaks the current when this exceeds a given value for a sufficient time.

2.1.4 circuit breaker for equipment (CBE): A mechanical switching device, specifically designed for the protection of equipment, capable of making, carrying and breaking currents under normal conditions and also making, carrying for a specified time and automatically breaking currents under specified abnormal circuit conditions.

Abnormal circuit conditions may be an overcurrent, an undervoltage or an overvoltage.

2.2 General terms

2.2.1 overcurrent: Any current exceeding the rated current.

2.2.2 overload current: An overcurrent occurring in an electrically undamaged circuit.

An overload current may cause damage if sustained for a sufficient time.

2.2.3 courant de court-circuit: Surintensité résultant d'un défaut d'impédance négligeable entre des points destinés à être à des potentiels en service normal.

Un courant de court-circuit peut résulter d'un défaut ou d'une connexion incorrecte.

2.2.4 circuit principal (d'un DPE): Ensemble des parties conductrices d'un DPE insérées dans le circuit, que ce dernier a pour fonction de fermer ou d'ouvrir.

2.2.5 circuit de commande (d'un DPE): Circuit (autre qu'une voie du circuit principal) utilisé pour la manoeuvre de fermeture ou la manoeuvre d'ouverture, ou les deux à la fois, du DPE.

2.2.6 circuit auxiliaire (d'un DPE): Ensemble des parties conductrices d'un DPE destinées à être insérées dans un circuit autre que le circuit principal et le circuit de commande du DPE.

2.2.7 pôle (d'un DPE): Partie d'un DPE associé exclusivement à un chemin conducteur électriquement séparé, faisant partie du circuit principal, et muni de contacts destinés à fermer et ouvrir le circuit principal lui-même, à l'exclusion des éléments assurant la fixation et le fonctionnement de tous les pôles à la fois.

2.2.7.1 pôle protégé: Pôle muni d'un déclencheur à maximum de courant (voir 2.3.6).

2.2.7.2 pôle non protégé: Pôle sans déclencheur à maximum de courant (voir 2.3.6) mais généralement capable des mêmes performances qu'un pôle protégé du même DPE.

2.2.7.3 pôle neutre de sectionnement: Pôle prévu seulement pour couper le neutre, mais non prévu pour avoir un pouvoir de coupure conditionnel en court circuit.

2.2.8 position de fermeture: Position dans laquelle la continuité prédéterminée du circuit principal du DPE est assurée.

2.2.9 position d'ouverture: Position dans laquelle la distance prédéterminée d'isolement dans l'air entre contacts ouverts dans le circuit principal du DPE est assurée.

2.2.10 température de l'air ambiant: Température, déterminée dans des conditions prescrites, de l'air qui entoure le DPE complet (par exemple, pour des DPE enfermés, c'est la température de l'air à l'extérieur de l'enveloppe).

2.2.11 manoeuvre: Passage d'un (des) contact(s) mobile(s) de la position d'ouverture à la position de fermeture ou vice versa.

Si une distinction est nécessaire, on emploiera les termes «manoeuvre électrique» s'il s'agit d'une opération au sens électrique (par exemple: établissement ou coupure) et «manoeuvre mécanique» s'il s'agit d'une opération au sens mécanique (par exemple: fermeture ou ouverture).

2.2.12 cycle de manoeuvres: Suite de manoeuvres d'une position à une autre et retour à la première position.

2.2.13 séquence de manoeuvres: Suite de manoeuvres spécifiées, effectuées avec des intervalles de temps spécifiés.

2.2.3 short-circuit current: An overcurrent resulting from a fault of negligible impedance between points intended to be at different potentials in normal service.

A short-circuit current may result from a fault or from an incorrect connection.

2.2.4 main circuit (of a CBE): All the conductive parts of a CBE included in the circuit which it is designed to close and open.

2.2.5 control circuit (of a CBE): A circuit (other than a path of the main circuit) intended for the closing operation or opening operation, or both, of the CBE.

2.2.6 auxiliary circuit (of a CBE): All the conductive parts of a CBE intended to be included in a circuit other than the main circuit and the control circuit of the CBE.

2.2.7 pole (of a CBE): That part of a CBE associated exclusively with one electrically separated conducting path of its main circuit provided with contacts intended to connect and disconnect the main circuit itself and excluding those portions which provide a means for mounting and operating the poles together.

2.2.7.1 protected pole: A pole provided with an overcurrent release (see 2.3.6).

2.2.7.2 unprotected pole: A pole without overcurrent release (see 2.3.6) but otherwise generally capable of the same performance as a protected pole of the same CBE.

2.2.7.3 switched neutral pole: A pole, only intended to switch the neutral, and not intended to have a conditional short-circuit capacity.

2.2.8 closed position: The position in which the predetermined continuity of the main circuit of the CBE is secured.

2.2.9 open position: The position in which the predetermined clearance between open contacts in the main circuit of the CBE is secured.

2.2.10 ambient air temperature: The temperature, determined under prescribed conditions, of the air surrounding the complete CBE (e.g. for an enclosed CBE, it is the air outside the enclosure).

2.2.11 operation: The transfer of the moving contact(s) from the open position to the closed position or vice versa.

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

2.2.12 operating cycle: A succession of operations from one position to another and back to the first position.

2.2.13 sequence of operations: A succession of specified operations with specified time intervals.

2.2.14 service ininterrompu: Service, dans lequel les contacts principaux d'un DPE restent fermés tout en transportant un courant régulier sans interruption pendant de longues périodes (qui peuvent être des semaines, des mois, et mêmes des années).

2.3 *Eléments constitutifs*

2.3.1 contact principal: Contact inséré dans le circuit principal d'un DPE et prévu pour supporter, dans la position de fermeture, le courant du circuit principal.

2.3.2 contact de commande: Contact inséré dans un circuit de commande d'un DPE et manoeuvré mécaniquement par ce DPE.

2.3.3 contact auxiliaire: Contact inséré dans un circuit auxiliaire et manoeuvré mécaniquement par le DPE.

2.3.4 contact a (contact à fermeture): Contact de commande ou contact auxiliaire qui est fermé lorsque les contacts principaux du DPE sont fermés et qui est ouvert quand ceux-ci sont ouverts.

2.3.5 contact b (contact à ouverture): Contact de commande ou contact auxiliaire qui est ouvert lorsque les contacts principaux du DPE sont fermés et qui est fermé quand ceux-ci sont ouverts.

2.3.6 déclencheur: Dispositif raccordé mécaniquement à ou incorporé dans un DPE dont il libère les organes de retenue et qui permet l'ouverture automatique du DPE.

2.3.7 déclencheur à maximum de courant: Déclencheur qui ouvre avec ou sans retard un DPE lorsque le courant dans le déclencheur dépasse une valeur prédéterminée.

Cette valeur peut, dans certains cas, dépendre de la vitesse d'accroissement du courant.

2.3.8 déclencheur à maximum de courant à temps inverse: Déclencheur à maximum de courant qui provoque l'ouverture du DPE après un intervalle de temps qui varie en raison inverse de la valeur de la surintensité.

Un tel déclencheur peut être conçu pour que le retard atteigne une valeur minimale définie pour des valeurs élevées de la surintensité.

2.3.9 déclencheur direct à maximum de courant: Déclencheur à maximum de courant alimenté par le courant du circuit principal d'un DPE.

2.3.10 déclencheur de surcharge: Déclencheur à maximum de courant destiné à la protection contre les surcharges.

2.3.11 déclencheur à manque de tension: Déclencheur qui provoque l'ouverture du DPE avec ou sans retard, quand la tension aux bornes du déclencheur tombe au-dessous d'une valeur prédéterminée.

2.3.12 déclencheur à surtension: Déclencheur qui provoque l'ouverture du DPE, avec ou sans retard, quand la tension aux bornes du déclencheur dépasse une valeur prédéterminée.

2.2.14 uninterrupted duty: Duty in which the main contacts of a CBE remain closed whilst carrying a steady current without interruption for long periods (which could be weeks, months, or even years).

2.3 Constructional elements

2.3.1 main contact: A contact included in the main circuit of a CBE, intended to carry, in the closed position, the current of the main circuit.

2.3.2 control contact: A contact included in a control circuit of a CBE and mechanically operated by the CBE.

2.3.3 auxiliary contact: A contact included in an auxiliary circuit and mechanically operated by the CBE.

2.3.4 a-contact (make contact): A control or auxiliary contact which is closed when the main contacts of the CBE are closed and open when they are open.

2.3.5 b-contact (break contact): A control or auxiliary contact which is open when the main contacts of the CBE are closed and closed when they are open.

2.3.6 release: A device, mechanically connected to (or integrated into) a CBE, which releases the holding means and permits the automatic opening of the CBE.

2.3.7 overcurrent release: A release which causes a CBE to open, with or without delay, when the current in the release exceeds a predetermined value.

In some cases, this value can depend upon the rate of rise of current.

2.3.8 inverse time-delay overcurrent release: An overcurrent release which causes a CBE to open after a time-delay inversely dependent upon the value of the overcurrent.

Such a release may be designed so that the time-delay approaches a definite minimum for high values of overcurrent.

2.3.9 direct overcurrent release: An overcurrent release directly energized by the current in the main circuit of a CBE.

2.3.10 overload release: An overcurrent release intended for protection against overloads.

2.3.11 under-voltage release: A release which causes a CBE to open, with or without delay, when the voltage across the terminals of the release falls below a predetermined value.

2.3.12 over-voltage release: A release which causes a CBE to open, with or without delay, when the voltage across the terminals of the release rises above a predetermined value.

2.3.13 partie conductrice: Partie capable de conduire le courant, bien qu'elle ne soit pas, en service normal, nécessairement utilisée pour transporter le courant.

2.3.14 partie conductrice accessible: Partie conductrice, susceptible d'être touchée facilement et qui n'est pas sous tension en service normal, mais qui peut le devenir en cas de défaut.

Les parties conductrices accessibles les plus caractéristiques sont les parois des enveloppes métalliques, les poignées de manoeuvre métalliques, etc.

2.3.15 borne: Partie conductrice d'un appareil prévue pour une connexion électrique et la déconnexion à des circuits électriques.

Les définitions des bornes plates à connexion rapide sont à l'étude.

2.3.16 borne à vis: Borne permettant le raccordement et la déconnexion ultérieure d'un conducteur ou l'interconnexion de deux conducteurs ou plus, le raccordement étant réalisé directement ou indirectement au moyen de vis ou d'écrous de tout type.

2.3.17 borne à trou: Borne à vis dans laquelle l'âme d'un conducteur est introduite dans un trou ou dans un logement, où elle est serrée sous le corps de la ou des vis. La pression de serrage peut être appliquée directement par le corps de la vis ou au moyen d'un organe de serrage intermédiaire auquel la pression est appliquée par le corps de la vis.

Des exemples de bornes à trou sont donnés à l'annexe E.

2.3.18 borne de serrage sous tête de vis: Borne à vis dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée sous la tête de la vis. La pression de serrage peut être appliquée directement par la tête de la vis ou au moyen d'un organe intermédiaire, tel qu'une rondelle, une plaquette ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper.

Des exemples de bornes à serrage sous tête de vis sont donnés à l'annexe E.

2.3.19 borne à goujon fileté: Borne à vis dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée sous un écrou. La pression de serrage peut être appliquée directement par un écrou de forme appropriée ou au moyen d'un organe intermédiaire, tel qu'une rondelle, une plaquette ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper.

Des exemples de bornes à goujon fileté sont donnés à l'annexe E.

2.3.20 borne à plaquette: Borne à vis dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée sous une plaquette au moyen de deux ou plus de deux vis ou écrous.

Des exemples de bornes à plaquette sont donnés à l'annexe E.

2.3.21 borne pour cosses et barrettes: Borne à serrage sous tête de vis ou borne à goujon fileté, prévue pour le serrage d'une cosse ou d'une barrette au moyen d'une vis ou d'un écrou.

Des exemples de bornes pour cosses et barrettes sont donnés à l'annexe E.

2.3.22 borne sans vis: Borne de connexion permettant le raccordement et la déconnexion ultérieure d'un conducteur ou l'interconnexion démontable de deux conducteurs ou plus, le raccordement étant réalisé directement ou indirectement au moyen de

2.3.13 conductive part: A part which is capable of conducting current although it may not necessarily be used for carrying service current.

2.3.14 exposed conductive part: A conductive part which can be readily touched and which is not normally live, but which may become live under fault conditions.

Typical exposed conductive parts are walls of metal enclosures, metal operating handles, etc.

2.3.15 terminal: A conductive part of a device, provided for re-usable electrical connection.

Definitions for flat quick connect terminations are under consideration.

2.3.16 screw-type terminal: A terminal for the connection and subsequent disconnection of a conductor or the interconnection of two or more conductors capable of being dismantled, the connection being made, directly or indirectly, by means of screws or nuts of any kind.

2.3.17 pillar terminal: A screw-type terminal in which the conductor is inserted into a hole or cavity, where it is clamped under the shank of the screw(s). The clamping pressure may be applied directly by the shank of the screw or through an intermediate clamping element to which pressure is applied by the shank of the screw.

Examples of pillar terminals are shown in annex E.

2.3.18 screw terminal: A screw-type terminal in which the conductor is clamped under the head of the screw. The clamping pressure may be applied directly by the head of the screw or through an intermediate part, such as a washer, a clamping plate or an anti-spread device.

Examples of screw terminals are shown in annex E.

2.3.19 stud terminal: A screw-type terminal in which the conductor is clamped under a nut. The clamping pressure may be applied directly by a suitably shaped nut or through an intermediate part, such as a washer, a clamping plate or an anti-spread device.

Examples of stud terminals are shown in annex E.

2.3.20 saddle terminal: A screw-type terminal in which the conductor is clamped under a saddle by means of two or more screws or nuts.

Examples of saddle terminals are shown in annex E.

2.3.21 lug terminal: A screw terminal or a stud terminal, designed for clamping a cable lug or a bar by means of a screw or nut.

Examples of lug terminals are shown in annex E.

2.3.22 screwless terminals: A connecting terminal for the connection and subsequent disconnection of one conductor or the dismantlable interconnection of two or more conductors capable of being dismantled, the connection being made, directly or indirectly,

ressorts, pièces formant coin, excentriques ou cônes, etc., sans préparation spéciale du conducteur autre que l'enlèvement de l'isolant.

2.3.23 vis autotaraudeuse: Vis réalisée en une matière présentant une plus grande résistance à la déformation quand elle est insérée par rotation dans une cavité située dans un matériau présentant une moins grande résistance à la déformation.

La vis est réalisée avec un filetage conique, la conicité étant appliquée au diamètre du noyau du filetage à la section terminale de la vis.

Le filetage résultant de la mise en place de la vis n'est formé de façon sûre qu'après que l'on a effectué un nombre suffisant de révolutions dépassant le nombre de filets de la section conique.

2.3.24 vis autotaraudeuse par déformation: Vis autotaraudeuse ayant un filet ininterrompu. La fonction de ce filetage n'est pas d'enlever du matériau de la cavité.

Un exemple de vis autotaraudeuse sans découpe est donné à la figure 1.

2.3.25 vis autotaraudeuse avec découpe: Vis autotaraudeuse ayant un filet non continu; ce filetage est destiné à enlever du matériau de la cavité.

Un exemple de vis autotaraudeuse à découpe est donné à la figure 2.

2.4 Conditions de fonctionnement

2.4.1 manoeuvre de fermeture: Manoeuvre par laquelle on fait passer le DPE de la position d'ouverture à la position de fermeture.

2.4.2 manoeuvre d'ouverture: Manoeuvre par laquelle on fait passer le DPE de la position de fermeture à la position d'ouverture.

2.4.3 DPE à déclenchement libre: DPE dont les contacts mobiles reviennent en position d'ouverture et y demeurent, quand la manoeuvre d'ouverture automatique est commandée après le début de la manoeuvre de fermeture, même si l'ordre de fermeture est maintenu.

Les DPE de cette construction peuvent être désignés comme étant à déclenchement complètement libre.

2.4.4 DPE à déclenchement libre cyclique: DPE dont les contacts mobiles reviennent en position d'ouverture quand la manoeuvre d'ouverture automatique est commandée après le début de la manoeuvre de fermeture et qui par la suite reviennent temporairement en position de fermeture de façon cyclique tant que l'ordre de commande est maintenu.

2.5 Grandeurs caractéristiques

2.5.1 valeur assignée: Valeur donnée de chacune des grandeurs caractéristiques qui servent à définir les conditions de fonctionnement pour lesquelles le DPE a été conçu et réalisé.

2.5.2 courant présumé (d'un circuit et relativement à un DPE): Courant qui circulerait dans le circuit si chaque pôle du DPE était remplacé par un conducteur d'impédance négligeable.

by means of springs, wedges, eccentrics or cones, etc., without special preparation of the conductor other than removal of insulation.

2.3.23 tapping screw: A screw manufactured from a material having a greater resistance to deformation when applied by rotary insertion to a hole in a material having a lesser resistance to deformation.

The screw is made with a tapered thread, the taper being applied to the core diameter of the thread at the end section of the screw.

The thread produced by application of the screw is formed securely only after sufficient revolutions have been made to exceed the number of threads on the tapered section.

2.3.24 thread-forming tapping screw: A tapping screw having an uninterrupted thread; it is not a function of this thread to remove material from the hole.

An example of thread-forming tapping screw is shown in figure 1.

2.3.25 thread-cutting tapping screw: A tapping screw having an interrupted thread: the thread is intended to remove material from the hole.

An example of thread-cutting tapping screw is shown in figure 2.

2.4 Conditions of operation

2.4.1 closing operation: An operation by which the CBE is brought from the open position to the closed position.

2.4.2 opening operation: An operation by which the CBE is brought from the closed position to the open position.

2.4.3 trip-free CBE: A CBE, the moving contacts of which return to and remain in the open position when the automatic opening operation is initiated after the initiation of the closing operation, even if the closing command is maintained.

CBEs of this design may be referred to as positively trip-free.

2.4.4 cycling trip-free CBE: A CBE, the moving contacts of which return to the open position when the automatic opening operation is initiated after the initiation of the closing operation, and which will then reclose repeatedly and momentarily, whilst the closing command is maintained.

2.5 Characteristic quantities

2.5.1 rated value: A stated value of any one of the characteristic quantities that serve to define the working conditions for which the CBE is designed and built.

2.5.2 prospective current (of a circuit, and with respect to a CBE): The current that would flow in the circuit, if each pole of the CBE were replaced by a conductor of negligible impedance.

Pour les besoins de la présente norme le courant présumé d'un circuit en courant alternatif est exprimé par la valeur efficace du courant alternatif en régime permanent.

2.5.3 Pouvoir de coupure et de fermeture

2.5.3.1 pouvoir de coupure et de fermeture: Valeur d'un courant que le DPE est capable d'établir et de couper à une tension indiquée dans les conditions spécifiées d'emploi et de fonctionnement.

2.5.3.2 pouvoir de coupure (de fermeture) en court-circuit: Composante alternative du courant présumé, exprimée en valeur efficace, que le DPE est conçu pour établir, transporter pendant son temps d'ouverture et interrompre dans des conditions spécifiées.

2.5.4 tension appliquée: Tension qui existe entre les bornes d'un pôle d'un DPE immédiatement avant l'établissement du courant.

Dans le cas de tension alternative, c'est la valeur efficace.

2.5.5 temps de déclenchement: Intervalle de temps entre le moment où le courant de déclenchement associé commence à circuler dans le circuit principal et le moment où le courant est interrompu (dans tous les pôles).

Sauf indications contraires du constructeur, le temps de déclenchement se réfère aux conditions d'essai sans charge préalable du DPE.

2.5.6 courant conventionnel de non-déclenchement (I_{nt}): Valeur spécifiée du courant que le DPE peut supporter pendant un temps spécifié (temps conventionnel) sans déclencher.

2.5.7 courant conventionnel de déclenchement (I_t): valeur spécifiée du courant qui provoque le déclenchement du DPE avant l'expiration d'un temps spécifié (temps conventionnel).

2.5.8 courant de non-déclenchement instantané (I_{ni}): Valeur du courant en dessous de laquelle le fonctionnement automatique du DPE (sans temporisation intentionnelle) n'a pas lieu dans un temps égal ou inférieur à 0,1 s.

2.5.9 courant de déclenchement instantané (I_i): Valeur du courant au-dessus de laquelle le fonctionnement automatique du DPE (sans temporisation intentionnelle) a lieu dans un temps inférieur à 0,1 s.

2.5.10 Caractéristiques de fonctionnement

2.5.10.1 caractéristiques de déclenchement: Caractéristique temps-courant au-dessus de laquelle le DPE soit déclencher.

2.5.10.2 caractéristique de non-déclenchement: Caractéristique temps-courant en dessous de laquelle le DPE ne doit pas déclencher.

2.5.11 zone de fonctionnement: Zone temps-courant limitée par les caractéristiques de fonctionnement définies en 2.5.10.1 et 2.5.10.2.

Cette zone tient compte des tolérances de fabrication et de fonctionnement du DPE.

For the purpose of this standard the prospective current of an a.c. circuit is expressed by the r.m.s. value of the steady-state alternating current.

2.5.3 *Making and breaking capacities*

2.5.3.1 switching capacity: A value of current that a CBE is capable of making and breaking at a stated voltage under prescribed conditions of use and operation.

2.5.3.2 short-circuit (making and breaking) capacity: The alternating component of a prospective current, expressed by its r.m.s. value, which the CBE is designed to make, to carry for its opening time and to break under specified conditions.

2.5.4 applied voltage: The voltage which exists across the terminals of a pole of a CBE just before the making of the current.

In the case of a.c. it is the r.m.s. value.

2.5.5 tripping time: The time interval from the instant at which the associated tripping current begins to flow in the main circuit to the instant when this current is interrupted (in all poles).

Unless otherwise stated by the manufacturer, the tripping time refers to test conditions without any pre-loading of the CBE.

2.5.6 conventional non-tripping current (I_{nt}): A specified value of current which the CBE is capable of carrying for a specified time (conventional time) without tripping.

2.5.7 conventional tripping current (I_t): A specified value of current which causes the CBE to operate within a specified time (conventional time).

2.5.8 instantaneous non-tripping current (I_{ni}): The value of current below which the CBE will not operate automatically (without intentional time-delay) within a time equal to or less than 0,1 s.

2.5.9 instantaneous tripping current (I_i): The value of current above which the CBE will operate automatically (without intentional time-delay) within a time less than 0,1 s.

2.5.10 *Operating characteristics*

2.5.10.1 tripping characteristic: The time-current characteristic above which the CBE shall trip.

2.5.10.2 non-tripping characteristic: The time-current characteristic, below which the CBE shall not strip.

2.5.11 operating zone: The time-current zone limited by the operating characteristics of 2.5.10.1 and 2.5.10.2.

This zone takes into account the manufacturing and performance tolerances of the CBE.

2.5.12 Définitions concernant la coordination d'un DPE et d'un DPCC associés dans le même circuit

2.5.12.1 courant conditionnel de court-circuit: Valeur du courant présumé qu'un DPE protégé par un dispositif de protection contre les courts-circuits (DPCC) en série peut supporter dans des conditions d'utilisation et de comportement spécifiées.

2.5.12.2 capacité de tenue d'un DPE pendant un temps court: Valeur du courant qu'un DPE peut tenir de façon satisfaisante pendant un temps spécifié sans subir de dommages empêchant son utilisation ultérieure.

2.5.12.3 courant limite de sélectivité (I_S): Le courant limite de sélectivité (voir figure F1) est une valeur limite de courant:

- au-dessous de laquelle le DPE effectue son ouverture à temps pour éviter que le DPCC ne commence d'agir (c'est-à-dire que la sélectivité est assurée),
- au-dessus de laquelle le DPE ne peut pas effectuer son ouverture à temps pour éviter que le DPCC ne commence d'agir (c'est-à-dire que la sélectivité n'est pas assurée).

2.5.12.4 séparation électrodynamique des contacts: Valeur crête de courant la plus faible qui provoque une séparation des contacts tandis que le mécanisme reste fermé.

2.5.12.5 courant d'intersection (I_B): Coordonnée du courant de l'intersection des caractéristiques temps-courant de deux dispositifs de surintensité. [VEI 441-17-16 modifié]

2.5.12.6 sélectivité lors d'une surintensité entre un DPE et son DPCC: Coordination entre les caractéristiques de fonctionnement du DPE et de son DPCC de telle façon qu'à l'apparition de surintensités dans des limites données le DPE s'ouvre tandis que le DPCC n'agit pas [VEI 441-17-15 modifié]

2.5.12.7 protection d'accompagnement (pour un DPE): Coordination de deux dispositifs de protection contre les surintensités associés en série où le DPCC assure la protection contre les surintensités avec ou sans l'aide du DPE et évite toute contrainte excessive sur le DPE.

2.6 distance d'isolement dans l'air: Plus courte distance dans l'air entre deux parties conductrices.

Pour la détermination d'une distance d'isolement dans l'air pour les parties accessibles, la surface accessible d'une enveloppe isolante doit être considérée comme conductrice, comme si elle était recouverte d'une feuille métallique à tout endroit où elle peut être touchée par la main ou par le doigt d'épreuve normalisé conformément à la figure 7.

2.7 ligne de fuite: Distance la plus courte le long de la surface d'une matière isolante entre deux parties conductrices.

Pour la détermination d'une ligne de fuite pour des parties accessibles, la surface accessible d'une enveloppe isolante doit être considérée comme conductrice, comme si elle était recouverte d'une feuille métallique à tout endroit où elle peut être touchée par la main ou par le doigt d'épreuve normalisé conformément à la figure 7.

2.5.12 Definitions concerning coordination of CBEs and SCPD's associated in the same circuit

2.5.12.1 conditional short-circuit current: A value of prospective current which a CBE protected by a short-circuit protective device (SCPD) in series can withstand under specified conditions of use and behaviour.

2.5.12.2 short-time withstand current of a CBE: The value of current which a CBE can satisfactorily withstand for a specified time without suffering any damage impairing its further use.

2.5.12.3 selectivity limit current (I_S): The selectivity limit current (see figure F1) is a limiting value of current:

- below which the CBE completes its breaking operation in time to prevent the SCPD from starting its operation (i.e. selectivity is ensured);
- above which the CBE may not complete its breaking operation in time to prevent the SCPD from starting its operation (i.e. selectivity is not ensured).

2.5.12.4 electrodynamic contact separation: The lowest value of peak current which causes a contact separation while the mechanism remains closed.

2.5.12.5 take-over current (I_B): The current coordinate of the intersection between the time-current characteristics of two overcurrent devices. [IEV 441-17-16 modified]

2.5.12.6 overcurrent discrimination between a CBE and its SCPD: Coordination of the operating characteristics of the CBE and its SCPD such that on the incidence of overcurrents within stated limits the CBE opens the circuit while the SCPD does not operate. [IEV 441-17-15 modified]

2.5.12.7 back-up protection (for a CBE): Over-current coordination of two over-current protective devices in series where the SCPD ensures the overcurrent protection with or without the assistance of the CBE and prevents any excessive stress on the CBE.

2.6 clearance: The shortest distance in air between two conductive parts.

For the purpose of determining a clearance to accessible parts, the accessible surface of an insulating enclosure shall be considered conductive as if it were covered by a metal foil wherever it can be touched by a hand or by a standard test finger according to figure 7.

2.7 creepage distance: The shortest distance along the surface of an insulating material between two conductive parts.

For the purpose of determining a creepage distance to accessible parts, the accessible surface on an insulating enclosure shall be considered conductive as if it were covered by a metal foil wherever it can be touched by a hand or by a standard test finger according to figure 7.

3 Classification

Les DPE sont classés:

3.1 Selon:

- le nombre de pôles;
- le nombre de pôles protégés.

Le pôle qui n'est pas protégé peut être soit un pôle non protégé soit un neutre coupé.

3.2 Selon la méthode de montage:

- type pour montage en saillie;
- type à encastrer;
- type pour montage en tableau;
- type pour montage intégré.

Les modèles pour montage en tableau comprennent les types à encliquetage et les types à bride.

Les modèles pour montage intégré sont des types maintenus en place par un moyen de fixation et ne requérant aucune autre moyen de montage.

3.3 Selon le mode de connexion:

- DPE dont les connexions ne sont pas associées au dispositif de fixation mécanique;
- DPE dont une ou plusieurs connexions sont associées au dispositif de fixation mécanique, par exemple:
 - type enfichable;
 - type à fixation par boulons;
 - type à vis;
 - type à connexion soudée.

Certains DPE peuvent être de type enfichable ou à fixation par boulons du côté de l'alimentation uniquement, les bornes de sortie étant utilisées habituellement pour des connexions par fils.

3.4 Selon le mode de fonctionnement:

3.4.1 DPE à interruption automatique et à réenclenchement non automatique (manuel) seulement (DPE type R).

3.4.2 DPE à interruption automatique et à réenclenchement non automatique (manuel), munis d'organes de manoeuvre conçus pour une coupure manuelle occasionnelle mais non pour des coupures manuelles répétées dans les conditions normales de charge (DPE type M).

3.4.3 DPE à interruption automatique et à réenclenchement non automatique (manuel), munis d'organes de manoeuvre et conçus pour des coupures manuelles répétées dans les conditions normales de charge (DPE type S) (voir note de 4.2.2).

3.5 Selon le mode de déclenchement:

3.5.1 Déclenchement provoqué par le courant (surintensité)

3 Classification

CBEs are classified:

3.1 According to:

- the number of poles;
- the number of protected poles.

The pole which is not a protected pole may be an unprotected pole or a switched neutral.

3.2 According to the method of mounting:

- surface type;
- flush type;
- panel-mounting type;
- integral-mounting type.

Panel-mounting types comprise snap-on types and flange types.

Integral-mounting types are types which are kept in place by fixation means and do not require any other mounting means.

3.3 According to the method of connection:

- CBEs, the connections of which are not associated with the mechanical mounting;
- CBEs, one or more connections of which are associated with the mechanical mounting, e.g.:
 - plug-in type;
 - bolt-on type;
 - screw-in type;
 - solder-in type.

Some CBEs may be of the plug-in type or bolt-on type on the line side only, the load terminals being usually suitable for wiring connection.

3.4 According to the method of operation:

3.4.1 CBEs for automatic interruption and non-automatic (manual) resetting only (R-type CBE).

3.4.2 CBEs for automatic interruption and non-automatic (manual) resetting, provided with means for manual operation designed for occasional manual switching, but not designed for regular manual switching operations under normal load conditions (M-type CBE).

3.4.3 CBEs for automatic interruption and non-automatic (manual) resetting, provided with means for manual operations and designed for regular manual switching operations under normal load conditions (S-type CBE) (see note of 4.2.2).

3.5 According to the mode of tripping:

3.5.1 Tripping caused by current (overcurrent)

<i>Mode de déclenchement</i>	<i>Désignation</i>
– thermique	TO
– magnéto-thermique	TM
– magnétique	MO
– magnéto-hydraulique	HM
– électronique hybride	EH

Le type électronique hybride vise un dispositif commandé électroniquement en association avec tout autre mode de déclenchement.

3.5.2 Déclenchement provoqué par la tension

<i>Mode de déclenchement</i>	<i>Désignation</i>
– surtension	OV
– manque de tension	UV

3.6 Selon l'influence de la température ambiante:

3.6.1 DPE dont le fonctionnement dépend de la température.

3.6.2 DPE dont le fonctionnement ne dépend pas de la température.

3.7 Selon le degré de déclenchement libre:

3.7.1 A déclenchement libre (déclenchement complètement libre).

3.7.2 A déclenchement libre cyclique.

3.7.3 A déclenchement non libre.

L'attention est attirée sur le fait que le type à déclenchement non libre ne doit pas être utilisé quand son accès est possible sans l'aide d'un outil.

3.8 Selon l'influence de la position de montage:

3.8.1 Indépendant de la position de montage.

3.8.2 Dépendant de la position de montage.

4 Caractéristiques des DPE

4.1 Liste des caractéristiques

Les caractéristiques d'un DPE doivent être énoncées comme suit, pour autant qu'elles soient applicables:

- nombre de pôles protégés et, s'il y a lieu, des voies de neutre (voir 3.1);
- méthode de montage (voir 3.2);

<i>Mode of tripping</i>	<i>Designation</i>
– thermal	TO
– thermal-magnetic	TM
– magnetic	MO
– hydraulic-magnetic	HM
– electronic-hybrid	EH

Electronic-hybrid type means an electronically controlled device associated with any of the other modes of tripping.

3.5.2 Tripping caused by voltage

<i>Mode of tripping</i>	<i>Designation</i>
– overvoltage	OV
– undervoltage	UV

3.6 According to the influence of the ambient temperature:

3.6.1 CBEs, the operation of which is temperature dependent.

3.6.2 CBEs, the operation of which is not temperature dependent.

3.7 According to the degree of trip-free behaviour:

3.7.1 Trip-free (positively trip-free).

3.7.2 Cycling trip-free.

3.7.3 Non-trip-free

Attention is drawn to the fact that the non-trip-free type should not be used where access is possible without the use of a tool.

3.8 According to the influence of the mounting position:

3.8.1 Independent of the mounting position.

3.8.2 Dependent of the mounting position.

4 Characteristics of CBEs

4.1 List of characteristics

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

- number of poles, protected poles and, if any, neutral paths (see 3.1);
- method of mounting (see 3.2);

- mode de connexion (voir 3.3);
- mode de fonctionnement (voir 3.4);
- valeurs assignées (voir 4.2);
- caractéristiques de fonctionnement (voir 2.5.10 et 2.5.11).

4.2 *Grandeurs assignées*

4.2.1 *Tensions assignées*

Un DPE est défini par les tensions assignées suivantes:

4.2.1.1 *Tension d'emploi assignée (U_e)*

Valeur de la tension («tension assignée» dans la suite du texte) d'un DPE à laquelle se rapportent ses performances.

Plusieurs tensions assignées et par suite plusieurs pouvoirs de coupure (et de fermeture) assignés peuvent être attribués à un même DPE.

4.2.1.2 *Tension d'isolement assignée (U_i)*

Valeur de la tension d'un DPE à laquelle se rapportent les essais diélectriques, les distances d'isolement et les lignes de fuite.

A moins qu'il n'en soit spécifié autrement, la tension d'isolement assignée est la valeur de la tension assignée maximale du DPE. En aucun cas, la tension assignée maximale ne doit dépasser la tension d'isolement assignée.

4.2.2 *Courant assigné (I_n)*

Courant attribué par le constructeur (conformément au tableau 6) comme étant le courant que le DPE peut supporter en service ininterrompu (voir 2.2.14) à une température ambiante de référence spécifiée.

La température ambiante de référence normale est $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Pour les DPE de type S, le constructeur peut déclarer un courant assigné différent de celui attribué conformément au tableau 6 pour les charges inductives.

4.2.3 *Fréquence assignée*

Fréquence industrielle pour laquelle le DPE est conçu et à laquelle correspondent les valeurs des autres caractéristiques.

4.2.4 *Pouvoir de coupure (et de fermeture) assigné*

Valeur du pouvoir de coupure (voir 2.5.3) fixé par le constructeur pour le DPE.

Cette grandeur est exprimée par une valeur de courant efficace si celui-ci est alternatif.

4.2.5 *Courant conditionnel de court-circuit assigné (I_{nc})*

Valeur du courant conditionnel de court-circuit (voir 2.5.12.1) attribué au DPE par le constructeur.

- method of connection (see 3.3);
- method of operation (see 3.4);
- rated quantities (see 4.2);
- operating characteristics (see 2.5.10 and 2.5.11).

4.2 Rated quantities

4.2.1 Rated voltages

A CBE is defined by the following rated voltages:

4.2.1.1 Rated operational voltage (U_e)

The rated operational voltage (hereinafter referred to as "rated voltage") of a CBE is the value of voltage to which the performance is referred.

The same CBE may be assigned a number of rated voltages and associated rated switching capacities.

4.2.1.2 Rated insulation voltage (U_i)

The rated insulation voltage of a CBE is the value of voltage to which dielectric tests, clearances and creepage distances are referred.

Unless otherwise stated, the rated insulation voltage is the value of the maximum rated voltage of the CBE. In no case shall the maximum rated voltage exceed the rated insulation voltage.

4.2.2 Rated current (I_n)

A current assigned by the manufacturer (in accordance with table 6) as the current which the CBE is designed to carry uninterrupted duty (see 2.2.14) at a specified reference ambient air temperature.

The standard reference ambient air temperature is $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

For S-type CBEs a rated current different from that assigned in accordance with table 6 may be stated by the manufacturer for inductive loads.

4.2.3 Rated frequency

The power frequency for which the CBE is defined and to which the values of the other characteristics correspond.

4.2.4 Rated switching capacity (rated making and breaking capacity)

The value of switching capacity (see 2.5.3) assigned to the CBE by the manufacturer.

It is expressed by a value of current, r.m.s., if a.c.

4.2.5 Rated conditional short-circuit current (I_{nc})

The value of the conditional short-circuit current (see 2.5.12.1) assigned to the CBE by the manufacturer.

Cette norme ne donne que des valeurs de courant conditionnel de court-circuit assigné en courant alternatif. Les valeurs de courant conditionnel de court-circuit assigné en courant continu sont à l'étude.

Pour les besoins de la présente norme, deux catégories de performances sont spécifiées (voir 4.2.5.1 et 4.2.5.2).

4.2.5.1 Courant conditionnel en court-circuit assigné I_{nc} , catégorie de performance PC1

Valeur du courant conditionnel en court-circuit pour laquelle les conditions prescrites ne comprennent pas l'aptitude du DPE à être utilisé ultérieurement.

4.2.5.2 Courant conditionnel de court-circuit assigné I_{nc} , catégorie de performance PC2 (facultatif)

Valeur du courant conditionnel de court-circuit pour laquelle les conditions prescrites comprennent l'aptitude du DPE à être utilisé ultérieurement.

4.2.6 Pouvoir de coupure assigné en court-circuit I_{cn}

Le pouvoir de coupure assigné en court-circuit d'un DPE est la valeur du courant attribuée au DPE par le constructeur selon 2.5.3.2.

Le pouvoir de coupure assigné ne doit pas être inférieur à:

- $6 I_n$ en courant alternatif;
- $4 I_n$ en courant continu.

4.3 Valeurs normales et valeurs préférentielles

4.3.1 Valeurs préférentielles des tensions assignées

Les valeurs préférentielles de tension assignée sont:

- En courant alternatif:
60, 120, 240/120, 220, 230, 40, 380/220, 400/230, 415/240, 380, 400, 415, 440 V;
- En courant continu:
12, 24, 48, 60, 120, 240, 250 V.

Dans la CEI 38 la valeur de tension alternative de réseau 400/230 V a été normalisée. Cette valeur devrait progressivement remplacer les valeurs 380/220 V et 415/240 V.

4.3.2 Valeurs normales des fréquences assignées

50, 60 et 400 Hz.

4.3.3 Valeurs normalisées du courant conditionnel de court-circuit assigné

Les valeurs normalisées du courant conditionnel de court-circuit assigné sont:

300, 600, 1 000, 1 500 et 3 000 A.

5 Marquage et autres informations sur le produit

Chaque DPE doit porter de façon indélébile les indications suivantes:

This standard gives only values of rated conditional short-circuit currents for a.c. Values for rated conditional short-circuit currents for d.c. are under consideration.

For the purpose of this standard, two categories of performance are specified (see 4.2.5.1 and 4.2.5.2).

4.2.5.1 *Rated conditional short-circuit current I_{nc} , performance category PC1*

The value of rated conditional short-circuit current for which the prescribed conditions do not include the fitness of the CBE for its further use.

4.2.5.2 *Rated conditional short-circuit current I_{nc} , performance category PC2 (optional)*

The value of rated conditional short-circuit current for which the prescribed conditions do include the fitness of the CBE for its further use.

4.2.6 *Rated short-circuit capacity I_{cn}*

The rated short-circuit capacity of a CBE is the value of current assigned to the CBE by the manufacturer according to 2.5.3.2.

The rated short-circuit capacity shall not be less than:

- $6 I_n$ for a.c.;
- $4 I_n$ for d.c.

4.3 *Standard and preferred values*

4.3.1 *Preferred values of rated voltage*

Preferred values of rated voltage are:

- a.c.
60, 120, 240/120, 220, 230, 240, 380/220, 400/230, 415/240, 380, 400, 415, 440 V;
- d.c.
12, 24, 48, 60, 120, 240, 250 V.

In IEC 38 the network voltage value of 400/230 V a.c. has been standardized. This value should progressively replace the values 380/220 V and 415/240 V.

4.3.2 *Standard rated frequencies*

Standard rated frequencies are: 50, 60 and 400 Hz.

4.3.3 *Standard values of rated conditional short-circuit current*

Standard values of rated conditional short-circuit current are:

300, 600, 1000, 1 500, 3 000 A.

5 **Marking and other product information**

Each CBE shall be marked in a durable manner with the following:

- a) le nom du constructeur ou sa marque de fabrique;
- b) la désignation du type ou le numéro de série;
- c) la (les) tension(s) assignée(s);
- d) le courant assigné: pour les DPE de type S, le courant assigné pour charges inductives, s'il y a lieu, doit de plus être indiqué entre parenthèses;
- e) la fréquence assignée, si le DPE est prévu pour une fréquence autre que l'ensemble 50 Hz et 60 Hz seulement;
- f) pour les DPE calibrés à une température ambiante de référence différente de la valeur normalisée (voir 4.2.2), la température de référence réelle, par exemple la valeur 40 °C doit être indiquée par «T 40»;
- g) limite(s) de la tension de fonctionnement (d'un DPE sensible à la tension);
- h) les DPE à distance entre contacts inférieure à la distance d'isolement prescrite doivent être marqués avec le symbole «μ»;
- i) mode de fonctionnement R, M ou S (voir 3.4);
- k) mode de déclenchement;
- l) le degré de déclenchement libre (voir 3.7);
- m) catégorie de surtension si elle est différente de II et degré de pollution s'il est différent de 2 (voir 7.1.3);
- n) courant conditionnel de court-circuit assigné, catégorie de performance PC1;
- o) courant conditionnel de court-circuit assigné, catégorie de performance PC2 (facultatif).

Si, pour de petits appareils, l'espace disponible est insuffisant pour tous les marquages indiqués, au moins les indications a) et b) et, si applicables, g) et h) doivent être marquées sur l'appareil et, si possible, c) et d), les autres informations pouvant être données dans le catalogue.

Pour les DPE autres que ceux manœuvrés par boutons-poussoirs, la position d'ouverture doit être indiquée par le symbole «0» et la position de fermeture par le symbole «I» (un court trait vertical).

Pour les DPE manœuvrés au moyen de deux boutons-poussoirs, le bouton-poussoir prévu pour la seule manœuvre d'ouverture doit être rouge et/ou marqué du symbole «0».

Des symboles nationaux ajoutés à «I» et «0» sont autorisés.

Le rouge ne doit être employé pour aucun autre bouton-poussoir mais peut être utilisé pour d'autres types de commande, par exemple manettes, organes de commutation, pourvu que les positions «ouvert» et «fermé» soient clairement identifiées.

S'il est nécessaire de distinguer entre les bornes d'alimentation et les bornes de sortie, les premières doivent être marquées de flèches dirigées vers le DPE et les dernières de flèches orientées vers l'extérieur du DPE.

D'autres indications nationales ou internationales, par exemple 1, 3, 5 pour les bornes d'alimentation et 2, 4, 6 pour les bornes de sorties sont autorisées.

Les bornes destinées exclusivement au neutre doivent être marquées de la lettre «N».

- a) manufacturer's name or trade mark;
- b) type designation or serial number;
- c) rated voltage(s);
- d) rated current: for S-type CBEs, the rated current for inductive loads, if applicable, shall additionally be given in brackets;
- e) rated frequency, if the CBE is designed for a frequency other than both 50 Hz and 60 Hz;
- f) reference temperature for CBEs calibrated at a reference ambient temperature different from the standard value (see 4.2.2), e.g. "T40" for a reference temperature of 40 °C;
- g) operating voltage limit(s) (of a voltage-sensitive CBE);
- h) CBEs of a type with a contact gap less than the specified clearance shall be marked with the symbol "μ";
- i) method of operation R, M or S (see 3.4);
- k) mode of tripping;
- l) degree of trip-free behaviour (see 3.7);
- m) overvoltage category, if different from II; and pollution degree, if different from 2 (see 7.1.3);
- n) rated conditional short-circuit current, performance category PC1;
- o) rated conditional short-circuit current, performance category PC2.

If, on small apparatus, the available space is insufficient for all the listed markings, at least a) and b) and, if applicable, g) and h) shall be marked on the device, and, if possible, c) and d), whilst the other information may be given in the catalogue.

For CBEs other than those operated by means of push-buttons, the open position shall be indicated by the symbol "0" and the closed position by the symbol "I" (a short vertical straight line).

For CBEs operated by means of two push-buttons, the push-button designed for the opening operation only shall be red and/or be marked with the symbol "0".

National symbols additional to 0 and I are allowed.

Red shall not be used for any other push-button, but may be used for other types of actuators, e.g. handles, rockers, provided the ON and OFF positions are clearly identified.

If it is necessary to distinguish between the supply and the load terminals, the former shall be indicated by arrows pointing towards the CBE and the latter by arrows pointing away from the CBE.

Other national or international indications, e.g. 1, 3, 5 for the supply terminals and 2, 4, 6 for the load terminals, are allowed.

Terminals intended exclusively for the neutral shall be indicated by the letter "N".

Les bornes pour le conducteur de protection, s'il existe, doivent être marquées du symbole  (CEI 417-5019).

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 8.3.

Chaque fois que cela est possible, les DPE doivent être munis d'un schéma de filerie, à moins que le mode correct de connexion ne soit évident.

Sur ce schéma, les bornes doivent être indiquées par le symbole .

Le marquage doit être indélébile et facilement lisible; il ne doit pas être placé sur des vis, rondelles ou autres parties amovibles.

6 Conditions normales de fonctionnement en service

Les DPE conformes à la présente norme doivent être capables de fonctionner dans les conditions normales suivantes.

6.1 Température ambiante de l'air

La température ambiante de l'air n'excède pas +40 °C et sa moyenne, mesurée sur une période de 24 h, n'excède pas +35 °C. La limite inférieure de la température ambiante de l'air est de –5 °C.

Les DPE destinés à être utilisés à une température ambiante supérieure à +40 °C (en particulier dans les pays tropicaux) ou inférieure à –5 °C doivent être conçus spécialement ou utilisés conformément aux indications figurant dans le catalogue du constructeur.

6.2 Altitude

L'altitude du lieu d'installation n'excède pas 2 000 m (6 600 ft).

Pour les installations à des altitudes supérieures, il est nécessaire de tenir compte de la diminution de la rigidité diélectrique et de l'effet réfrigérant de l'air.

Les DPE prévus pour fonctionner dans ces conditions doivent être spécialement conçus ou utilisés conformément à un accord entre constructeur et utilisateur.

Les renseignements donnés dans le catalogue du constructeur peuvent tenir lieu d'un tel accord.

6.3 Conditions atmosphériques

L'air est propre et son humidité relative ne dépasse pas 50 % à une température maximale de +40 °C. Des taux supérieurs d'humidité relative peuvent être admis à des températures plus basses, par exemple 90 % à +20 °C.

Il convient de tenir compte par des moyens appropriés (par exemple orifices de drainage) des condensations modérées qui peuvent se produire occasionnellement lors des variations de température.

Terminals intended for the protective conductor, if any, shall be indicated by the symbol.



(IEC 417-5019).

Compliance is checked by inspection and by the test of 8.3.

Wherever possible, CBEs shall be provided with a wiring diagram unless the correct mode of connection is evident.

On the wiring diagram the terminals shall be indicated by the symbol $\text{—}\circ$.

The marking shall be durable and easily legible, and shall not be placed on screws, washers or other removable parts.

6 Standard conditions for operation in service

CBEs complying with this standard shall be capable of operating under the following standard conditions:

6.1 Ambient air temperature

The ambient air temperature does not exceed $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ and its average over a period of 24 h does not exceed $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$. The lower limit of the ambient air temperature is $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

CBEs intended to be used in ambient air temperature above $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (particularly in tropical countries) or below $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ shall be specially designed, or used according to information given in the manufacturer's catalogue.

6.2 Altitude

The altitude of the site of installation does not exceed 2 000 m (6 600 ft).

For installations at higher altitudes, it is necessary to take into account the reduction of the dielectric strength and of the cooling effect of the air.

CBEs intended to be so used shall be specially designed, or used according to an agreement between manufacturer and user.

Information given in the manufacturer's catalogue may take the place of such an agreement.

6.3 Atmospheric conditions

The air is clean and its relative humidity does not exceed 50 % at a maximum temperature of $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Higher relative humidities may be permitted at lower temperatures, e.g. 90 % at $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Care should be taken by appropriate means (e.g. draining holes) of moderate condensation which may occasionally occur due to variations in temperature.

7 Prescriptions de construction et de fonctionnement

7.1 Conception mécanique

7.1.1 Généralités

Les DPE doivent être conçus et réalisés de façon que, en usage normal, leur fonctionnement soit sûr et sans danger pour l'utilisateur ou l'environnement.

D'une façon générale, ceci est vérifié par l'exécution de tous les essais spécifiés à cette fin.

7.1.2 Mécanisme

Les contacts mobiles des DPE multipolaires doivent être couplés mécaniquement de telle façon que tous les pôles, protégés ou non, se ferment et s'ouvrent pratiquement ensemble, qu'ils soient manoeuvrés manuellement ou automatiquement, même si une surcharge se produit sur un pôle seulement. Le constructeur doit indiquer dans sa notice si le DPE est à déclenchement libre, à déclenchement libre cyclique ou à déclenchement non libre.

Le DPE doit être muni d'organes indiquant sa position de fermeture et d'ouverture, qui doit être facilement visible de l'avant du DPE lorsque ce dernier est muni de son capot ou de sa plaque de recouvrement, s'il y a lieu. Lorsque l'organe de manoeuvre est utilisé pour indiquer la position des contacts, il doit avoir deux positions de repos distinctes, correspondant à la position des contacts, et l'organe de manoeuvre, lorsqu'il est libéré, doit prendre automatiquement la position correspondant à celle des contacts mobiles; pour l'ouverture automatique, une troisième position distincte de l'organe de manoeuvre peut être conçue.

Le fonctionnement du mécanisme ne doit pas être influencé par la position des enveloppes ou des capots et doit être indépendante de toute partie amovible.

Les organes de manoeuvre doivent être solidement fixés sur leurs axes et il ne doit pas être possible de les retirer sans l'aide d'un outil. Les organes de manoeuvre directement fixés aux capots sont autorisés.

La conformité aux conditions ci-dessus est vérifiée par examen et par essai manuel.

7.1.3 Distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite (voir annexe B)

Les distances d'isolement dans l'air et les lignes de fuite sont basées sur les CEI 664 et 664A. Il est admis que pour les DPE, les conditions suivantes sont généralement applicables:

- catégorie de surtension II;
- degré de pollution 2;
- indice de cheminement (IRC) 600 V, 400 V ou 100 V.

En fonction de ces hypothèses, les distances d'isolement dans l'air et les lignes de fuite pour les isolations principales et fonctionnelles sont comme indiqué au tableau 1.

Les distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite ne doivent pas être inférieures aux valeurs du tableau 1.

Pour les isolations doubles ou renforcées, les valeurs sont à l'étude. Toutefois, pour la double isolation et l'isolation renforcée les valeurs données dans la note 3) du tableau 1 sont provisoirement appliquées.

7 Requirements for construction and operation

7.1 Mechanical design

7.1.1 General

A CBE shall be so designed and constructed that, in normal use, its performance is reliable and without danger to the user or surroundings.

In general, this is checked by carrying out all the relevant tests specified.

7.1.2 Mechanism

The moving contacts of a multipole CBE shall be so mechanically coupled that all protected and unprotected poles make and break substantially together, whether operated manually or automatically, even if an overload occurs on one pole only. The manufacturer shall indicate in his literature if a CBE is trip-free, cycling trip-free or non-trip-free.

A CBE shall be provided with means for indicating its closed and open positions which shall be easily discernible from the front of the CBE when fitted with its cover(s) or cover-plate(s), if any. When the operating means is used to indicate the position of the contacts it shall have two distinct rest positions corresponding to the position of the contacts, and the operating means, when released, shall automatically take up the position corresponding to that of the moving contacts; for automatic opening, a third distinct position of the operating means may be provided.

The action of the mechanism shall not be influenced by the position of enclosures or covers and shall be independent of any removable part.

Operating means shall be securely fixed on their shafts and it shall not be possible to remove them without the aid of a tool. Operating means directly fixed to covers are allowed.

Compliance with the above requirements is checked by inspection and by manual test.

7.1.3 Clearances and creepage distances (see annex B)

The clearances and creepage distances are based on IEC 664 and 664A. It is assumed that for CBEs the following conditions are generally applicable:

- overvoltage category II;
- pollution degree 2;
- comparative tracking index (CTI): 600 V, 400 V or 100 V.

Based on these assumptions, the clearances and creepage distances for functional and basic insulation are as shown in table 1.

Clearances and creepage distances shall not be less than the values shown in table 1.

For double and reinforced insulation, the values are under consideration. However, for double and reinforced insulation the values given in note 3) of table 1 apply provisionally.

Tableau 1 – Distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite

Distances d'isolement dans l'air			
Tension entre phase et terre V (courant alternatif, valeur eff. ou courant continu)	Tension de tenue assignée au choc V crête	Isolation principale ^{1) 2) 3)} Distance d'isolement dans l'air mm	
Jusqu'à 50 inclus	500	0,2	
au-dessus de 50 jusqu'à 100 inclus	800	0,2	
au-dessus de 100 jusqu'à 150 inclus	1 500	0,5	
au-dessus de 150 jusqu'à 300 inclus	2 500	1,5	
au-dessus de 300 jusqu'à 600 inclus	4 000	3,0	
Lignes de fuite			
Tension à travers les lignes de fuite V (courant alternatif valeur eff. ou courant continu)	Isolation principale ³⁾ Lignes de fuite mm		
	IRC du matériau ⁴⁾		
	600	400	100
Jusqu'à 50 inclus	0,6	0,85	1,2
au-dessus de 50 jusqu'à 125 inclus	1,0	1,1	1,5
au-dessus de 125 jusqu'à 250 inclus	1,5	1,8	2,5
au-dessus de 250 jusqu'à 400 inclus	2,0*	2,8*	4,0*
* Valable également pour 440 V 1) Les valeurs des distances d'isolement dans l'air pour l'isolation principale sont basées sur la CEI 664. 2) L'information sur la tenue à la tension de choc assignée donne le classement dans la catégorie de surtension correspondante. 3) Pour les isolations doubles ou renforcées les valeurs des distances d'isolement dans l'air et les lignes de fuite sont provisoirement le double de celles données pour l'isolation principale. 4) Les IRC correspondent à ceux de la CEI 664A, les groupes IIIa et IIIb étant combinés en un seul groupe. Pour l'essai des matériaux isolants voir la CEI 112.			

Les DPE avec une distance d'ouverture des contacts, inférieure à celle prescrite, sont autorisés mais doivent être marqués du symbole «μ».

Dans les environnements où le degré de pollution 3 peut apparaître, l'utilisateur doit disposer les capots de protection nécessaires.

Pour les conditions d'utilisation des surtensions de catégorie I les plus petites distances d'isolement dans l'air définies dans la CEI 664 peuvent être utilisées. De tels DPE doivent porter le marquage «CAT. I».

Table 1 – Clearances and creepage distances

Clearances			
Voltage phase to earth V (a.c., r.m.s. or d.c.)	Rated impulse withstand voltage V peak	Basic insulation ^{1) 2) 3)} Clearance mm	
Up to and including 50	500	0,2	
over 50 up to and including 100	800	0,2	
over 100 up to and including 150	1 500	0,5	
over 150 up to and including 300	2 500	1,5	
over 300 up to and including 600	4 000	3,0	
Creepage distances			
Voltage across creepage distances V (a.c., r.m.s. or d.c.)	Basic insulation ³⁾ Creepage distance mm		
	Material CTI ⁴⁾		
	600	400	100
Up to and including 50	0,6	0,85	1,2
over 50 up to and including 125	1,0	1,1	1,5
over 125 up to and including 250	1,5	1,8	2,5
over 250 up to and including 400	2,0*	2,8*	4,0*
* Also valid for 440 V 1) The values for clearances for basic insulation are based on IEC 664. 2) Information about rated impulse withstand voltage classifies the relevant overvoltage category. 3) For double and reinforced insulation the values of clearances and of creepage distances are provisionally twice those given for basic insulation. 4) The CTI corresponds to IEC 664A, with the groups IIIa and IIIb combined in one group. For the testing of insulating materials, see IEC 112.			

CBEs with a contact gap less than the specified clearance are permitted, but shall be marked with the symbol "μ".

In environments where pollution degree 3 may occur, the user shall provide the necessary protective covers.

For conditions of use of overvoltage Category I, the smallest clearances as defined in IEC 664 may be used. Such CBEs shall be marked "CAT. I".

7.1.4 *Vis, parties transportant le courant et connexions*

7.1.4.1 Les connexions, tant électriques que mécaniques, doivent être capables de résister aux efforts mécaniques qui se produisent en service normal.

Les connexions à vis sont considérées comme vérifiées par les essais de 8.8, 8.9, 8.11, 8.13 et 8.14.

7.1.4.2 Les connexions électriques doivent être conçues de telle façon que la pression de contact ne se transmette pas par l'intermédiaire de matériaux isolants autres que céramique, mica pur ou autres matières présentant des caractéristiques au moins équivalentes, sauf si un retrait ou fléchissement éventuel de la matière isolante est susceptible d'être compensé par une élasticité suffisante des parties métalliques.

La conformité est vérifiée par examen.

Le caractère approprié de la matière est estimé par rapport à la stabilité des dimensions.

7.1.4.3 Les parties transportant le courant et les contacts destinés aux conducteurs de protection doivent être:

- en cuivre;
- en alliage contenant au moins 58 % de cuivre pour les pièces obtenues par laminage ou au moins 50 % de cuivre pour les autres; ou
- en un autre métal ou métal avec revêtement adapté, résistant aussi bien que le cuivre à la corrosion et ayant des propriétés mécaniques au moins équivalentes.

De nouvelles prescriptions, à vérifier par un essai pour déterminer la résistance à la corrosion, sont à l'étude. Ces prescriptions devraient permettre l'emploi d'autres matériaux, convenablement revêtus.

Ces prescriptions ne s'appliquent pas aux contacts, circuits magnétiques, éléments chauffants, éléments bimétalliques, shunts, parties de dispositifs électroniques ni aux écrous, vis, rondelles, plaques de serrage et parties similaires des bornes.

7.1.5 *Bornes*

7.1.5.1 Les bornes doivent être telles que les conducteurs puissent être connectés de façon que la pression de contact nécessaire soit maintenue de façon permanente.

La présente norme couvre les bornes à vis.

Des prescriptions pour les connecteurs à clips et languettes, bornes sans vis et bornes pour conducteurs en aluminium sont à l'étude.

Des dispositifs de connexion par barre omnibus sont admis pourvu qu'ils ne soient pas utilisés pour la connexion de câbles.

De tels dispositifs peuvent être du type enfichable ou du type à boulons.

Les bornes doivent être facilement accessibles dans les conditions d'emploi prévues.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de 8.5.

7.1.4 Screws, current-carrying parts and connections

7.1.4.1 Connections, whether electrical or mechanical, shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use.

Screwed connections are considered as checked by the test of 8.8, 8.9, 8.11, 8.13 and 8.14.

7.1.4.2 Electrical connections shall be so designed that contact pressure is not transmitted through insulating material other than ceramic, pure mica or other material with characteristics no less suitable, unless there is sufficient resilience in the metal parts to compensate for any possible shrinkage or yielding of the insulating material.

Compliance is checked by inspection.

The suitability of the material is considered in respect of the stability of the dimensions.

7.1.4.3 Current-carrying parts and contacts intended for protective conductors shall be either of:

- copper;
- an alloy containing at least 58 % copper for parts worked cold, or at least 50 % copper for other parts; or
- other metal or suitably coated metal, no less resistant to corrosion than copper and having mechanical properties no less suitable.

New requirements, to be verified by a test for determining the resistance to corrosion, are under consideration. These requirements should permit other materials to be used if suitably coated.

This requirement does not apply to contacts, magnetic circuits, heater elements, bimetals, shunts, parts of electronic devices nor to screws, nuts, washers, clamping plates and similar parts of terminals.

7.1.5 Terminals

7.1.5.1 Terminals shall be such that the conductors may be connected so as to ensure that the necessary contact pressure is maintained permanently.

This standard covers screw-type terminals.

Requirements for flat quick-connect terminations, screwless terminals and terminals for the connection of aluminium conductors are under consideration.

Connection arrangements intended for bus bar connection are permissible, provided they are not used for the connection of cables.

Such arrangements may be either of the plug-in or the bolt-on type.

The terminals shall be readily accessible under the intended conditions of use.

Compliance is checked by inspection and by the tests of 8.5.

7.1.5.2 Les DPE doivent être munis de bornes qui doivent permettre la connexion convenable des conducteurs en cuivre ayant les sections nominales indiquées dans le tableau 2.

Des exemples de configurations et de dimensions possibles des bornes sont donnés à l'annexe E.

La conformité est vérifiée par examen, par mesures et par introduction de conducteurs de la plus petite et de la plus grande section spécifiée.

Tableau 2 – Sections des conducteurs en cuivre pouvant être connectées aux bornes à vis

Courant assigné*	Plage de sections nominales à serrer
mm ²	mm ²
Jusqu'à 6 inclus	0,5 à 1,5
au-dessus de 6 jusqu'à 13 inclus	0,75 à 2,5
au-dessus de 13 jusqu'à 16 inclus	1 à 4
au-dessus de 16 jusqu'à 25 inclus	1,5 à 6
au-dessus de 25 jusqu'à 32 inclus	2,5 à 10
au-dessus de 32 jusqu'à 50 inclus	4 à 16
au-dessus de 50 jusqu'à 80 inclus	10 à 16
au-dessus de 80 jusqu'à 100 inclus	16 à 35
au-dessus de 100 jusqu'à 125 inclus	35 à 50

* Il est exigé que, pour des courants assignés jusqu'à 50 A inclus, les bornes soient conçues pour serrer aussi bien des conducteurs massifs que des conducteurs câblés rigides, ainsi que des conducteurs souples. Néanmoins, il est admis que les bornes pour conducteurs ayant une section de 0,5 mm² à 6 mm² soient conçues pour serrer des conducteurs rigides à âme massive uniquement.

Pour les conducteurs en cuivre AWG voir annexe D.

7.1.5.3 Les dispositifs de serrage des conducteurs dans les bornes ne doivent pas servir à la fixation d'un autre constituant quelconque, bien qu'ils puissent maintenir en place les bornes ou les empêcher de tourner.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 8.5.

7.1.5.4 Les bornes pour courants assignés jusqu'à 32 A inclus doivent permettre la connexion du conducteur sans préparation spéciale.

La conformité est vérifiée par examen.

Le terme «préparation spéciale» concerne l'étamage des fils du conducteur, l'utilisation de cosses, la formation d'oeillets, etc., mais non la remise en forme du conducteur avant son introduction dans la borne ni le torsadage d'un conducteur souple pour en consolider l'extrémité.

7.1.5.5 Les bornes doivent avoir une résistance mécanique appropriée. Les vis et les écrous pour le serrage des conducteurs doivent avoir un pas métrique ISO ou un pas comparable en filetage et en résistance mécanique.

7.1.5.2 A CBE shall be provided with terminals which shall allow the connection of copper conductors having nominal cross-sectional areas as shown in table 2.

Examples of possible shapes and possible dimensions of terminals are shown in annex E.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by fitting conductors of the smallest and largest cross-sectional areas specified.

Table 2 – Connectable cross-sections of copper conductors for screw-type terminals

Rated current* mm ²	Range of nominal cross-sections to be clamped mm ²
Up to and including 6	0,5 to 1,5
over 6 up to and including 13	0,75 to 2,5
over 13 up to and including 16	1 to 4
over 16 up to and including 25	1,5 to 6
over 25 up to and including 32	2,5 to 10
over 32 up to and including 50	4 to 16
over 50 up to and including 80	10 to 16
over 80 up to and including 100	16 to 35
over 100 up to and including 125	35 to 50
* It is required that, for current ratings up to and including 50 A, terminals be designed to clamp solid conductors as well as rigid stranded conductors and also flexible conductors. Nevertheless, it is permitted that terminals for conductors having cross sections from 0,5 mm ² up to 6 mm ² be designed to clamp solid conductors only.	

For AWG copper conductors, see annex D.

7.1.5.3 The means for clamping the conductors in the terminals shall not serve to fix any other component, although they may hold the terminals in place or prevent them from turning.

Compliance is checked by inspection and by the tests of 8.5.

7.1.5.4 Terminals for rated currents up to and including 32 A shall allow the conductors to be connected without special preparation.

Compliance is checked by inspection.

The term "special preparation" covers the soldering of the wire of the conductor, the use of cable lugs, the formation of eyelets, etc. but not the reshaping of the conductor before its introduction into the terminal or the twisting of a flexible conductor to consolidate the end.

7.1.5.5 Terminals shall have adequate mechanical strength. Screws and nuts for clamping the conductors shall have a metric ISO thread or a thread comparable in pitch and mechanical strength.