NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60934

Edition 2.2
1998-01

Edition 2:1993 consolidée par les amendements 1:1994 et 2:1997
Edition 2:1993 consolidated with amendments 1:1994 and 2:1997

Disjoncteurs pour équipement (DPE)

Circuit-breakers for equipment (CBE)

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60934:1993+A.1:1994+A.2:1997

Numéros des publications

Depuis le 1er 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 ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
  Accès en ligne*
- **Catalogue des publications de la CEI**
  Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Accès en ligne)*

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.*

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

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

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
  On-line access*
- **Catalogue of IEC publications**
  Published yearly with regular updates (On-line access)*

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.*

IEC publications prepared by the same technical committee

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

* See web site address on title page.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC

60934

Edition 2.2
1998-01

Edition 2:1993 consolidée par les amendements 1:1994 et 2:1997
Edition 2:1993 consolidated with amendments 1:1994 and 2:1997

Disjoncteurs pour équipement (DPE)

Circuit-breakers for equipment (CBE)

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV

© IEC 1998 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 4

Articles

1 Généralités 6

2 Définitions 8

3 Classification 22

4 Caractéristiques des DPE 26

5 Marquage et autres informations sur le produit 30

6 Conditions normales de fonctionnement en service 32

7 Prescriptions de construction et de fonctionnement 34

8 Essais 58

Figures 96

ANNEXES

A – Zone temps-courant 108
B – Détermination des distances d'isolement dans l'air et des lignes de fuite 110
C – Séquences d'essais et nombre d'échantillons à essayer en vue de la certification 114
D – Correspondance entre les conducteurs cuivre ISO et AWG 120
E – Exemples de bornes 122
F – Coordination entre DPE et DPCC associés dans le même circuit 128
G – Comportement électromagnétique des DPE 148

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

Clause

1 General 7

2 Definitions 9

3 Classification 23

4 Characteristics of CBEs 27

5 Marking and other product information 31

6 Standard conditions for operation in service 33

7 Requirements for construction and operation 35

8 Tests 59

Figures 97

ANNEXES

A – Time-current zone 109
B – Determination of clearances and creepage distances 111
C – Test sequences and number of samples to be submitted for certification purposes 115
D – Correspondence between ISO and AWG copper conductors 121
E – Example of terminals 123
F – Coordination between a CBE and a short-circuit protective device (SCPD) associated in the same circuit 129
G – Electromagnetic behaviour of CBEs 149

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV

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 concernant les questions techniques représentent, sans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.

3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.

4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.

6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60934 a été établie par le sous-comité 23E: Disjoncteurs et appareillage similaire pour usage domestique, 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.

La présente version consolidée de la CEI 60934 est issue de la deuxième édition (1993), [documents 23E(BC)136 et 23E(BC)138], de son amendement 1 (1994) [documents 23E(BC)142 et 23E(BC)144] et de son amendement 2 (1997) [documents 23E/265/FDIS et 23E/289/RVD].

Elle porte le numéro d'édition 2.2.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiés par les amendements 1 et 2.

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV

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 express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.

3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.

4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.

6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all of such patent rights.

International Standard IEC 60934 has been prepared by IEC technical committee 23E: Circuit-breakers and similar equipment for household use, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

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

This consolidated version of IEC 60934 is based on the second edition (1993), [documents 23E(CO)136 and 23E(CO)138], its amendment 1 (1994) [documents 23E(CO)142 and 23E(CO)144] and amendment 2 (1997) [documents 23E/265/FDIS and 23E/289/RVD].

It bears the edition number 2.2.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendments 1 and 2.

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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 60050(441):1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 441: Appareillage et fusibles*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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 60050(441):1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

CEI 60112:1979, *Méthode pour déterminer les indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides*

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

CEI 60269, *Fusibles basse tension*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 60664, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension*

CEI 60695-2-1:1991, *Essais relatifs aux risques du feu – Deuxième partie: Méthodes d'essai – Section 1: Essai au fil incandescent et guide*

CEI 60898:1987, *Disjoncteurs pour installations domestiques et analogues pour la protection contre les surintensités*

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

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

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

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

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

IEC 60112:1979, *Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions*

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

IEC 60269, *Low-voltage fuses*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60664, *Insulation co-ordination for equipment within low-voltage systems*

IEC 60695-2-1:1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1: Glow-wire test and guidance*

IEC 60898:1987, *Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations*

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

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

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

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

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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.

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).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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 **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).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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.

2.2.14 **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 même 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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 **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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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.

2.3.13 **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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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 **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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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 dismountable interconnection of two or more conductors capable of being dismantled, the connection being made, directly or indirectly, 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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.

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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.

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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.

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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 Definitions concerning coordination of CBEs and SCPDs 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

3.5 Selon le mode de déclenchement:

3.5.1 Déclenchement provoqué par le courant (surintensité)

Mode de déclenchement	*Désignation*
– 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

Mode de déclenchement	*Désignation*
– 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

3.5 According to the mode of tripping:

3.5.1 Tripping caused by current (overcurrent)

Mode of tripping	*Designation*
– 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

Mode of tripping	*Designation*
– 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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);
– 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 ± 2) °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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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);
- 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 ambiant air temperature.

The standard reference ambient air temperature is (23 ± 2) °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.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV

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.

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 60038 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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.

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 60038 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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:

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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, 1 000, 1 500, 3 000 A.

5 Marking and other product information

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

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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».

Les bornes pour le conducteur de protection, s'il existe, doivent être marquées du symbole ⏚ (CEI 60417-2-5019).

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 —o .

Le marquage dot 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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".

Terminals intended for the protective conductor, if any, shall be indicated by the symbol ⏚ (IEC 60417-2-5019).

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 –o .

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 °C and its average over a period of 24 h does not exceed +35 °C. The lower limit of the ambient air temperature is –5 °C.

CBEs intended to be used in ambient air temperature above +40 °C (particularly in tropical countries) or below –5 °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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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.

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'usager 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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 °C. Higher relative humidities may be permitted at lower temperatures, e.g. 90 % at +20 °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 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.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV

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 60664 et CEI 60664A. 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.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV

7.1.3 Clearances and creepage distances (see annex B)

The clearances and creepage distances are based on IEC 60664 and IEC 60664A. 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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 60664.

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 60664A, les groupes IIIa et IIIb étant combinés en un seul groupe. Pour l'essai des matériaux isolants voir la CEI 60112.

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 60664 peuvent être utilisées. De tels DPE doivent porter le marquage «CAT. I».

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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 60664.

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 60664A, with the groups IIIa and IIIb combined in one group. For the testing of insulating materials, see IEC 60112.

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 60664 may be used. Such CBEs shall be marked "CAT. I".

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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 tests 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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* mm^2	**Plage de sections nominales à serrer** 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 mm^2 à 6 mm^2 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de 8.4 et 8.5.1.

Provisoirement, les pas SI, BA et UN peuvent être utilisés, car ils sont considérés comme comparables, en filetage et résistance mécanique, au pas métrique ISO.

7.1.5.6 Les bornes doivent être conçues de manière qu'elles serrent le conducteur sans lui occasionner de dommages majeurs.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 8.5.2.

7.1.5.7 Les bornes doivent être conçues de manière qu'elles serrent le conducteur de façon sûre et entre surfaces métalliques.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de 8.4 et 8.5.1.

7.1.5.8 Les bornes doivent être conçues ou positionnées de manière que ni un conducteur à âme pleine rigide ni un brin d'un conducteur câblé ne puissent s'échapper lors du serrage des vis ou des écrous.

Cette prescription ne s'applique pas aux bornes pour cosses et barrettes.

La conformité est vérifiée par l'essai de 8.5.3.

7.1.5.9 Les bornes doivent être fixées ou positionnées dans le DPE de façon que, lorsque les vis ou écrous de serrage sont serrés ou desserrés, les bornes ne doivent pas prendre de jeu par rapport au DPE.

Ces prescriptions n'impliquent pas que les bornes doivent être conçues de manière telle que leur rotation ou déplacement soient empêchés, mais tout mouvement doit être suffisamment limité pour empêcher la non-conformité avec les prescriptions de la présente norme.

L'utilisation d'une résine ou d'une matière de remplissage est considérée comme suffisante pour empêcher une borne de prendre du jeu à condition que:

– la résine ou la matière de remplissage ne soit pas soumise à des contraintes pendant l'usage normal, et que

– l'efficacité de la résine ou de la matière de remplissage ne soit pas altérée par les températures atteintes par la borne dans les conditions les plus défavorables spécifiées dans cette norme.

La conformité est vérifiée par examen, par mesures et par l'essai de 8.4.

7.1.5.10 Les vis ou écrous de serrage des bornes destinées à la connexion des conducteurs de protection doivent être prémunis de façon adéquate contre un desserrage accidentel.

La conformité est vérifiée par un essai manuel.

En général, les modèles de bornes représentés à l'annexe E procurent une élasticité suffisante pour répondre à cette prescription; pour d'autres modèles des dispositions spéciales, telles que l'utilisation d'une pièce élastique convenable, qui ne peut pas être retirée par inadvertance, peuvent être nécessaires.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Compliance is checked by inspection and by the tests of 8.4 and 8.5.1.

Provisionally, SI, BA and UN threads may be used as they are considered as practically equivalent in pitch and mechanical strength to metric ISO thread.

7.1.5.6 Terminals shall be so designed that they clamp the conductor without undue damage to the conductor.

Compliance is checked by inspection and by the test of 8.5.2.

7.1.5.7 Terminals shall be so designed that they clamp the conductor reliably and between metal surfaces.

Compliance is checked by inspection and by the tests of 8.4 and 8.5.1.

7.1.5.8 Terminals shall be so designed or positioned that neither a rigid solid conductor nor a wire of a stranded conductor can slip out while the clamping screws or nuts are tightened.

This requirement does not apply to lug terminals.

Compliance is checked by the test of 8.5.3.

7.1.5.9 Terminals shall be so fixed or located within the CBE that, when the clamping screws or nuts are tightened or loosened, the terminals shall not work loose from their fixings to the CBE.

These requirements do not imply that the terminals must be so designed that their rotation or displacement is prevented, but any movement must be sufficiently limited so as to prevent non-compliance with the requirements of this standard.

The use of sealing compound or resin is considered to be sufficient for preventing a terminal from working loose, provided that:

– the sealing compound or resin is not subject to stress during normal use, and

– the effectiveness of the sealing compound or resin is not impaired by the temperatures attained by the terminal under the most unfavourable conditions specified in this standard.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by the test of 8.4.

7.1.5.10 Clamping screws or nuts of terminals intended for the connection of protective conductors shall be adequately secured against accidental loosening.

Compliance is checked by manual test.

In general, the designs of terminals, of which examples are shown in annex E, provide sufficient resilience to comply with this requirement; for other designs, special provisions, such as the use of an adequately resilient part which is not likely to be removed inadvertently, may be necessary.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

7.1.5.11 Pour les bornes à trous, la distance entre la vis de serrage et l'extrémité du conducteur lorsque celui-ci est introduit à fond, doit être au moins conforme à celle du tableau 3.

La distance minimale entre la vis de serrage et l'extrémité du conducteur s'applique seulement aux bornes à trous à travers lesquelles le conducteur ne peut passer directement.

Tableau 3 – Distance minimale entre la vis de serrage et l'extrémité du conducteur introduit à fond

Courant assigné A	**Valeurs minimales** mm	
	Avec une vis de serrage	**Avec deux vis de serrage**
Jusqu'à 6 inclus	1,5	1,5
au-dessus de 6 jusqu'à 13 inclus	1,5	1,5
au-dessus de 13 jusqu'à 16 inclus	1,8	1,5
au-dessus de 16 jusqu'à 25 inclus	1,8	1,5
au-dessus de 25 jusqu'à 32 inclus	2,0	1,5
au-dessus de 32 jusqu'à 50 inclus	2,5	2,0
au-dessus de 50 jusqu'à 80 inclus	3,0	2,0
au-dessus de 80 jusqu'à 100 inclus	4,0	3,0
au-dessus de 100 jusqu'à 125 inclus	à l'étude	

La conformité est vérifiée par mesure après avoir introduit un conducteur massif de la section la plus forte spécifiée, pour la borne appropriée, au tableau 2 et serré avec le couple indiqué au tableau 9 (paragraphe 8.4).

7.1.5.12 Les vis et écrous des bornes destinées à la connexion des conducteurs externes doivent s'engager dans un filetage métallique et les vis ne doivent pas être du type auto-taraudeuses.

7.2 Protection contre les chocs électriques

Pour le DPE, la protection contre les chocs électriques est de la responsabilité du conducteur de l'équipement.

7.3 Echauffement

7.3.1 Limites d'échauffement

Les échauffements des diverses parties d'un DPE spécifiées au tableau 4, mesurés dans les conditions spécifiées en 8.8.2, ne doivent pas dépasser les limites qui y sont indiquées.

Le DPE ne doit pas subir de dommages de nature à nuire à son fonctionnement et à son emploi ultérieur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

7.1.5.11 For pillar terminals, the distance between the clamping screw and the end of the conductor when fully inserted shall be at least as specified in table 3.

The minimum distance between the clamping screw and the end of the conductor applies only to pillar terminals in which the conductor cannot pass right through.

Table 3 – Minimum distance between clamping screw and end of conductor when fully inserted

Rated current A	Minimum values mm	
	with one clamping screw	with two clamping screws
Up to and including 6	1,5	1,5
over 6 up to and including 13	1,5	1,5
over 13 up to and including 16	1,8	1,5
over 16 up to and including 25	1,8	1,5
over 25 up to and including 32	2,0	1,5
over 32 up to and including 50	2,5	2,0
over 50 up to and including 80	3,0	2,0
over 80 up to and including 100	4,0	3,0
over 100 up to and including 125	under consideration	

Compliance is checked by measurement after a solid conductor of the largest cross-sectional area specified for the relevant terminal in table 2 has been fully inserted and clamped with the torque indicated in table 9 (8.4).

7.1.5.12 Screws and nuts of terminals intended for the connection of external conductors shall be in engagement with a metal thread and the screws shall not be of the tapping type.

7.2 Protection against electric shock

For a CBE, protection against electric shock is the responsibility of the equipment manufacturer.

7.3 Temperature rise

7.3.1 Temperature rise limits

The temperature rises of the parts of a CBE specified in table 4, measured under the conditions specified in 8.8.2, shall not exceed the values stated therein.

The CBE shall not suffer damage impairing its functions and its further use.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Tableau 4 – Valeurs des échauffements

Parties [a) b)]	Echauffement K
Bornes [c)]	60 [d)]
Parties extérieures susceptibles d'être touchées lors d'une manoeuvre manuelle du DPE, y compris les organes de manoeuvre en matière isolante	40
Parties métalliques extérieures des organes de manoeuvre	25
Autres parties extérieures, y compris la face du DPE en contact direct avec la surface de montage	60

a) Il n'est pas spécifié de valeur pour les contacts; ceci tient au fait que la conception de la plupart des DPE est telle que la mesure directe de la température de ces parties ne peut être effectuée sans risquer de provoquer des altérations ou déplacements de parties susceptibles d'affecter la reproductibilité des essais.
L'épreuve de 28 jours (voir 8.9) est considérée comme suffisante pour contrôler indirectement le comportement des contacts en ce qui concerne un échauffement excessif en service.

b) Il n'est pas spécifié de valeur pour les parties autres que celles indiquées dans le tableau, mais les parties adjacentes en matière isolante ne doivent pas subir de dommages et le fonctionnement du DPE ne doit pas être affecté.

c) Pour les DPE du type enfichable, les bornes de la base sur laquelle le DPE est installé.

d) Une valeur plus élevée est applicable, si elle est autorisée par la norme de l'équipement correspondant.

7.3.2 Température ambiante de l'air

Les limites d'échauffement indiquées dans le tableau 4 sont seulement applicables si la température ambiante de l'air reste entre les limites indiquées en 6.1.

7.4 Propriétés diélectriques

Les DPE doivent satisfaire aux essais spécifiés en 8.7.

Après les essais de 8.11, les DPE doivent satisfaire aux essais de 8.7.3, mais sous une tension d'essai réduite (voir 8.11.1.3) et sans le traitement préalable à l'humidité de 8.7.1.

7.5 Conditions de fonctionnement automatique

7.5.1 Zone temps-courant normale

La zone de fonctionnement (voir 2.5.11) est définie à partir des informations données par le constructeur dans son catalogue (voir annexe A). les conditions de référence sont celles spécifiées en 8.2.

La caractéristique de déclenchement d'un DPE est destinée à assurer, sans déclenchement prématuré, une protection adéquate de l'équipement.

La zone de fonctionnement d'un DPE doit être indiquée pour un appareil unique, sans enveloppe, monté en air calme.

La zone de déclenchement d'un DPE peut être affectée par des conditions de température et de montage différentes de celles qui sont indiquées (type d'enveloppe, groupement de plusieurs DPE dans une même enveloppe, etc.).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Table 4 – Temperature rise values

Parts [a) b)]	Temperature rise K
Terminals [c)]	60 [d)]
External parts liable to be touched during manual operation of the CBE, including operating means of insulating material	40
External metallic parts of operating means	25
Other external parts, including that face of the CBE in direct contact with the mounting surface	60

a) No value is specified for the contacts, since the design of most CBEs is such that a direct measurement of the temperature of those parts cannot be made without the risk of causing alterations or displacements of parts likely to affect the reproducibility of the tests.
The 28-day test (see 8.9) is considered to be sufficient for checking indirectly the behaviour of the contacts with respect to undue overheating in service.

b) No value is specified for parts other than those listed, but no damage shall be caused to adjacent parts of insulating materials, and the operation of the CBE shall not be impaired.

c) For plug-in type CBE, the terminals of the base on which the CBE is installed.

d) A higher value applies if permitted by the relevant equipment standard.

7.3.2 Ambient air temperature

The temperature rise limits given in table 4 are applicable only if the ambient air temperature remains between the limits given in 6.1.

7.4 Dielectric properties

A CBE shall be capable of withstanding the tests specified in 8.7.

After the tests according to 8.11 a CBE shall withstand the test of 8.7.3, but at a reduced test voltage (see 8.11.1.3) and without the previous humidity treatment of 8.7.1.

7.5 Conditions for automatic operation

7.5.1 Standard time-current zone

The operating zone (see 2.5.11) is defined by the information given by the manufacturer in his catalogue (see annex A). It refers to the reference conditions as specified in 8.2.

The tripping characteristic of a CBE is intended to ensure adequate protection of the equipment, without premature operation.

The operating zone of a CBE shall be stated for one CBE without enclosure, mounted in still air.

Conditions of temperature and mounting different from the ones stated (type of enclosure, grouping of more CBEs in the same enclosure, etc.) may affect the operating zone of a CBE.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Le constructeur doit être en mesure d'indiquer les caractéristiques pour des températures ambiantes spécifiées différentes de la température ambiante de référence normale de (23 ± 2) °C, et de donner des informations sur la variation de la caractéristique de déclenchement en fonction de déviations des autres conditions de référence (par exemple montage dans des plans autres que verticaux).

Des exemples de représentation de zones de déclenchement sont donnés par les figures A1 à A4 de l'annexe A. Pour les DPE à déclenchement thermique, magnéto-thermique, magnéto-hydraulique, le constructeur doit indiquer les valeurs suivantes:

– les courants d'essais indiqués au tableau 5 comme multiples du courant assigné ($m\,I_n$);
– les temps (t_1, t_2, t_3, t_4, t_5 et t_6) indiqués au tableau 5, si applicables.

Tableau 5 – Caractéristiques de fonctionnement temps-courant

Courant d'essai	Condition initiale	Temps t	Résultat attendu
I_m	Etat froid*	1 h	Non-déclenchement
I_t	Immédiatement après l'essai	≤ 1 h	Déclenchement
2 I_n	Etat froid*	$t_1 \le t \le t_2$	Déclenchement
6 I_n	Etat froid*	$t_3 \le t \le t_4$	Déclenchement
$m\,I_n$ **	Etat froid*	$t_5 \le t \le t_6$	Déclenchement
I_{ni}	Etat froid*	0,1 s	Non-déclenchement
I_i	Etat froid*	≤ 0,1 s	Déclenchement

* Le terme «état froid» signifie sans charge préalable. Voir annexe A.

** Essai facultatif

Pour les DPE de type électronique hybride, les valeurs sont à l'étude.

7.5.2 Caractéristique de déclenchement

La caractéristique de déclenchement d'un DPE doit se situer à l'intérieur de la zone définie en 7.5.1.

Des conditions de température et de montage différentes de celles spécifiées en 8.2 peuvent affecter la caractéristique de déclenchement des DPE.

7.5.2.1 Effet d'une charge unipolaire sur la caractéristique du déclenchement d'un DPE multipolaire

Lorsqu'un DPE à plus d'un pôle protégé est chargé seulement sur l'un quelconque des pôles protégés, en partant de l'état froid, il doit déclencher dans les limites du temps conventionnel, avec un courant égal à:

– 1,1 fois le courant conventionnel de déclenchement pour les DPE bipolaires à deux pôles protégés;
– 1,2 fois le courant conventionnel de déclenchement pour les DPE tripolaires ou tétrapolaires.

Le temps conventionnel est 1 h (voir 2.5.6 et 2.5.7).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

The manufacturer shall be prepared to indicate the characteristics related to specified ambient temperatures different from the standard reference ambient temperature of (23 ± 2) °C, and to give information on the variation of the tripping characteristic due to deviations from other reference conditions, e.g. for mounting in planes other than vertical.

A representation of the operating zone is given by figures A1 to A4 of annex A. For a CBE with thermal, thermal-magnetic or hydraulic-magnetic mode of tripping, the manufacturer shall state the following values:

– the test currents indicated in table 5, as multiples of the rated current ($m\ I_n$);
– the times (t_1, t_2, t_3, t_4, t_5 and t_6) indicated in table 5, where applicable.

Table 5 – Time-current operating characteristics

Test current	Initial condition	Time t	Expected result
I_m	Cold*	1 h	No tripping
I_t	Immediately following test	≤ 1 h	Tripping
2 I_n	Cold*	$t_1 \le t \le t_2$	Tripping
6 I_n	Cold*	$t_3 \le t \le t_4$	Tripping
$m\ I_n$ **	Cold*	$t_5 \le t \le t_6$	Tripping
I_{ni}	Cold*	0,1 s	No tripping
I_i	Cold*	≤ 0,1 s	Tripping

* The term "cold" means without previous loading (see annex A).
** Optional test.

Values for mode of tripping of electronic-hybrid CBEs are under consideration.

7.5.2 Tripping characteristic

The tripping characteristic of a CBE shall be contained within the zone defined in 7.5.1.

Conditions of temperature and mounting different from those specified in 8.2 may affect the tripping characteristic of a CBE.

7.5.2.1 Effect of single-pole loading of a multipole CBE on the tripping characteristic

When a CBE with more than one protected pole is loaded on only one of the protected poles, starting from cold, it shall trip within the conventional time with a current equal to:

– 1,1 times the conventional tripping current, for two-pole CBEs with two protected poles;
– 1,2 times the conventional tripping current, for three-pole and four-pole CBEs.

The conventional time is 1 h (see 2.5.6 and 2.5.7).

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV

La conformité est vérifiée par l'essai de 8.10.3.

7.5.2.2 Effet de la température ambiante de l'air sur la caractéristique de déclenchement

Le constructeur doit indiquer le coefficient d'augmentation ou de diminution du courant assigné lorsque l'appareil fonctionne à des températures ambiantes différentes de la valeur de référence (voir 4.2.2).

7.5.3 Les déclencheurs à surtension sont de plus essayés aux limites de fonctionnement indiquées par le constructeur.

7.5.4 Les déclencheurs à manque de tension sont de plus essayés aux limites de fonctionnement indiquées au tableau 5a.

Tableau 5a – Limites de fonctionnement des déclencheurs à manque de tension

Niveau maintien	Niveau déclenchement	Niveau réarmement *	Niveau tenue
$U \geq 0{,}7\ U_n$	$U \leq 0{,}2\ U_n$	$U \geq 0{,}85\ U_n$	$U = 1{,}1\ U_n$
* Seuil d'action pour les dispositifs à réarmement électrique.			

NOTE - D'autres valeurs peuvent être choisies après accord entre le constructeur et l'utilisateur.

Les titres des trois premières colonnes du tableau 5a ont les significations suivantes:

– Niveau maintien: tension à laquelle ou au-dessus de laquelle un déclencheur ne doit pas s'ouvrir automatiquement.

– Niveau déclenchement: tension à laquelle ou au-dessous de laquelle un déclencheur doit s'ouvrir automatiquement.

– Niveau réarmement: tension à laquelle ou au-dessus de laquelle un déclencheur sera réarmé lorsqu'il est enclenché.

7.5.5 Le constructeur doit fournir des informations concernant l'endurance électrique des déclencheurs à manque de tension dans sa documentation.

7.6 Performances électriques

Un DPE doit être capable d'effectuer un nombre adéquat de cycles de fonctionnement.

La conformité est vérifiée par l'essai spécifié en 8.11.

Un DPE doit être capable d'établir et de couper tout courant de valeur égale ou inférieure à son pouvoir de coupure assigné, à la fréquence assignée, à une tension égale à 105 % (±5 %) de la tension de service assignée et à tout facteur de puissance au moins égal à la limite inférieure du domaine approprié du tableau 6.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Compliance is checked by the test of 8.10.3.

7.5.2.2 Effect of the ambient air temperature on the tripping characteristic

The manufacturer shall state the factor by which the rated current has to be increased or reduced if the device is operated at ambient temperatures deviating from the reference value (see 4.2.2).

7.5.3 Overvoltage releases are additionally tested at the operating limits indicated by the manufacturer.

7.5.4 Undervoltage releases are additionally tested at the operating limits indicated in table 5a.

Table 5a – Operating limits of undervoltage releases

Hold level	Trip level	Reset level *	Withstand level
$U \geq 0{,}7\ U_n$	$U \leq 0{,}2\ U_n$	$U \geq 0{,}85\ U_n$	$U = 1{,}1\ U_n$
* For electrically resetting devices, the threshold operating value.			

NOTE - Other values may be agreed upon between manufacturer and user.

The headings of the first three columns of table 5a have the following meaning:

– Hold level: the voltage at which or above which a release shall not open automatically.

– Trip level: the voltage at which or below which a release will open automatically.

– Reset level: the voltage at which or above which a release will reset when actuated.

7.5.5 The manufacturer shall provide information concerning electrical endurance of undervoltage releases in his literature.

7.6 Electrical performance

A CBE shall be capable of performing an adequate number of operating cycles.

Compliance is checked by the tests of 8.11.

It is required that a CBE be able to make and to break any value of current up to and including the value corresponding to the rated switching capacity at rated frequency, at a voltage equal to 105 % (±5 %) of the rated operational voltage and at any power factor not less than the appropriate lower limit of the range stated in table 6.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

7.7 Performances dans les conditions de courant conditionnel de court-circuit

Un DPE doit supporter les contraintes dues aux courants de court-circuit, quand il est associé avec un DPCC spécifié, sans manifestations telles que l'émission de flammes, étincelles ou gaz chauds ionisés qui pourraient comporter un risque pour l'opérateur ou l'équipement.

La conformité est vérifiée par les essais de 8.12.

7.8 Résistance aux secousses et aux chocs mécaniques

Un DPE doit avoir une tenue mécanique telle qu'il puisse supporter sans dommage les contraintes imposées lors de l'installation et pendant son emploi.

La conformité est vérifiée par l'essai de 8.13 (à l'étude).

7.9 Résistance à la chaleur

Un DPE doit être suffisamment résistant à la chaleur.

La conformité est vérifiée par l'essai de 8.14.

7.10 Résistance à la chaleur anormale et au feu

Les parties extérieures en matière isolante d'un DPE ne doivent pas être susceptibles de s'enflammer et de propager le feu si des parties conduisant le courant, dans des conditions de défaut ou de surcharge, atteignent, à leur voisinage, une température élevée

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 8.15.

7.11 Résistance aux courants de cheminement

Les parties en matière isolante maintenant en position les parties actives des DPE doivent être en une des matières résistant aux courants de cheminement.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 8.16.

7.12 Résistance à la rouille

Les parties ferreuses doivent être protégées d'une manière adéquate contre la rouille.

La conformité est vérifiée par l'essai de 8.17.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

7.7 Performance under conditional short-circuit current conditions

A CBE shall withstand the stresses due to short-circuit currents when associated with a specified SCPD without manifestations such as the emissions of flames, sparks, or hot ionized gases, which may constitute a risk for the operator or the equipment.

Compliance is checked by the test of 8.12.

7.8 Resistance to mechanical shock and impact

A CBE shall have adequate mechanical behaviour so as to withstand the stresses imposed during installation and use.

Compliance is checked by the test of 8.13 (under consideration).

7.9 Resistance to heat

A CBE shall be sufficiently resistant to heat.

Compliance is checked by the test of 8.14.

7.10 Resistance to abnormal heat and to fire

External parts of a CBE made of insulating material shall not be likely to ignite and to spread fire if current-carrying parts in its vicinity under fault or overload conditions attain a high temperature.

Compliance is checked by inspection and by the test of 8.15.

7.11 Resistance to tracking

Parts of insulating material retaining in position live parts of CBEs shall be of material resistant to tracking.

Compliance is checked by inspection and by the test of 8.16.

7.12 Resistance to rusting

Ferrous parts shall be adequately protected against rusting.

Compliance is checked by the test of 8.17.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Tableau 6 - Conditions d'essais pour les performances électriques

Section	Essai concernant le comportement aux	Type selon la méthode de fonction-nement (voir 3.4)	Conditions d'essai			Prescriptions			
			Nombre de cycles de fonction-nement	Durée en position ouverte s	Tension d'essai	Courant alternatif		Courant continu	
						Courant d'essai	Facteur de puissance	Courant d'essai	Constante de temps ms
1	Courant assigné Faibles surcharges	M S R	500 a) 50	15 20 b)	U_e	I_n I_n 2 I_n	0,9[c)] à 0,95	I_n I_n 2 I_n	Charge résistive
2	Pouvoir de coupure assigné	M S R	40	60 à 80	1,05 U_e	6 I_n	0,55 à 0,65	4 I_n	2,5
3	Pouvoir de coupure assigné en court-circuit I_{cn} (optionnel)	R, M, S pour I_{cn} < 500 A en courant alternatif	Les essais doivent être effectués comme indiqué dans la CEI 60898 dans les conditions suivantes: les DPE unipolaires sont essayés selon le 8.12.11.2, le circuit étant calibré à I_{cn} au lieu de 500 A; les DPE multipolaires sont essayés sur chaque pôle comme ci-dessus et sont soumis à l'essai multipolaire du 8.12.11.3 à I_{cn} au lieu de 1 500 A.						
		R, M, S pour 500 A ≤ I_{cn} ≤1 500 A courant alternatif	Les essais doivent être effectués comme indiqué dans la CEI 60898 dans les conditions suivantes: les DPE unipolaires sont essayés selon le 8.12.11.2 (500 A), et ensuite selon le 8.12.11.3, le circuit étant calibré à I_{cn}; les DPE multipolaires sont essayés sur chaque pôle selon le 8.12.11.2, et ensuite selon le 8.12.11.3, le circuit étant calibré à I_{cn};						
		R, M, S pour I_{cn} >1 500 A courant alternatif	Comme en 8.12.11 de la CEI 60898						
		R, M, S courant continu	3	300 à 360	1,05 U_e			I_{cn}	5

a) Le constructeur doit déclarer le nombre en conformité avec la classification de l'appareil, en prenant comme valeurs préférentielles 3 000, 10 000, 30 000, 50 000, 100 000.

b) Déterminé par le temps nécessaire pour réarmer le dispositif.

c) Si un courant assigné pour charges inductives (faible facteur de puissance) est attribué au DPE, le constructeur doit déclarer le facteur de puissance utilisé pour l'essai.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Table 6 – Test conditions for electrical performance

Section	Test concerning behaviour at	Type according to method of operation (see 3.4)	Test conditions			Requirements			
			Number of operating cycles	Time of open position s	Test voltage	a.c.		d.c.	
						Test current	Power factor	Test current	Time constant ms
1	Rated current Low overloads	M S R	500 a) 50	15 20 b)	U_e	I_n I_n 2 I_n	0,9[c)] to 0,95	I_n I_n 2 I_n	Resistive load
2	Rated switching capacity	M S R	40	60 to 80	1,05 U_e	6 I_n	0,55 to 0,65	4 I_n	2,5
3	Rated short-circuit capacity I_{cn} (optional)	R, M, S for I_{cn} < 500 A a.c.	The tests shall be performed as specified in IEC 60898 under the following conditions: single-pole CBE are tested according to 8.12.11.2, the circuit being calibrated at I_{cn} instead of 500 A; multipole CBE are tested on each pole as above and then submitted to the multipole test of 8.12.11.3 at I_{cn} instead of 1 500 A.						
		R, M, S for 500 A ≤ I_{cn} ≤ 1 500 A a.c.	The tests shall be performed as specified in IEC 60898 under the following conditions: single-pole CBE are tested according to 8.12.11.2 (500 A), and successively as specified in 8.12.11.3, the circuit being calibrated at I_{cn}; multipole CBE are tested on each pole according to 8.12.11.2, and successively as specified in 8.12.11.3, the circuit being then calibrated at I_{cn}.						
		R, M, S for I_{cn} > 1 500 A a.c.	As in 8.12.11 of IEC 60898						
		R, M, S d.c.	3	300 to 360	1,05 U_e			I_{cn}	5

a) The manufacturer shall state the number, in accordance with the classification of the appliance, taken from the preferred values 3 000, 10 000, 30 000, 50 000, 100 000.

b) Determined by the time required to reset the device.

c) If a rated current for inductive loads (lower power factors) is assigned to the CBE, the manufacturer shall state the power factor used for the test.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

8 Essais

8.1 Essais de type et séquences d'essai

8.1.1 *La vérification des caractéristiques des DPE est effectuée par des essais de type.*

Les essais de type spécifiés par la présente norme sont indiqués dans le tableau 7.

Tableau 7 – Liste des essais de type

Essais	*Paragraphes*
– *Indélébilité du marquage*	*8.3*
– *Fiabilité des vis, des parties conduisant le courant et des connexions*	*8.4*
– *Fiabilité des bornes pour conducteurs électriques*	*8.5*
– *Protection contre les chocs électriques*	*8.6*
– *Propriétés diélectriques*	*8.7*
– *Echauffements*	*8.8*
– *Essai de 28 jours*	*8.9*
– *Caractéristique de déclenchement*	*8.10*
– *Performances électriques*	*8.11*
– *Pouvoir de coupure conditionnel en court-circuit*	*8.12*
– *Chocs et secousses mécaniques*	*8.13*
– *Résistance à la chaleur*	*8.14*
– *Résistance à la chaleur anormale et au feu*	*8.15*
– *Cheminement*	*8.16*
– *Résistance à la rouille*	*8.17*

8.1.2 *En vue d'une certification, les essais de type sont effectués selon des séquences d'essai.*

Les séquences d'essais et le nombre d'échantillons à soumettre à ces essais sont indiqués à l'annexe C.

Sauf spécification contraire, chaque essai de type (ou séquence d'essais de type) doit être fait sur des DPE neufs et à l'état propre.

8.2 Conditions d'essai

Le DPE est monté individuellement, verticalement et à l'air libre à une température ambiante de (23 ± 2) °C sauf spécification contraire, et est protégé contre un échauffement ou un refroidissement extérieur excessif.

Sauf spécification contraire, le DPE est équipé des conducteurs appropriés spécifiés au tableau 8, et fixé en l'état complet sur un support métallique, à moins qu'il ne soit évident que le dispositif est destiné à être seulement utilisé dans une enveloppe non métallique. Dans ce cas, le DPE est fixé autant que possible comme en usage réel.

Sauf spécification contraire, les essais sont effectués à la fréquence assignée ±5 Hz.

Pendant les essais, l'entretien et le démontage des échantillons ne sont pas autorisés.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

8 Tests

8.1 Type tests and sequences

8.1.1 *The characteristics of a CBE are verified by means of type tests.*

The type tests required by this standard are listed in table 7.

Table 7 – List of type tests

Tests	*Subclause*
– *Indelibility of marking*	*8.3*
– *Reliability of screws, current-carrying parts and connections*	*8.4*
– *Reliability of terminals for external conductors*	*8.5*
– *Protection against electric shock*	*8.6*
– *Dielectric properties*	*8.7*
– *Temperature rise*	*8.8*
– *28-day test*	*8.9*
– *Tripping characteristics*	*8.10*
– *Electrical operational performance capability*	*8.11*
– *Conditional short-circuit capacity*	*8.12*
– *Mechanical shock and impact*	*8.13*
– *Resistance to heat*	*8.14*
– *Abnormal heat and fire*	*8.15*
– *Tracking*	*8.16*
– *Rusting*	*8.17*

8.1.2 *For certification purposes type tests are carried out in test sequences.*

The test sequences and the number of samples to be submitted are stated in annex C.

Unless otherwise specified, each type test (or sequence of type tests) shall be made on CBEs in a clean and new condition.

8.2 Test conditions

A CBE is mounted individually, vertically and in free air at an ambient temperature of (23 ± 2) °C, unless otherwise specified, and is protected against undue external heating or cooling.

Unless otherwise specified, the CBE is wired with the appropriate cable specified in table 8 and is mounted complete on a metal support unless it is obvious that the device is intended to be used in a non-metallic enclosure only. In this case, the CBE is mounted in a way corresponding as closely as possible to that in actual use.

Unless otherwise specified, tests are carried out at the rated frequency ±5 Hz.

During the tests, no maintenance or dismantling of the samples is allowed.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV

Pour les essais de 8.8, 8.9 et 8.10, le DPE doit être connecté comme suit:

1) *les connexions sont effectuées au moyen de conducteurs à âme massive en cuivre, isolés au PVC, conformément à la CEI 60227;*
2) *les essais sont effectués en courant monophasé, tous les pôles étant reliés en série, sauf pour l'essai de 8.10.2;*
3) *les connexions sont à l'air libre et leur écartement ne doit pas être inférieur à la distance entre les bornes;*
4) *la longueur minimale de chaque connexion est de:*
   – *1 m pour les sections inférieures ou égales à 10 mm^2;*
   – *2 m pour les sections supérieures à 10 mm^2.*

Les couples de serrage qui doivent être appliqués aux vis des bornes sont les deux tiers de ceux qui sont spécifiés dans le tableau 8.

Tableau 8 – Sections normales de conducteurs en cuivre correspondant aux courants assignés

S *mm^2*	*1*	*1,5*	*2,5*	*4*	*6*	*10*	*16*	*25*	*35*	*50*
Valeurs du courant assigné *A*	*6*	*> 6 à 13*	*> 13 à 20*	*> 20 à 25*	*> 25 à 32*	*> 32 à 50*	*> 50 à 63*	*> 63 à 80*	*> 80 à 100*	*> 100 à 125*

8.3 Essai de l'indélébilité du marquage

L'essai est effectué en frottant les marques à la main pendant 15 s avec un chiffon de coton imbibé d'eau et pendant 15 s encore avec un chiffon de coton imbibé d'essence.

L'essence utilisée est à base d'hexane avec une teneur maximale en carbures aromatiques de 0,1 % en volume, une teneur de kaurributanol de 29, une température initiale d'ébullition d'environ 65 °C, une température d'ébullition finale d'environ 69 °C et de masse volumique d'environ 0,65 g/cm^3.

Le marquage par empreinte, moulage ou gravure n'est pas soumis à cet essai. Après cet essai, le marquage doit être facilement lisible. Le marquage doit également rester lisible après tous les essais de cette norme. Il ne doit pas être possible d'enlever facilement les étiquettes et celles-ci ne doivent pas se recroqueviller.

Une révision de cet essai est à l'étude.

8.4 Essai de sûreté des vis, parties conduisant le courant et connexions

La conformité avec les prescriptions de 7.1.4 est vérifiée par examen et pour les vis et écrous qui sont manoeuvrés lors de la connexion du DPE, par l'essai suivant:

Les vis ou les écrous sont serrés et desserrés:

– *dix fois pour les vis avec engagement dans un filetage en matière isolante;*
– *cinq fois dans les autres cas.*

Les vis ou écrous avec engagement dans un filetage isolant sont complètement retirés et réinsérés chaque fois.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

For the tests of 8.8, 8.9 and 8.10 the CBE is connected as follows:

1) *the connections are single-core, PVC insulated copper conductors according to IEC 60227;*
2) *the test is carried out with single-phase current, with all poles connected in series, except for the test according to 8.10.2;*
3) *the connections are in free air and spaced at not less than the distance between the terminals;*
4) *the minimum length of each connection is:*
   - *1 m for cross-sections up to and including 10 mm^2;*
   - *2 m for cross-sections larger than 10 mm^2.*

The tightening torques to be applied to the terminal screws are two-thirds of those specified in table 8.

Table 8 – Standard cross-sections of copper conductors corresponding to the rated currents

S *mm^2*	*1*	*1,5*	*2,5*	*4*	*6*	*10*	*16*	*25*	*35*	*50*
Values of the rated current *A*	*6*	*> 6 to 13*	*> 13 to 20*	*> 20 to 25*	*> 25 to 32*	*> 32 to 50*	*> 50 to 63*	*> 63 to 80*	*> 80 to 100*	*> 100 to 125*

8.3 Test of indelibility of marking

The test is made by rubbing the markings by hand for 15 s with a piece of cotton soaked with water and again for 15 s with a piece of cotton soaked with petroleum spirit.

The petroleum spirit used is defined as a solvent hexane with a content of aromatics of maximum 0,1 % volume percentage, a kauri-butanol value of 29, an initial boiling-point of approximately 65 °C, a dry-point of approximately 69 °C and a density of approximately 0,65 g/cm^3.

Marking made by impressing, moulding or engraving is not subjected to this test. After this test the marking shall be easily legible. The marking shall also remain easily legible after all the tests of this standard. It shall not be easily possible to remove labels and they shall show no curling.

A revision of this test is under consideration.

8.4 Test of reliability of screws, current-carrying parts and connections

Compliance with the requirements of 7.1.4 is checked by inspection and, for screws and nuts which are operated when connecting the CBE, by the following test.

The screws or nuts are tightened and loosened:

- *ten times for screws in engagement with a thread of insulating material;*
- *five times in all other cases.*

Screws or nuts in engagement with a thread of insulating material are completely removed and reinserted each time.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

L'essai est effectué au moyen d'un tournevis d'essai ou d'une clef appropriée, en appliquant le couple indiqué au tableau 9.

Les vis et écrous ne doivent pas être serrés par à-coups.

Le conducteur est déplacé chaque fois que la vis ou l'écrou est desserré.

Tableau 9 – Diamètre des filetages et couples à appliquer

Diamètre nominal du filetage *mm*	***Couple*** *Nm*		
	I	***II***	***III***
Jusqu'à 2,8 inclus	*0,2*	*0,4*	*0,4*
au-dessus de 2,8 jusqu'à 3,0 inclus	*0,25*	*0,5*	*0,5*
au-dessus de 3,0 jusqu'à 3,2 inclus	*0,3*	*0,6*	*0,6*
au-dessus de 3,2 jusqu'à 3,6 inclus	*0,4*	*0,8*	*0,8*
au-dessus de 3,6 jusqu'à 4,1 inclus	*0,7*	*1,2*	*1,2*
au-dessus de 4,1 jusqu'à 4,7 inclus	*0,8*	*1,8*	*1,8*
au-dessus de 4,7 jusqu'à 5,3 inclus	*0,8*	*2,0*	*2,0*
au-dessus de 5,3 jusqu'à 6,0 inclus	*1,2*	*2,5*	*3,0*
au-dessus de 6,0 jusqu'à 8,0 inclus	*2,5*	*3,5*	*6,0*
au-dessus de 8,0 jusqu'à 10,0 inclus	*–*	*4,0*	*10,0*

La colonne I s'applique aux vis sans tête si la vis, lorsqu'elle est serrée, ne dépasse pas du trou, et aux autres vis qui ne peuvent être serrées au moyen d'un tournevis ayant une lame plus large que le diamètre de la vis.

La colonne II s'applique aux autres vis qui sont serrées au moyen d'un tournevis.

La colonne III s'applique aux vis et aux écrous qui sont serrés par d'autres moyens qu'un tournevis.

Lorsqu'une vis est à tête hexagonale fendue et peut être serrée à l'aide d'un tournevis et que les valeurs des colonnes II et III sont différentes, l'essai est effectué deux fois, d'abord en appliquant à la tête hexagonale le couple spécifié à la colonne III, puis en appliquant à un autre échantillon le couple spécifié à la colonne II, au moyen d'un tournevis. Si les valeurs des colonnes II et III sont identiques, seul l'essai avec le tournevis est effectué.

Pendant l'essai, les connexions vissées ne doivent pas prendre de jeu et on ne doit constater aucun dommage, tel que bris de vis ou détérioration des fentes de la tête, du filetage, des rondelles ou des étriers, qui nuirait à l'usage ultérieur du DPE.

De plus, les enveloppes et les capots ne doivent pas être endommagés.

8.5 Essai de la sûreté des bornes pour conducteurs externes

La conformité avec les prescriptions de 7.1.5 est vérifiée par examen, par l'essai de 8.4, un conducteur rigide de la plus grande section spécifiée au tableau 2 étant placé dans la borne (pour les sections nominales supérieures à 6 mm^2, on utilise un conducteur câblé, pour les autres sections, un conducteur massif), et par les essais de 8.5.1, 8.5.2 et 8.5.3.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

The test is made by means of a suitable test screwdriver or spanner applying a torque as shown in table 9.

The screws and nuts shall not be tightened in jerks.

The conductor is moved each time the screw or nut is loosened.

Table 9 – Screw thread diameters and applied torques

Nominal diameter of thread *mm*	***Torque*** *Nm*		
	I	***II***	***III***
Up to and including 2,8	*0,2*	*0,4*	*0,4*
over 2,8 up to and including 3,0	*0,25*	*0,5*	*0,5*
over 3,0 up to and including 3,2	*0,6*	*0,6*	*0,6*
over 3,2 up to and including 3,6	*0,4*	*0,8*	*0,8*
over 3,6 up to and including 4,1	*0,7*	*1,2*	*1,2*
over 4,1 up to and including 4,7	*0,8*	*1,8*	*1,8*
over 4,7 up to and including 5,3	*0,8*	*2,0*	*2,0*
over 5,3 up to and including 6,0	*1,2*	*2,5*	*3,0*
over 6,0 up to and including 8,0	*2,5*	*3,5*	*6,0*
over 8,0 up to and including 10,0	*–*	*4,0*	*10,0*

Column I applies to screws without heads if the screw, when tightened, does not protrude from the hole, and to other screws which cannot be tightened by means of a screwdriver with a blade wider than the diameter of the screw.

Column II applies to other screws which are tightened by means of a screwdriver.

Column III applies to screws and nuts which are tightened by means other than a screwdriver.

Where a screw has a hexagonal head with a slot for tightening with a screwdriver and the values in Columns II and III are different, the test is made twice, first applying to the hexagonal head the torque specified in Column III and then, on another sample, applying the torque specified in Column II by means of a screwdriver. If the values in Columns II and III are the same, only the test with the screwdriver is made.

During the test, the screwed connections shall not work loose and there shall be no damage, such as breakage of screws or damage to the head slots, threads, washers or stirrups, that will impair the further use of the CBE.

Moreover, enclosures and covers shall not be damaged.

8.5 Test of reliability of terminals for external conductors

Compliance with the requirements of 7.1.5 is checked by inspection, by the test of 8.4, where a rigid copper conductor having the largest cross-sectional area specified in table 2 is placed in the terminal (for nominal cross-sectional areas exceeding 6 mm^2, a rigid stranded conductor is used; for other nominal cross-sectional areas, a solid conductor is used) and by the tests of 8.5.1, 8.5.2 and 8.5.3.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Ces derniers essais sont effectués à l'aide d'un tournevis ou d'une clef d'essai appropriés en appliquant un couple comme indiqué au tableau 9.

8.5.1 *Les bornes sont munies de conducteurs en cuivre de la plus petite et de la plus grande section spécifiée au tableau 2, massifs ou câblés, selon le cas qui est le plus défavorable.*

Le conducteur est inséré dans la borne à la distance minimale prescrite ou, si aucune distance n'est prescrite, jusqu'à ce qu'il apparaisse sur la face opposée de la borne et dans la position la plus susceptible de favoriser l'échappement d'un brin.

Les vis de serrage sont alors serrées avec un couple égal aux deux tiers de celui indiqué dans la colonne appropriée du tableau 9. Chaque conducteur est alors soumis à une traction dont la valeur en newtons est indiquée au tableau 10. Cette traction est appliquée sans à-coups, pendant 1 min, dans la direction de l'axe du logement du conducteur.

Tableau 10 – Forces de traction

Section du conducteur acceptée par la borne *mm²*	***Jusqu'à 1,5***	***Jusqu'à 4***	***Jusqu'à 6***	***Jusqu'à 10***	***Jusqu'à 16***	***Jusqu'à 50***
Traction N	*40*	*50*	*60*	*80*	*90*	*100*

Pendant l'essai, le conducteur ne doit pas bouger de façon appréciable dans la borne.

8.5.2 *Les bornes sont munies de conducteurs en cuivre, de la plus petite section et de la plus grande section spécifiée au tableau 2, massifs ou câblés, selon le cas qui est le plus défavorable et les vis des bornes sont serrées, avec un couple égal aux deux tiers de celui indiqué dans la colonne appropriée du tableau 9. Les vis des bornes sont alors desserrées et on examine la partie du conducteur qui a été affectée par la borne.*

Les conducteurs ne doivent pas montrer de dommages majeurs ni de brins sectionnés.

Les conducteurs sont considérés comme endommagés de façon majeure s'ils laissent apparaître des empreintes profondes ou étroites.

Pendant l'essai, les connexions vissées ne doivent pas prendre de jeu et on ne doit constater aucun dommage, tel que bris de vis ou détérioration des fentes de la tête, du filetage, des rondelles ou des étriers, qui nuirait à l'usage ultérieur de la borne.

8.5.3 *Les bornes sont munies d'un conducteur rigide câblé en cuivre ayant la composition indiquée au tableau 11.*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

These last tests are made by means of a suitable test screwdriver or spanner applying a torque as shown in table 9.

8.5.1 *The terminals are fitted with copper conductors of the smallest and largest cross-sectional areas specified in table 2, solid or stranded, whichever is the more unfavourable.*

The conductor is inserted into the terminal for the minimum distance prescribed or, where no distance is prescribed, until it just projects from the far side, and in the position most likely to assist the wire to escape.

The clamping screws are then tightened with a torque equal to two-thirds of that shown in the appropriate column of table 9. Each conductor is then subjected to a pull of the value, in newtons, shown in table 10. The pull is applied without jerks, for 1 min, in the direction of the axis of the conductor space.

Table 10 – Pulling forces

Cross-section of conductor accepted by the terminal *mm²*	***Up to 1,5***	***Up to 4***	***Up to 6***	***Up to 10***	***Up to 16***	***Up to 50***
Pull N	*40*	*50*	*60*	*80*	*90*	*100*

During the test, the conductor shall not move noticeably in the terminal.

8.5.2 *The terminals are fitted with copper conductors of the smallest and largest cross-sectional areas specified in table 2, solid or stranded, whichever is the more unfavourable, and the terminal screws are tightened with a torque equal to two-thirds of that shown in the appropriate column of table 9. The terminal screws are then loosened and that part of the conductors which may have been affected by the terminal is inspected.*

The conductors shall show no undue damage or severed wires.

Conductors are considered to be unduly damaged if they show deep or sharp indentation.

During the test, terminals shall not work loose and there shall be no damage, such as breakage of screws or damage to the head slots, threads, washers or stirrups, that will impair the further use of the terminal.

8.5.3 *The terminals are fitted with a rigid stranded copper conductor having the make-up shown in table 11.*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Tableau 11 – Dimensions du conducteur

Plage des sections nominales à serrer mm^2	*Conducteur rigide câblé*	
	Nombre de fils	*Diamètre des fils* *mm*
*de 0,5 à 1,5 **	*7*	*0,50*
*de 0,75 à 2,5 **	*7*	*0,67*
*de 1 à 4 **	*7*	*0,85*
*de 1,5 à 6 **	*7*	*1,04*
de 2,5 à 10	*7*	*1,35*
de 4 à 16	*7*	*1,70*
de10 à 25	*7*	*2,14*
de16 à 35	*19*	*1,53*
de25 à 50	*à l'étude*	

** Si la borne est prévue pour serrer seulement des conducteurs massifs (voir la note du tableau 2), l'essai n'est pas effectué.*

Avant l'insertion dans la borne, les brins du conducteur sont convenablement remis en forme.

Le conducteur est introduit dans la borne jusqu'à ce qu'il atteigne le fond de la borne ou qu'il apparaisse sur la face opposée de la borne et dans la position la plus susceptible de favoriser l'échappement d'un brin. La vis ou l'écrou de serrage est alors serrée avec un couple égal aux deux tiers de celui indiqué dans la colonne appropriée du tableau 9.

Après l'essai, aucun brin du conducteur ne doit s'être échappé en dehors de l'organe de serrage.

8.6 Essai pour la protection contre les chocs électriques

Un DPE est destiné à être utilisé dans un équipement (par exemple un appareil).

C'est pourquoi cet essai ne peut être effectué sur un DPE, à moins qu'il ne présente des surfaces qui peuvent être touchées quand installé en accord avec les instructions du constructeur.

L'essai est alors effectué, sur les parties qui peuvent être touchées après installation, avec le doigt d'épreuve normalisé représenté à la figure 7. Le DPE est équipé de conducteurs de la plus petite et de la plus grande section spécifiées au tableau 2. Le doigt d'épreuve normalisé doit être conçu de façon telle que chacune des sections puisse être tournée d'un angle de 90° par rapport à l'axe du doigt, dans la même direction seulement. Le doigt d'épreuve est appliqué dans toutes les positions de pliage possibles d'un doigt réel, un indicateur de contact électrique étant utilisé pour montrer un contact avec des parties actives.

Il est recommandé d'utiliser une lampe pour l'indication d'un contact, la tension étant d'au moins 40 V.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Table 11 – Conductor dimensions

Range of nominal cross-sections to be clamped mm^2	*Rigid stranded conductor*	
	Number of wires	*Diameter of wires* mm
0,5 to 1,5 *	7	0,50
0,75 to 2,5 *	7	0,67
1 to 4 *	7	0,85
1,5 to 6 *	7	1,04
2,5 to 10	7	1,35
4 to 16	7	1,70
10 to 25	7	2,14
16 to 35	19	1,53
25 to 50	under consideration	

* If the terminal is intended to clamp solid conductors only (see note of table 2), the test is not made.

Before insertion in the terminal, the wires of the conductors are suitably reshaped.

The conductor is inserted into the terminal until the conductor reaches the bottom of the terminal or just projects from the far side of the terminal and in the position most likely to assist a wire to escape. The clamping screw or nut is then tightened with a torque equal to two-thirds of that shown in the appropriate column of table 9.

After the test, no wire of the conductor shall have escaped outside the clamping unit.

8.6 Test of protection against electric shock

A CBE is intended to be used integrated into an equipment (e.g. an appliance).

Therefore this test cannot be carried out on an individual CBE, unless restricted to areas which can be touched when installed in accordance with the manufacturer's instructions.

The test is made with the standard test finger, figure 7, on such parts of a CBE which may be touched when installed. The CBE is fitted with the conductors of the smallest and largest cross-sectional areas specified in table 2. The standard test finger must be so designed that each of the jointed sections can be turned through an angle of 90° with respect to the axis of the finger, in the same direction only. The test finger is applied in every possible bending position of a real finger, an electrical contact indicator being used to show contact with live parts.

It is recommended that a lamp be used for the indication of contact and that the voltage be not less than 40 V.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

8.7 Essai des propriétés diélectriques

8.7.1 Résistance à l'humidité

8.7.1.1 Préparation d'un DPE pour les essais

L'essai doit être effectué sur le DPE lui-même, sans aucune enveloppe.

Si dans certains cas une enveloppe intégrante est utilisée, les entrées de câbles, s'il en existe, sont laissées ouvertes; s'il existe des entrées défonçables, l'une d'elles est défoncée.

Le terme «enveloppe intégrante» est utilisé pour indiquer que le DPE ne peut fonctionner normalement sans son enveloppe complète.

Les parties qui peuvent être enlevées sans l'aide d'un outil sont retirées et soumises au traitement à l'humidité avec la partie principale; les couvercles faisant ressort sont ouverts pendant ce traitement.

8.7.1.2 Conditions d'essai

Le traitement à l'humidité est effectué dans une enceinte humide dont l'air a une humidité relative maintenue entre 91 % et 95 %.

La température de l'air à tous les endroits où l'échantillon peut être placé, est maintenue à ±1 °C près d'une valeur T quelconque, comprise au choix entre 20 °C et 30 °C.

Avant d'être placé dans l'enceinte humide, l'échantillon est amené à une température comprise entre T et T + 4 °C.

8.7.1.3 Procédure d'essai

L'échantillon est maintenu dans l'enceinte pendant 48 h.

On peut obtenir une humidité relative comprise entre 91 % et 95 % en plaçant dans l'enceinte humide une solution saturée d'eau et de sulfate de sodium (Na_2SO_4) ou de nitrate de potassium (KNO_3), présentant une surface de contact avec l'air suffisamment grande.

Pour obtenir les conditions spécifiées à l'intérieur de l'enceinte, il est recommandé d'assurer la circulation permanente de l'air et, en général, d'employer une enceinte thermiquement isolée.

8.7.1.4 Etat d'un DPE après l'essai

Après ce traitement, l'échantillon ne doit pas présenter de dommages au sens de la présente norme et doit satisfaire aux essais de 8.7.2 et 8.7.3.

8.7.2 Résistance d'isolement du circuit principal

Sur un DPE ayant été traité comme indiqué au 8.7.1, on mesure la résistance d'isolement 5 s après avoir appliqué une tension continue d'environ 500 V, dans l'ordre suivant:

a) le DPE étant en position d'ouverture, successivement entre chaque paire de bornes qui sont électriquement reliées ensemble lorsque le DPE est en position de fermeture, sur chaque pôle successivement;

b) le DPE étant en position de fermeture successivement entre chaque pôle et les autres pôles reliés entre eux;

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

8.7 Test of dielectric properties

8.7.1 Resistance to humidity

8.7.1.1 Preparation of the CBE for test

The test has to be made on the CBE itself without any enclosure.

If, in special cases, an integral enclosure is used, the inlet openings, if any, are left open; if knock-outs are provided, one of them is opened.

The term "integral enclosure" is taken to mean that the CBE cannot function normally without its integral enclosure.

Parts which can be removed without the aid of a tool are removed and subjected to the humidity treatment with the main part; spring lids are kept open during this treatment.

8.7.1.2 Test conditions

The humidity treatment is carried out in a humidity cabinet containing air with a relative humidity maintained between 91 % and 95 %.

The temperature of the air in which the sample is placed is maintained within ±1 °C of any convenient value T between 20 °C and 30 °C.

Before being placed in the humidity cabinet, the sample is brought to a temperature between T and T + 4 °C.

8.7.1.3 Test procedure

The sample is kept in the cabinet for 48 h.

A relative humidity between 91 % and 95 % can be obtained by placing in the humidity cabinet a saturated solution of sodium sulphate (Na_2SO_4) or potassium nitrate (KNO_3) in water having a sufficiently large contact surface with the air.

In order to achieve the specified conditions within the cabinet, it is recommended to ensure constant circulation of the air inside and, in general, to use a cabinet which is thermally insulated.

8.7.1.4 Condition of the CBE after test

After this treatment, the sample shall show no damage within the meaning of this standard and shall withstand the tests of 8.7.2 and 8.7.3.

8.7.2 Insulation resistance of the main circuit

The CBE having been treated as specified in 8.7.1, the insulation resistance is measured 5 s after application of a d.c. voltage of approximately 500 V, consecutively as follows:

a) with the CBE in the open position, between each pair of the terminals which are electrically connected together when the CBE is in the closed position, on each pole in turn;

b) with the CBE in the closed position, between each pole in turn and the others connected together;

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

c) le DPE étant en position de fermeture, entre toutes les bornes reliées entre elles et la masse, y compris une feuille métallique en contact avec la surface extérieure de l'enveloppe interne en matériau isolant, s'il y a lieu;

d) entre les parties métalliques du mécanisme et la masse;

e) pour un DPE sous enveloppe métallique avec revêtement interne en matériau isolant, entre la masse et une feuille de métal en contact avec la surface du revêtement intérieur en matière isolante, y compris les traversées et les dispositifs analogues.

Les essais a), b) et c) sont effectués après avoir connecté tous les circuits auxiliaires à la masse.

Le terme «masse» comprend:

– toutes les parties métalliques accessibles et une feuille de métal en contact avec les surfaces en matière isolante qui sont accessibles après installation comme en usage normal;

– la surface sur laquelle la base du DPE est montée, revêtue, si nécessaire, d'une feuille métallique;

– les vis et autres organes de fixation de la base sur son support;

– les vis de fixation des capots qui doivent être retirées pour le montage du DPE, les parties métalliques des organes de manoeuvre mentionnées en 7.1.2.

Si le DPE est muni d'une borne destinée à l'interconnexion des conducteurs de protection, cette borne est reliée à la masse.

Pour les mesures relatives aux points a) à e), la feuille métallique est appliquée de façon telle que la matière de remplissage, s'il en existe, soit effectivement essayée.

La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à:

2 MΩ pour les mesures relatives aux points a) et b);

5 MΩ pour les autres mesures.

8.7.3 Rigidité diélectrique du circuit principal

Après que le DPE ait satisfait à l'essai de 8.7.2, on applique la tension d'essai spécifiée en 8.7.5 pendant 1 min entre les parties indiquées en 8.7.2.

On commence par appliquer une tension ne dépassant pas la moitié de la valeur prescrite, puis on l'élève en moins de 5 s à la pleine valeur. Il ne doit pas se produire de contournement ni de perforation pendant l'essai.

Il n'est pas tenu compte des décharges luminescentes qui ne sont pas accompagnées d'une chute de tension.

8.7.4 Rigidité diélectrique des circuits auxiliaires

Pour ces essais, le circuit principal doit être relié à la masse. La tension d'essai spécifiée en 8.7.5 est appliquée pendant 1 min comme suit:

a) entre tous les circuits auxiliaires qui ne sont pas normalement reliés au circuit principal, reliés entre eux et la masse du DPE;

b) quand il y a lieu, entre chaque partie des circuits auxiliaires qui peuvent être isolés des autres parties des circuits auxiliaires et ces autres parties reliées entre elles.

IECNORM.COM : Withdrawn
Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV

c) with the CBE in the closed position, between all poles connected together and the frame, including a metal foil in contact with the outer surface of the internal enclosure of insulating material, if any;

d) between metal parts of the mechanism and the frame;

e) for a CBE with a metal enclosure having an internal lining of insulating material, between the frame and a metal foil in contact with the inner surface of the lining of insulating material, including bushings and similar devices.

The tests a), b) and c) are carried out after having connected all auxiliary circuits to the frame.

The term "frame" includes:

– all accessible metal parts and a metal foil in contact with the surfaces of insulating material which are accessible after installation as for normal use;

– the surface on which the base of the CBE is mounted, covered if necessary, with metal foil;

– screws and other devices for fixing the base to its support;

– screws for fixing covers which have to be removed when mounting the CBE, metal parts of operating means referred to in 7.1.2.

If the CBE is provided with a terminal intended for the interconnection of protective conductors, this is connected to the frame.

For the measurement according to items a) to e) the metal foil is applied in such a way that the sealing compound, if any, is effectively tested.

The insulation resistance shall be not less than:

2 MΩ for the measurements according to items a) and b);

5 MΩ for the other measurements.

8.7.3 Dielectric strength of the main circuit

After a CBE has passed the tests of 8.7.2, the test voltage specified in 8.7.5 is applied for 1 min between the parts indicated in 8.7.2.

Initially, no more than half the prescribed voltage is applied, then it is raised to the full value within 5 s. No flashover or breakdown shall occur during the test.

Glow discharges without drop in the voltage are neglected.

8.7.4 Dielectric strength of the auxiliary circuits

For these tests, the main circuit shall be connected to the frame. The test voltage specified in 8.7.5 shall be applied for 1 min as follows:

a) between all the auxiliary circuits which are not normally connected to the main circuit, connected together, and the frame of the CBE;

b) when appropriate, between each part of the auxiliary circuits which may be isolated from the other parts of the auxiliary circuits, and these other parts connected together.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

8.7.5 Valeur de la tension d'essai

La tension d'essai doit être de forme pratiquement sinusoïdale et sa fréquence comprise entre 45 Hz et 65 Hz.

La source de la tension d'essai doit pouvoir fournir un courant de court-circuit d'au moins 0,2 A.

Aucun déclencheur à maximum de courant ne doit fonctionner lorsque le courant dans le circuit de sortie est inférieur à 100 mA.

Les valeurs de la tension d'essai appliquées selon les points a), b), c), d) et e) de 8.7.2 sont celles du tableau 12.

Tableau 12 – Tension d'essai

Tension assignée ou tension locale (V_{eff})	*≤ 50*	*> 50 ≤ 125*	*> 125 ≤ 250*	*> 250 ≤ 440*
Tension d'essai pour les essais diélectriques selon 8.7.3 et 8.7.4a) (V_{eff})	*500*	*1 000*	*1 500*	*2 000*
Tension d'essai pour les essais diélectriques selon 8.7.4b) (V_{eff})	*250*	*500*	*1 000*	*1 500*

NOTE – Les valeurs de ce tableau sont tirées de la CEI 60730.

8.8 Essai d'échauffement

8.8.1 Température ambiante de l'air

La température ambiante de l'air doit être mesurée pendant le dernier quart de la période d'essai au moyen d'au moins deux thermomètres ou thermocouples disposés symétriquement autour du DPE à environ la moitié de sa hauteur et à une distance d'environ 1 m du DPE.

Les thermomètres ou thermocouples doivent être protégés contre les courants d'air et les rayonnements de la chaleur.

8.8.2 Procédure d'essai

On fait passer un courant, égal à I_n, simultanément par tous les pôles du DPE pendant une durée suffisante pour atteindre l'état d'équilibre thermique ou pendant le temps conventionnel selon la plus grande des deux valeurs (mais ne dépassant pas 8 h).

En pratique, cette condition est atteinte quand la variation de température ne dépasse pas 1 °C par heure.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

8.7.5 Value of test voltage

The test voltage shall have practically sinusoidal waveform, and a frequency between 45 Hz and 65 Hz.

The source of the test voltage shall be capable of supplying a short-circuit current of at least 0,2 A.

No overcurrent tripping device of the transformer shall operate when the current in the output circuit is lower than 100 mA.

The values of the test voltage, applied as indicated in items a), b), c), d) and e) of 8.7.2 shall be as in table 12.

Table 12 – Test voltages

Rated voltage or working voltage (V_{rms})	*≤ 50*	*> 50 ≤ 125*	*> 125 ≤ 250*	*> 250 ≤ 440*
Test voltage for dielectric strength tests according to 8.7.3 and 8.7.4a) (V_{rms})	*500*	*1 000*	*1 500*	*2 000*
Test voltage for dielectric strength tests according to 8.7.4b) (V_{rms})	*250*	*500*	*1 000*	*1 500*

NOTE – The values in this table are taken from IEC 60730.

8.8 Test of temperature rise

8.8.1 Ambient air temperature

The ambient air temperature shall be measured during the last quarter of the test period by means of at least two thermometers or thermocouples symmetrically positioned around the CBE at about half its height and at a distance of about 1 m from the CBE.

The thermometers or thermocouples shall be protected against draughts and radiant heat.

8.8.2 Test procedure

A current equal to I_n is passed simultaneously through all the poles of the CBE for a period of time sufficient for the temperature rise to reach the steady-state value or for the conventional time, whichever is the longer (but not exceeding 8 h).

In practice, this condition is reached when the variation of the temperature rise does not exceed 1 °C per hour.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Pour un DPE tétrapolaire à trois pôles protégés, on effectue les essais d'abord en faisant passer le courant spécifié par les trois pôles protégés seulement.

On répète ensuite les essais en faisant passer le même courant par le pôle destiné à être connecté au neutre et le pôle protégé le plus proche.

Pendant l'essai, les échauffements ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées au tableau 4.

Si le DPE déclenche avant d'atteindre l'état d'équilibre thermique (après le temps conventionnel), on relève les températures atteintes avant le déclenchement.

8.8.3 Mesure de la température des différentes parties

La température des différentes parties spécifiées au tableau 4 doit être mesurée au moyen de couples thermo-électriques à fil fin ou moyens équivalents, placés le plus près possible du point le plus chaud accessible.

On doit assurer une bonne conductibilité thermique entre le couple thermo-électrique et la surface de la partie en essai.

8.8.4 Echauffement d'un élément

L'échauffement d'un élément est la différence entre la température de cet élément mesurée conformément à 8.8.3 et la température ambiante de l'air, mesurée conformément à 8.8.1.

8.9 Essai de 28 jours

Le DPE est soumis à 28 cycles, chaque cycle comprenant 21 h avec un courant égal au courant assigné à une tension à circuit ouvert d'au moins 30 V et 3 h sans courant, dans les conditions d'essai de 8.2.

Le DPE est en position de fermeture, le courant étant établi et coupé par un interrupteur auxiliaire. Le DPE ne doit pas déclencher pendant cet essai.

Immédiatement après la dernière période de passage du courant, le DPE est alimenté avec le courant conventionnel de non-déclenchement.

Le DPE ne doit pas déclencher dans la limite du temps conventionnel. L'échauffement des bornes est mesuré immédiatement après que le temps conventionnel s'est écoulé.

Cet échauffement ne doit pas dépasser la valeur mesurée lors de l'essai d'échauffement (voir 8.8) de plus de 15 K.

Immédiatement après la mesure des échauffements, on augmente progressivement le courant, au plus en 5 s, jusqu'à la valeur du courant conventionnel de déclenchement.

Le DPE doit déclencher dans les limites du temps conventionnel.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

For a four-pole CBE with three protected poles, the test is first made by passing the specified current through the three protected poles only.

The test is then repeated by passing the same current through the pole intended for the connection of the neutral and the nearest protected pole.

During the test the temperature rises shall not exceed the values shown in table 4.

If the CBE trips before reaching steady-state thermal conditions (after the conventional time), the temperatures reached before tripping are recorded.

8.8.3 Measurement of the temperature of parts

The temperature of the different parts referred to in table 4 shall be measured by means of fine wire thermocouples or by equivalent means at the nearest accessible position to the hottest spot.

Good heat conductivity between the thermocouple and the surface of the part under test shall be ensured.

8.8.4 Temperature rise of a part

The temperature rise of a part is the difference between the temperature of this part measured in accordance with 8.8.3, and the ambient air temperature measured in accordance with 8.8.1.

8.9 28-day test

The CBE is subjected to 28 cycles, each cycle comprising 21 h with a current equal to the rated current at an open-circuit voltage of at least 30 V, and 3 h without current under the test conditions of 8.2.

The CBE is in the closed position, the current being established and interrupted by an auxiliary switch. During this test the CBE shall not trip.

Immediately after the last period of current flowing, the CBE is loaded with the conventional non-tripping current.

The CBE shall not trip within the conventional time. The temperature rise of the terminals is measured immediately after the conventional time has elapsed.

Such temperature rise shall not exceed the value measured in the temperature rise test (see 8.8) by more than 15 K.

Immediately after this measurement of the temperature rise the current is steadily increased within 5 s to the conventional tripping current.

The CBE shall trip within the conventional time.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

8.10 Essai de la caractéristique de déclenchement

Cet essai est effectué pour vérifier la conformité du DPE avec les prescriptions de 7.5.1.

A moins qu'il n'en soit convenu autrement entre le constructeur et l'usager, l'essai de conformité est fait seulement avec les courants d'essais spécifiés au tableau 5.

Pour un DPE calibré à une température de référence autre que (23 ± 2) °C, l'essai doit être fait à cette autre température ±2 °C.

8.10.1 Essai de la caractéristique de temps-courant

8.10.1.1 *On fait passer par tous les pôles, en partant de l'état froid (voir tableau 5) pendant le temps conventionnel, un courant égal conventionnel de non-déclenchement.*

Le DPE ne doit pas déclencher.

Le courant est ensuite progressivement porté, au plus en 5 s, au courant de déclenchement.

Le DPE doit déclencher dans les limites du temps conventionnel.

8.10.1.2 *On fait passer par tous les pôles, en partant de l'état froid, un courant égal à 2 I_n.*

La durée d'ouverture doit être comprise dans les limites t_1 et t_2 comme indiqué par le constructeur (voir figures A1, A3 et A4).

8.10.2 Essai de déclenchement instantané (du déclencheur magnétique)

On fait passer un courant I_{ni} à travers tous les pôles en partant de l'état froid.

Le DPE ne doit pas déclencher dans un temps égal ou inférieur à 0,1 s.

Après cet essai, on fait passer un courant I_i à travers tous les pôles en partant de l'état froid.

Le DPE doit déclencher en un temps inférieur à 0,1 s.

8.10.3 Essai de l'effet d'une charge unipolaire sur la caractéristique de déclenchement des DPE multipolaires

La conformité est vérifiée en essayant le DPE connecté dans les conditions de 8.2 et selon les modalités spécifiées en 7.5.2.1.

Le DPE doit déclencher dans les limites du temps conventionnel.

8.10.4 Essai de l'effet de la température ambiante sur la caractéristique de déclenchement

Le DPE est essayé à une température ambiante de (–5 ± 2) °C et à une température ambiante de (+40 ± 2) °C à un courant obtenu en multipliant 2 I_n par le facteur de déclassement ou surclassement indiqué par le constructeur pour ces températures.

Le DPE doit déclencher dans les limites de l'intervalle t_1 à t_2 indiquées par le constructeur, en accord avec le tableau 5.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

8.10 Test of tripping characteristics

This test is made to verify that the CBE complies with the requirements of 7.5.1.

Unless otherwise agreed between manufacturer and user the test is only made with the test currents as specified in table 5.

For CBEs calibrated at a reference temperature other than (23 ± 2) °C, the test shall be made at that other temperature ±2 °C.

8.10.1 Test of time-current characteristic

8.10.1.1 *A current equal to the conventional non-tripping current is passed for the conventional time through all poles, starting from cold (see table 5).*

The CBE shall not trip.

The current is then steadily increased, within 5 s, to the tripping current.

The CBE shall trip within the conventional time.

8.10.1.2 *A current equal to 2 I_n is passed through all poles, starting from cold.*

The opening time shall be within the limits t_1 and t_2 as stated by the manufacturer (see figures A1, A3 and A4).

8.10.2 Test of instantaneous tripping (of the magnetic release)

A current I_{ni} is passed through all poles, starting from cold.

The CBE shall not trip in a time less than or equal to 0,1 s.

Following this test, a current I_i is passed through all poles, starting from cold.

The CBE shall trip in a time less than 0,1 s.

8.10.3 Test of effect of single-pole loading on the tripping characteristic of multipole CBEs

Compliance is checked by testing the CBE connected in accordance with 8.2, under the conditions specified in 7.5.2.1.

The CBE shall trip within the conventional time.

8.10.4 Test of effect of ambient temperature on the tripping characteristic

The CBE is tested at an ambient air temperature of (–5 ± 2) °C and at an ambient air temperature of (+40 ± 2) °C, at a current obtained by multiplying 2 I_n by the derating or uprating factor stated by the manufacturer for these temperatures.

The CBE shall trip within the limits t_1 to t_2 stated by the manufacturer in accordance with table 5.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

8.11 Vérification des performances électriques

8.11.1 Prescriptions générales

Les essais concernant la vérification des performances électriques sont destinés à vérifier que le DPE est capable d'établir et de couper les courants correspondant aux conditions d'emploi de 7.6.

8.11.1.1 Conditions d'essai

Les essais doivent être effectués avec les tensions et courants d'essai indiqués au tableau 6.

Les tolérances sur les quantités d'essai doivent être:

Courant: $^{+5\ \%}_{0}$ *Tension: ± 5 %*

Fréquence: ± 5 %

Les essais doivent être effectués en utilisant les circuits d'essai spécifiés par les figures 3 à 6, le courant étant ajusté aux valeurs spécifiées dans le tableau 6 au moyen de résistances et inductances connectées en série aux bornes aval.

Si on utilise des inductances sans fer, une résistance absorbant approximativement 0,6 % du courant passant par l'inductance doit être connectée en parallèle avec chaque inductance.

Si on utilise des inductances à fer, les pertes dans le fer de ces inductances ne doivent pas avoir d'influence appréciable sur la tension de rétablissement.

Le courant alternatif doit avoir une forme pratiquement sinusoïdale et le facteur de puissance doit être celui du tableau 6.

Dans le cas du courant continu, le courant doit être sans ondulation importante (<5 % efficace) et la constante de temps doit être celle indiquée au tableau 6.

Le DPE doit être raccordé en utilisant des conducteurs dont les tailles sont indiquées au tableau 8.

Pour les appareils dont les bornes ne sont pas identifiées (alimentation et charge) un des échantillons doit être essayé en inversant les connexions.

8.11.1.2 Procédure d'essai

Le DPE est soumis au nombre de cycles de manoeuvre avec le courant indiqué au tableau 6.

Le DPE doit être manoeuvré comme dans les conditions normales d'emploi.

Chaque cycle de manoeuvre est constitué par une manoeuvre de fermeture suivie d'une manoeuvre d'ouverture.

Pendant chaque cycle de manoeuvre, le DPE doit rester en position d'ouverture pour le temps spécifié au tableau 6. Le temps dans la position «fermé» ne doit pas dépasser 1 s pour les DPE type M et S à moins d'un accord particulier entre constructeur et utilisateur.

Pour les DPE type R le temps dans la position «fermé» doit être celui requis pour le déclenchement du DPE.

A la fin de chaque cycle de manoeuvre le fusible F des figures 3 à 6 ne doit pas avoir fondu.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

8.11 Verification of electrical operational capability

8.11.1 General requirements

The test concerning the verification of the electrical performance are intended to verify that the CBE is capable of making and breaking the currents corresponding to representative conditions of use as indicated in 7.6.

8.11.1.1 Test conditions

The tests shall be made with the test voltages and test currents as indicated in table 6.

The tolerances of the test quantities shall be:

Current: $^{+5\ \%}_{0}$ *Voltage: ± 5 %*

Frequency: ± 5 %

The tests shall be made in test circuits as specified by figures 3 to 6, with the current adjusted to the value specified in table 6 by means of resistors and reactors in series connected to the load terminals.

If air-core reactors are used, a resistor taking approximately 0,6 % of the current through the reactors shall be connected in parallel with each reactor.

If iron-core reactors are used, the iron power losses of these reactors shall not appreciably influence the recovery voltage.

For a.c., the current shall have a substantially sine-wave form and the power factor shall be as indicated in table 6.

For d.c., the current shall be substantially free of ripples (<5 % effective) and the time constant shall be as indicated in table 6.

The CBE shall be connected using conductors of the sizes indicated in table 8.

For devices the terminals of which are not identified (supply and load), one of the samples shall be tested with reversed connections.

8.11.1.2 Test procedure

The CBE is submitted to the number of operating cycles with a value of current as indicated in table 6.

The CBE shall be operated as in normal conditions of use.

Each operating cycle shall consist of a making operation followed by a breaking operation.

During each operating cycle, the CBE shall remain open for the time specified in table 6. For M- and S-type CBEs, the time in the ON position shall not exceed 1 s, unless otherwise agreed upon between manufacturer and user.

For R-type CBEs, the ON time shall be that required to trip the CBE.

At the end of each operating cycle the fuse F shown in figures 3 to 6 shall not have blown.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

8.11.1.3 Etat des DPE après essai

A la suite de l'essai de 8.11.2, 8.11.3 et 8.11.4, les échantillons ne doivent pas présenter:

- *d'usure anormale;*
- *de divergence entre la position des contacts mobiles et celle, correspondante, du dispositif indicateur;*
- *de dommages à l'enveloppe intégrante, s'il y a lieu, permettant de toucher des parties actives avec le doigt d'épreuve (voir 8.6);*
- *de desserrage de connexions électriques ou raccordements mécaniques;*
- *d'écoulement de la matière de remplissage, s'il y a lieu.*

En outre, le DPE doit satisfaire à l'essai diélectrique de 8.7.3, mais sous une tension d'essai de 0,75 fois celle prescrite en 8.7.5, sans traitement préalable à l'humidité de 8.7.1.

8.11.1.4 Vérification de la caractéristique de déclenchement après l'essai

8.11.1.4.1 *Pour un DPE à mode de déclenchement thermique, magnéto-thermique ou magnéto-hydraulique, après les essais de 8.11.1.2 et 8.11.1.3:*

- *le DPE ne doit pas déclencher quand on fait passer un courant égal à 1,8 fois I_n dans tous les pôles pendant le temps t_1, en partant de l'état froid;*
- *le DPE doit déclencher avant le temps t_2 quand on fait passer un courant égal à 2,2 I_n dans tous les pôles en partant de l'état froid.*

8.11.1.4.2 *Pour les DPE à mode de déclenchement magnétique seulement, après les essais de 8.11.1.2 et 8.11.1.3:*

- *le DPE ne doit pas déclencher quand on fait passer un courant égal à 0,9 fois le courant I_{ni}; il doit déclencher quand on fait passer un courant égal à 1,1 fois I_i.*

8.11.1.4.3 *Pour les DPE à mode de déclenchement électronique hybride:*

A l'étude.

8.11.2 Comportement au courant assigné (ou sous surcharges faibles pour les DPE de type R)

Les types R ne pouvant être déclenchés manuellement, les essais de ces DPE, pour réaliser la manoeuvre de coupure, doivent être effectuées à une charge faible.

Les conditions d'essai doivent être celles spécifiées à la section 1 du tableau 6.

8.11.3 Comportement au pouvoir de coupure et de fermeture assigné

Les conditions d'essai doivent être celles spécifiées à la section 2 du tableau 6.

8.11.4 Comportement dans les conditions de surintensité spécifiée

Cet essai est un essai facultatif.

Les conditions doivent être celles spécifiées à la section 3 du tableau 6.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

8.11.1.3 Condition of the CBEs after test

Following the tests of 8.11.2, 8.11.3 and 8.11.4, the samples shall not show:

- *undue wear;*
- *discrepancy between the positions of the moving contacts and the corresponding position of the indicating device;*
- *damage of the integral enclosure, if any, permitting access to live parts by the test finger (see 8.6);*
- *loosening of electrical or mechanical connections;*
- *seepage of sealing compound, if any.*

Moreover, the CBE shall withstand the dielectric strength test according to 8.7.3 at a voltage of 0,75 times the value prescribed in 8.7.5, without the previous humidity treatment of 8.7.1.

8.11.1.4 Verification of the tripping characteristic after test

8.11.1.4.1 *For a CBE with thermal, thermal-magnetic or hydraulic-magnetic mode of tripping, following the tests of 8.11.1.2 and 8.11.1.3:*

- *the CBE shall not trip when a current of 1,8 I_n is passed through all poles for a time t_1, starting from cold;*
- *the CBE shall trip within the time t_2, when a current of 2,2 I_n is passed through all poles, starting from cold.*

8.11.1.4.2 *For a CBE with magnetic mode of tripping only, following the tests of 8.11.1.2 and 8.11.1.3:*

- *the CBE shall not trip when a current of 0,9 I_{ni} is passed; it shall trip when a current of 1,1 I_i is passed.*

8.11.1.4.3 *For CBEs with electronic-hybrid mode of tripping:*

Under consideration.

8.11.2 Behaviour at rated current (or under low overloads for R-type CBEs)

Since R-type CBEs cannot be tripped manually, the tests of these CBEs to carry out the breaking operation shall be performed at a low overload.

The test conditions shall be as specified in section 1 of table 6.

8.11.3 Behaviour at rated switching capacity

The test conditions shall be as specified in section 2 of table 6.

8.11.4 Behaviour under specified overcurrent conditions

This is an optional test.

The test conditions shall be as specified in section 3 of table 6.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV

Le DPE est soumis à la séquence de manoeuvres suivante avec la valeur de courant spécifiée par le constructeur:

pour les DPE à déclenchement libre:

O – t – CO – t – CO

pour les DPE à déclenchement libre cyclique:

O – CO – CO

la commande de fermeture est maintenue en position jusqu'à ce que les trois coupures soient effectuées;

pour les DPE à déclenchement non libre:

O – t – O – t – O

où:

O *représente une manoeuvre d'ouverture*

CO *représente une manoeuvre de fermeture suivie d'une manoeuvre d'ouverture*

t *est indiqué au tableau 6.*

L'essai des DPE à déclenchement non libre est basé sur le raisonnement que les DPE ne sont pas destinés à être fermés dans des conditions de surintensité.

8.12 Essais de courant conditionnel de court-circuit

8.12.1 Généralités

Les essais de vérification de performance dans les conditions de courant conditionnel de court-circuit doivent être effectués avec un DPCC du type, de la valeur assignée et des caractéristiques spécifiées par le constructeur du DPE.

Pour la catégorie de performance PC1 la valeur nominale du DPCC doit être d'au moins 15 A.

Le DPE doit être monté comme spécifié en 8.2.

Le circuit d'essai doit être installé en conformité avec celui approprié des figures 10 à 13.

Pour l'étalonnage le DPE et le DPCC doivent être remplacés par des liaisons d'impédances négligeables.

Le circuit d'essai doit être calibré pour la valeur assignée du courant conditionnel de court-circuit attribué au DPE par le constructeur avec un courant et un facteur de puissance en accord avec le tableau 13.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

The CBE is submitted to the following sequence of operations with a current as specified by the manufacturer:

for trip-free CBEs:

$$O - t - CO - t - CO$$

for cycling trip-free CBEs:

$$O - CO - CO$$

the closing command being maintained until the three breaking operations are performed;

for non-trip-free CBEs:

$$O - t - O - t - O$$

where:

O *represents an opening operation*

CO *represents a closing operation followed by an opening operation*

t *is given in table 6*

The testing of non-trip-free CBEs is based on the reasoning that the CBEs are not intended to be closed under overcurrent conditions.

8.12 Conditional short-circuit current tests

8.12.1 General

The tests for the verification of the performance under conditional short-circuit current conditions shall be made with a SCPD of the type, rating and characteristics as specified by the manufacturer of the CBE.

For performance category PC1 the rating of the SCPD shall be at least 15 A.

The mounting of the CBE shall be as specified in 8.2.

The test circuit shall be set up in accordance with figures 10 to 13, as appropriate.

For calibration the CBE and the SCPD shall be replaced by links of negligible impedance.

The test circuit shall be calibrated for the value of the rated conditional short-circuit current assigned to the CBE by the manufacturer at a current and power factor in accordance with table 13.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV

Tableau 13 – Facteur de puissance du circuit d'essai

Courant d'essai I_{cc} *A*	*Facteur de puissance (gamme)*
$300 \leq I_{cc} \leq 1\,500$	*0,93 à 0,98*
$1\,500 \leq I_{cc} \leq 3\,000$	*0,85 à 0,90*
Pour les courants d'essai supérieurs à 3 000 A, on devrait se référer au 8.12.5 de la CEI 60898.	

Après étalonnage du circuit d'essai les liaisons d'impédances négligeables doivent être remplacées par le DPCC et le DPE, le DPE étant connecté comme indiqué aux figures 10 à 13 au moyen de conducteurs en cuivre, de longueur indiquée dans ces figures et de section maximale correspondant au courant assigné du DPE selon le tableau 2.

8.12.2 Valeurs des grandeurs d'essai

Tous les essais concernant la vérification du courant conditionnel de court-circuit assigné doivent être effectués avec les valeurs de courant, tension et facteur de puissance déclarées par le constructeur et en accord avec les tableaux correspondants de cette norme.

La valeur de la tension appliquée est celle qui est nécessaire pour produire la tension de rétablissement à fréquence industrielle spécifiée. La valeur de la tension de rétablissement à fréquence industrielle dans chaque phase doit être égale à une valeur correspondant à 105 % de la tension d'emploi assignée du DPE en essai.

8.12.3 Tolérances sur les grandeurs d'essai

Les essais seront considérés comme valables si les valeurs efficaces portées sur le rapport d'essai diffèrent des valeurs spécifiées dans les tolérances suivantes:

Courant: $^{+5\,\%}_{0}$

Tension: ±5 % (y compris la tension de rétablissement à fréquence industrielle)

Fréquence: ±5 %.

8.12.4 Procédure d'essai

8.12.4.1 Généralités

La procédure d'essai consiste en une séquence de manoeuvres.

Les symboles suivants sont utilisés pour définir la séquence des manoeuvres:

O représente une manoeuvre d'ouverture

CO représente une manoeuvre de fermeture suivie d'une manoeuvre d'ouverture

t représente un intervalle de temps entre deux manoeuvres successives de court-circuit qui doit être de 3 min, ou un temps plus long qui peut être nécessaire au déclencheur thermique pour permettre la refermeture du disjoncteur.

La valeur réelle de t doit être consignée dans le rapport d'essai.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Table 13 – Power factor of the test circuit

Test current I_{cc} *A*	*Power factor (range)*
$300 \leq I_{cc} \leq 1\,500$	*0,93 to 0,98*
$1\,500 \leq I_{cc} \leq 3\,000$	*0,85 to 0,90*
For testing at currents higher than 3 000 A, reference should be made to 8.12.5 of IEC 60898.	

After calibration of the test circuit the links of negligible impedance shall be replaced by the SCPD and the CBE, the CBE being connected as shown in figures 10 to 13 by means of copper conductors, of length as shown in the above figures and of maximum cross-sectional area corresponding to the rated current of the CBE in accordance with table 2.

8.12.2 Values of test quantities

All the tests concerning the verification of the rated conditional short-circuit current shall be performed with the values of current, voltage and power factor stated by the manufacturer and in accordance with the relevant tables of this standard.

The value of the applied voltage is that which is necessary to produce the specified power-frequency recovery voltage. The value of the power-frequency recovery voltage in each phase shall be equal to a value corresponding to 105 % of the rated operational voltage of the CBE under test.

8.12.3 Tolerances on test quantities

The tests will be taken as valid if the r.m.s. values recorded in the test report differ from the values specified within the following tolerances:

Current: $^{+5}_{0}$ %

Voltage: ±5 % (including power-frequency recovery voltage)

Frequency: ±5 %.

8.12.4 Test procedure

8.12.4.1 General

The test procedure consists of a sequence of operations.

The following symbols are used for defining the sequence of operations:

O *represents an opening operation*

CO *represents a closing operation followed by an opening operation*

t *represents the time interval between two successive short-circuit operations which shall be 3 min or such longer time as may be required by the thermal release in order to permit the reclosing of the circuit-breaker.*

The actual value of t shall be stated in the test report.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Le DPE est soumis à la séquence de manoeuvres suivante:

DPE à déclenchement libre et à déclenchement libre cyclique

O - t - CO - t - CO

DPE n'ayant pas le déclenchement libre

O - t - O - t - O

Dans le cas d'essais en monophasé, l'instant du début du court-circuit à la première manoeuvre O doit être tel que le DPCC laisse passer l'énergie maximale:

- *pour les fusibles, on doit faire référence de préférence à la CEI 60269;*
- *pour les disjoncteurs ayant des propriétés de limiteur en énergie, le constructeur devrait fournir des informations relatives aux limitations d'énergie correspondantes.*

Les DPE sont considérés avoir passé l'essai si:

- *le fusible de détection d'une fuite à la terre n'est pas fondu; toutefois, le DPCC peut fonctionner;*
- *il n'y a pas de dommage aux enveloppes monobloc éventuelles, permettant un accès du doigt d'épreuve aux parties actives (voir 8.6).*

NOTE – La détection d'émissions de gaz ionisés nuisibles est à l'étude.

8.12.4.2 Vérification du courant conditionnel assigné de court-circuit, pour la catégorie de performance PC1

Le DPE est soumis à la séquence d'essai spécifiée en 8.12.4.1 avec un courant d'essai correspondant au courant conditionnel assigné en court-circuit.

Les conditions suivantes, après les essais de court-circuit sont considérées comme acceptables pour le DPE:

- *impossibilité de manoeuvre après la première ou la deuxième manoeuvre;*
- *incapacité de réarmer;*
- *incapacité de déclencher dans des limites spécifiées;*
- *incapacité à indiquer la position des contacts (ouvert ou fermé);*
- *soudure des contacts;*
- *dommages à l'intérieur du DPE.*

8.12.4.3 Vérification du courant conditionnel assigné de court-circuit, pour la catégorie de performance PC2

Deux DPE sont soumis à la séquence de manoeuvres spécifiée en 8.12.4.1 avec un courant d'essai comme indiqué ci-dessous:

a) un échantillon avec un courant d'essai correspondant au courant conditionnel assigné de court-circuit;

b) un autre échantillon avec un courant d'essai correspondant à 1,5 fois le pouvoir de coupure assigné au DPE (voir 7.6).

A la suite de ces essais, le DPE doit remplir les conditions de conformité spécifiées en 8.12.4.1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

The CBE is submitted to the following sequence of operations:

for trip-free and cycling trip-free CBEs

$$O - t - CO - t - CO$$

for non trip-free CBEs

$$O - t - O - t - O$$

In the case of single-phase tests the instant of initiation of the short-circuit current for the first O operation shall be such that a maximum of let-through energy of the SCPD will occur:

- *for fuses, reference should be made preferably to IEC 60269;*
- *for circuit-breakers with energy-limiting properties, the manufacturer should make available information regarding the relevant energy limitations.*

The CBE shall be considered to have passed the test if:

- *the earth leakage detection fuse does not open; however the SCPD may operate;*
- *there is no damage of the integral enclosure, if any, permitting access to live parts by the test finger (see 8.6).*

NOTE – The detection of harmful emission of ionized gases is under consideration.

8.12.4.2 Verification of the rated conditional short-circuit current, for performance category PC1

The CBE is submitted to the test sequence as specified in 8.12.4.1 with a test current corresponding to the rated conditional short-circuit current.

The following conditions of the CBE after the short-circuit test are considered to be acceptable:

- *inoperability after the first or second operation;*
- *inability to reset;*
- *inability to trip within the specified limits;*
- *inability to indicate the position of the contacts (open or closed);*
- *welding of contacts;*
- *internal damage within the CBE.*

8.12.4.3 Verification of the rated conditional short-circuit current; for performance category PC2

Two CBEs are submitted to the sequence of operations as specified in 8.12.4.1, with test currents as specified below:

a) *one sample with a test current corresponding to the rated conditional short-circuit current;*

b) *another sample with a test current corresponding to 1,5 times the rated short-circuit capacity of the CBE (see 7.6).*

Following these tests the CBE shall comply with the conditions for compliance specified in 8.12.4.1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

De plus, le DPE ne doit pas

- *indiquer de différence entre la position des contacts mobiles et la position correspondante du dispositif indicateur;*
- *présenter de fuite du produit de scellement.*

De plus le DPE doit supporter l'essai de rigidité diélectrique selon 8.7.3 à une tension égale à 0,75 fois la valeur prescrite en 8.7.5, sans traitement préalable à l'humidité.

Le DPE doit être considéré avoir satisfait à l'essai si, après l'essai, le DPE satisfait aux 8.11.1.3 et 8.11.1.4.

8.13 Essai de résistance aux secousses et aux chocs mécaniques

A l'étude.

8.14 Essai de résistance à la chaleur

8.14.1 *Les DPE sont maintenus pendant 1 h dans une étuve à une température de (100 ± 2) °C.*

Au cours de l'essai, ils ne doivent subir aucune modification qui nuirait à leur emploi ultérieur et la matière de remplissage, s'il y a lieu, ne doit pas avoir coulé au point que des parties actives soient devenues apparentes.

Après l'essai et après que les échantillons sont revenus approximativement à la température ambiante, il ne doit y avoir aucun accès possible aux parties actives qui ne sont normalement pas accessibles lorsque les échantillons sont montés comme en usage normal, même si le doigt d'épreuve normalisé est appliqué avec une force ne dépassant pas 5 N.

Après l'essai, les marquages doivent être encore lisibles.

Un changement de couleur, des boursouflures ou un léger déplacement de la matière de remplissage ne sont pas retenus, pourvu que la sécurité ne soit pas affectée au sens de la présente norme.

8.14.2 *Les parties extérieures en matière isolante des DPE, nécessaires au maintien des parties transportant le courant et des parties du circuit de protection, sont soumises à un essai de pression à la bille au moyen de l'appareil décrit à la figure 8, sauf que les parties isolantes nécessaires pour maintenir en position les bornes pour conducteurs de protection montées dans une boîte doivent être essayées selon les prescriptions de 8.14.3.*

La surface de la partie à essayer est disposée horizontalement sur une plaque d'acier et une bille d'acier de 5 mm de diamètre est appliquée contre cette partie avec une force de 20 N.

L'essai est effectué dans une étuve à une température de (125 ± 2) °C.

Après 1 h, la bille est retirée de l'échantillon qui est alors refroidi en 10 s approximativement à la température ambiante, par immersion dans l'eau froide.

Le diamètre de l'empreinte due à la bille est mesuré et ne doit pas dépasser 2 mm.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

In addition the CBE shall not show:

- *discrepancy between the position of the moving contacts and the corresponding position of the indicating device;*
- *seepage of the sealing compound.*

Moreover, the CBE shall withstand the dielectric strength test according to 8.7.3 at a voltage of 0,75 times the value prescribed in 8.7.5, without previous humidity treatment.

The CBE shall be considered to have passed the test if, after the test, the CBE complies with 8.11.1.3 and 8.11.1.4.

8.13 Test of resistance to mechanical shock and impact

Under consideration.

8.14 Test of resistance to heat

8.14.1 *CBEs are kept for 1 h in a heating cabinet at a temperature of (100 ± 2) °C.*

During the test they shall not undergo any change impairing their further use, and sealing compound, if any, shall not flow to such an extent that live parts are exposed.

After the test and after the samples have been allowed to cool down to approximately room temperature, there shall be no access to live parts which are normally not accessible when the samples are mounted as in normal use, even if the standard test finger is applied with a force not exceeding 5 N.

After the test, markings shall still be legible.

Discolouration, blisters or a slight displacement of the sealing compound is disregarded, provided that safety is not impaired within the meaning of this standard.

8.14.2 *External parts of a CBE made of insulating material necessary to retain current-carrying parts and parts of the protective circuit in position, are subjected to a ball-pressure test by means of the apparatus shown in figure 8, except that the insulating parts necessary to retain the terminals for protective conductors in a box shall be tested as specified in 8.14.3.*

The surface of the part to be tested is placed in the horizontal position on a steel plate, and a steel ball of 5 mm diameter is pressed against this part with a force of 20 N.

The test is made in a heating cabinet at a temperature of (125 ± 2) °C.

After 1 h, the ball is removed from the sample, which is then cooled down within 10 s to approximately room temperature by immersion in cold water.

The diameter of the impression caused by the ball is measured and shall not exceed 2 mm.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

8.14.3 *Les parties extérieures en matériau isolant d'un DPE qui ne sont pas nécessaires pour maintenir en position les parties transportant le courant et les parties du circuit de protection, même si elles sont en contact avec celles-ci, sont soumises à un essai de pression à la bille conformément à 8.14.2. Toutefois, l'essai est effectué à une température de (75 ± 2) °C, ou à une température de (40 ± 2) °C, augmentée de l'échauffement le plus élevé déterminé pour la partie correspondante pendant l'essai de 8.8, la plus grande des deux valeurs étant retenue.*

Pour les essais de 8.14.2 et 8.14.3, les bases des DPE du type montage en saillie sont considérées comme des parties extérieures.

Les essais de 8.14.2 et 8.14.3 ne sont pas effectués sur des parties en matière céramique.

Si deux ou plusieurs des parties isolantes, spécifiées en 8.14.2 et 8.14.3 sont réalisées en une même matière, l'essai est effectué sur une de ces parties, selon respectivement 8.14.2 ou 8.14.3.

La révision de cet essai est à l'étude.

8.15 Résistance à la chaleur anormale et au feu

La conformité avec les prescriptions de 7.10 doit être vérifiée par un essai au fil incandescent, qui est effectué conformément aux articles 4 à 10 de la CEI 60695-2-1, dans les conditions suivantes:

- *pour les parties extérieures en matière isolante des DPE nécessaires au maintien des parties transportant le courant et des parties du circuit de protection, par un essai fait à la température de (960 ± 10) °C;*
- *pour toutes les autres parties extérieures en matière isolante, par un essai fait à la température de (650 ± 10) °C.*

Pour ces essais, les bases des DPE du type pour montage en saillie sont considérées comme des parties extérieures.

L'essai n'est pas effectué sur des parties en matière céramique.

Si les parties isolantes sont réalisées en une même matière, l'essai est effectué sur une de ces parties seulement, selon la température appropriée de l'essai au fil incandescent.

L'essai au fil incandescent est effectué pour s'assurer qu'un fil d'essai chauffé électriquement dans des conditions d'essai définies n'entraîne pas l'inflammation des parties isolantes ou qu'une partie de la matière isolante, qui aurait pu s'enflammer dans des conditions définies à cause du fil d'essai chauffé, brûle pendant un temps limité sans propager le feu par la flamme ou par des parties enflammées ou par des gouttelettes tombant de la partie en essai.

L'essai est effectué sur un seul échantillon.

En cas de doute, l'essai est répété sur deux échantillons supplémentaires.

L'essai est effectué en appliquant une seule fois le fil incandescent.

Pendant l'essai, l'échantillon doit être placé dans la position la plus défavorable susceptible d'apparaître en utilisation normale (avec la surface essayée en position verticale).

L'extrémité du fil incandescent doit être appliquée sur la surface spécifiée de l'échantillon en essai en tenant compte des conditions d'utilisation prévues dans lesquelles un élément chauffé ou incandescent peut venir en contact avec l'échantillon.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

8.14.3 *External parts of a CBE that are made of insulating material and that are not necessary to retain current-carrying parts and parts of the protective circuit in position, even though they are in contact with them, are subjected to a ball-pressure test in accordance with 8.14.2. This test is made, however, at a temperature of (75 ± 2) °C, or at a temperature of (40 ± 2) °C plus the highest temperature rise that was determined for the relevant part during the test of 8.8, whichever is the higher.*

For the purpose of the tests of 8.14.2 and 8.14.3, the bases of surface-type CBEs are considered as external parts.

The tests of 8.14.2 and 8.14.3 are not made on parts of ceramic material.

If two or more of the insulating parts referred to in 8.14.2 or 8.14.3 are made of the same material, the test is carried out only on one of these parts, according to 8.14.2 or 8.14.3 respectively.

The revision of this test is under consideration.

8.15 Test of resistance to abnormal heat and to fire

Compliance with the requirements of 7.10 shall be checked by means of a glow-wire test, which is performed in accordance with clauses 4 to 10 of IEC 60695-2-1 under the following conditions:

- *for external parts of a CBE made of insulating material necessary to retain current-carrying parts and parts of the protective circuit in position, by the test made at a temperature of (960 ± 10) °C;*
- *for all other external parts made of insulating material, by the test made at a temperature of (650 ± 10) °C.*

For the purpose of this test the bases of surface-type CBEs are considered as external parts.

The test is not made on parts made of ceramic material.

If the insulating parts are made of the same material, the test is carried out only on one of these parts, according to the appropriate glow-wire test temperature.

The glow-wire test is applied to ensure that an electrically heated test wire under defined test conditions does not cause ignition of insulating parts or to ensure that a part of insulating material which might be ignited by the heated test wire under defined conditions has a limited time to burn without spreading fire by flame, burning parts or droplets falling down from the tested part.

The test is made on one sample.

In case of doubt, the test shall be repeated on two further samples.

The test is made by applying the glow-wire once.

The sample shall be positioned during the test in the most unfavourable position of its intended use (with the surface tested in a vertical position).

The tip of the glow-wire shall be applied to the specified surface of the test sample taking into account the conditions of the intended use under which a heated or glowing element may come into contact with the sample.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

L'échantillon est considéré comme ayant satisfait à l'essai au fil incandescent, si:

- *il n'apparaît aucune flamme visible ni aucune incandescence notable, ou si*
- *les flammes et l'incandescence sur l'échantillon s'éteignent dans les 30 s qui suivent le retrait du fil incandescent.*

Le papier mousseline ne doit pas être enflammé et la planche en bois de pin blanc ne doit pas être roussie.

La révision de cet essai est à l'étude.

8.16 Essai de résistance aux courants de cheminement

La conformité avec les prescriptions de 7.11 est vérifiée, pour les matières autres que céramique, par l'essai suivant.

Une surface plane de la partie à essayer, d'au moins 15 mm x 15 mm si possible, est placée en position horizontale.

Deux électrodes de platine, dont les dimensions sont indiquées à la figure 9, sont placées sur la surface de l'échantillon de la façon indiquée sur cette figure de façon que les angles arrondis soient en contact avec l'échantillon sur toute leur longueur. La force exercée sur la surface par chaque électrode est d'environ 1 N.

Les électrodes sont connectées à une source à 50 Hz, d'une tension correspondant au IRC du matériau (voir tableau 1) c'est-à-dire 100 V, 400 V ou 600 V et de forme pratiquement sinusoïdale.

L'impédance totale du circuit quand les électrodes sont court-circuitées est ajustée au moyen d'une résistance variable de façon que le courant soit de (1,0 ± 0,1) A avec un facteur de puissance compris entre 0,9 et 1. Un relais de surintensité avec un temps de déclenchement d'au moins 0,5 s est inclus dans le circuit.

La surface de l'échantillon est mouillée par des gouttes d'une solution de chlorure d'ammonium dans de l'eau distillée tombant entre les électrodes et à égale distance l'une de l'autre.

La solution a une résistivité de 400 Ω.cm à 25 °C correspondant à une concentration d'environ 0,1 %.

Les gouttes ont un volume de 20^{+5}_{0} *mm*^{3} *et tombent d'une hauteur de 30 mm à 40 mm.*

Le temps entre deux gouttes consécutives est de (30 ± 5) s.

Il ne doit apparaître aucun amorçage ou perforation avant que 50 gouttes ne soient tombées.

Il convient de veiller à ce que les électrodes soient propres, de forme correcte et positionnées correctement avant chaque essai. En cas de doute, l'essai peut être répété sur un nouveau lot d'échantillons.

8.17 Essai de résistance à la rouille

Les parties à essayer sont dégraissées par immersion pendant 10 min dans un dégraissant chimique froid tel du méthyle-chloroforme ou de l'essence raffinée; elles sont alors plongées pendant 10 min dans une solution à 10 % de chlorure d'ammonium dans de l'eau maintenue à une température de (20 ± 5) °C.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

The sample is regarded as having passed the glow-wire test if:

- *there is no visible flame and no sustained glowing, or*
- *flames and glowing at the sample extinguish within 30 s after the removal of the glow-wire.*

There shall be no ignition of the tissue paper or scorching of the pinewood board.

The revision of this test is under consideration.

8.16 Test of resistance to tracking

Compliance with the requirement of 7.11 is checked, for materials other than ceramic, by the following test.

A flat surface of the part to be tested, if possible at least 15 mm x 15 mm, is placed in the horizontal position.

Two electrodes of platinum with the dimensions shown in figure 9 are placed on the surface of the sample in the manner shown in this figure, so that the rounded edges are in contact with the sample over their whole length. The force exerted on the surface by each electrode is approximately 1 N.

The electrodes are connected to a 50 Hz supply source having a voltage corresponding to the material CTI (see table 1), i.e. 100 V, 400 V or 600 V, of substantially sine-wave form.

The total impedance of the circuit when the electrodes are short-circuited is adjusted by means of a variable resistor, so that the current is (1,0 ± 0,1) A with a power factor between 0,9 and 1. An overcurrent relay, with a tripping time of at least 0,5 s, is included in the circuit.

The surface of the sample is wetted by allowing drops of solution of ammonium chloride in distilled water to fall centrally between the electrodes.

The solution has a resistivity of 400 Ω.cm at 25 °C, corresponding to a concentration of approximately 0,1 %.

The drops have a volume of 20^{+5}_{0} mm^3 *and fall from a height of 30 mm to 40 mm.*

The time interval between one drop and the next is (30 ± 5) s.

No flashover or breakdown between electrodes shall occur before a total of 50 drops has fallen.

Care should be taken that the electrodes are clean, correctly shaped and correctly positioned before each test is started. In case of doubt, the test may be repeated, if necessary, on a new set of samples.

8.17 Test of resistance to rusting

Any grease is removed from the parts to be tested, by immersion in a cold chemical degreaser such as methyl-chloroform or refined petrol, for 10 min; the parts are then immersed for 10 min in a 10 % solution of ammonium chloride in water at a temperature of (20 ± 5) °C.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Sans les sécher, mais après avoir secoué des gouttes éventuelles, on les suspend pendant 10 min dans une enceinte à atmosphère saturée d'humidité à une température de (20 ± 5) °C.

Après que les pièces ont séché pendant 10 min dans une étuve à une température de (100 ± 5) °C, leurs surfaces ne doivent présenter aucune trace de rouille.

On ne prend pas en considération des traces de rouille sur les arêtes, ni un voile jaunâtre disparaissant par simple frottement.

Pour les petits ressorts et organes analogues et pour les parties accessibles exposées à l'abrasion, une couche de graisse peut constituer une protection suffisante contre la rouille.

De telles pièces ne sont soumises à l'essai que s'il y a doute au sujet de l'efficacité de la couche de graisse et l'essai est alors effectué sans dégraissage préalable.

Lors de l'utilisation du liquide spécifié pour l'essai, il convient de prendre des précautions adéquates pour éviter l'inhalation des vapeurs.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Without drying, but after shaking off any drops, the parts are placed for 10 min in a box containing air saturated with moisture at a temperature of (20 ± 5) °C.

After the parts have been dried for 10 min in a heating cabinet at a temperature of (100 ± 5) °C, their surface shall show no signs of rust.

Traces of rust on sharp edges and any yellowish film removable by rubbing are ignored.

For small springs and the like and for inaccessible parts exposed to abrasion a layer of grease may provide sufficient protection against rusting.

Such parts are only subjected to the test if there is a doubt as to the effectiveness of the grease film, and the test is then made without previous removal of the grease.

When using the liquid specified for the test, adequate precautions should be taken to prevent inhalation of the vapour.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV

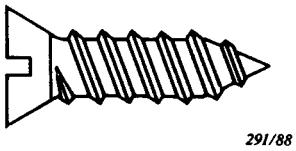


Figure 1 – Vis autotaraudeuse par déformation

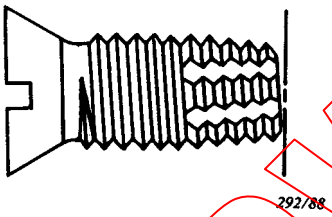


Figure 2 – Vis autotaraudeuse avec découpe

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

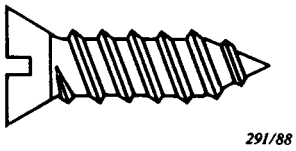


Figure 1 – Thread-forming tapping screw

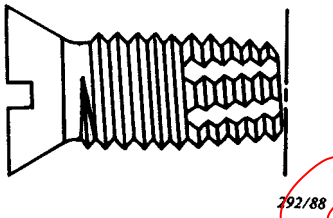


Figure 2 – Thread-cutting tapping screw

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Figure 3

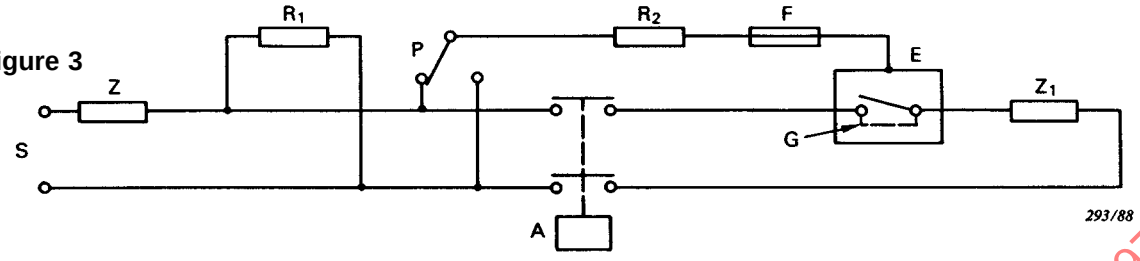


Figure 4

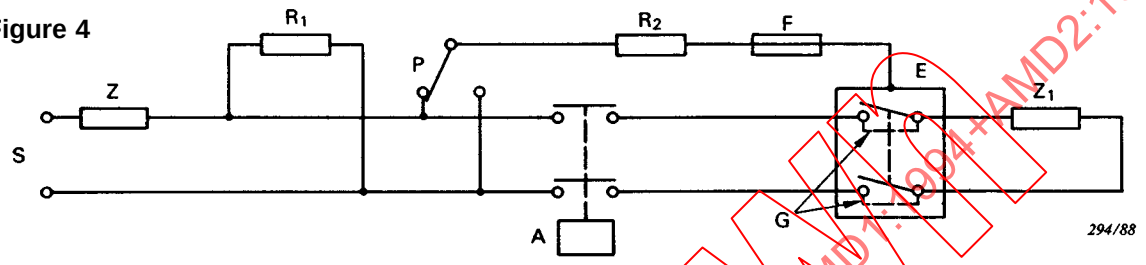


Figure 5

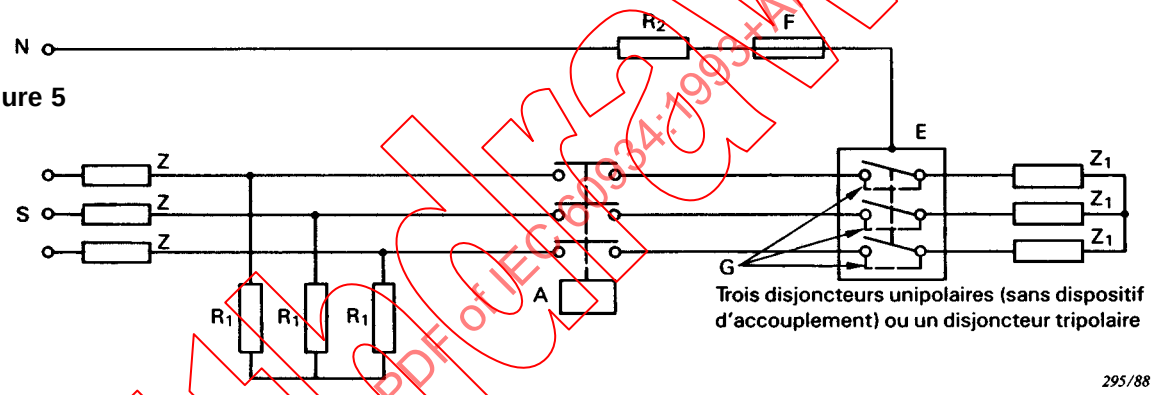
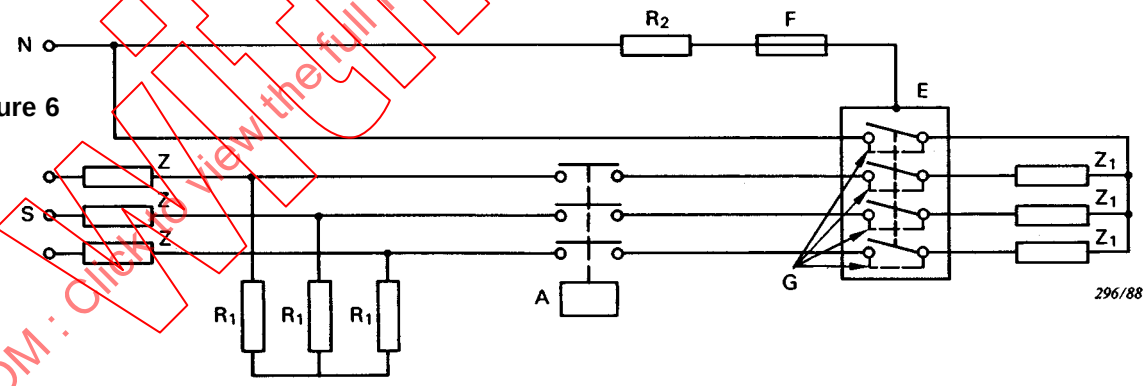


Figure 6



S = source d'alimentation
N = neutre
Z = impédances permettant de régler le courant présumé à la valeur du pouvoir de coupure assigné
Z_t = impédances permettant de régler les courants d'essai à une valeur inférieure au pouvoir de coupure assigné
R_t = résistance absorbant un courant de 10 A par phase
E = enveloppe ou support
A = interrupteur auxiliaire synchronisé avec l'onde de la tension
G = connexion d'impédance négligeable pour étalonnage du circuit d'essai
R_2 = résistance de 0,5 Ω
F = fil de cuivre (0,1 mm de diamètre, 50 mm de longueur)
P = commutateur

Figures 3 à 6 – Circuits d'essai pour essais de surintensité

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Figure 3

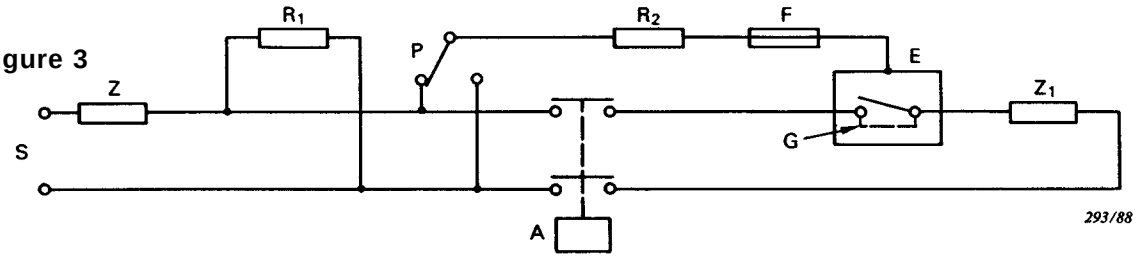


Figure 4

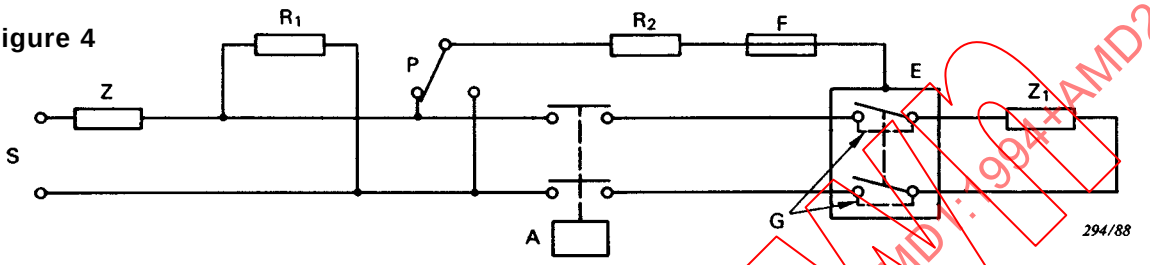


Figure 5

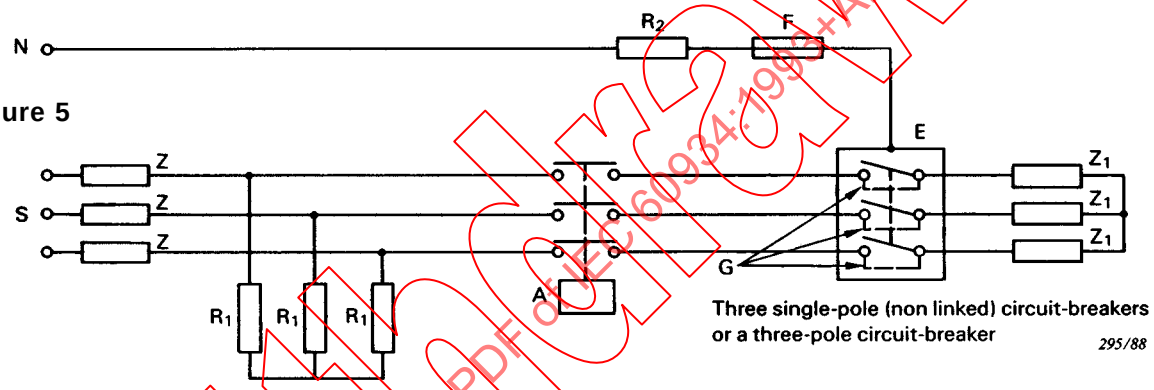
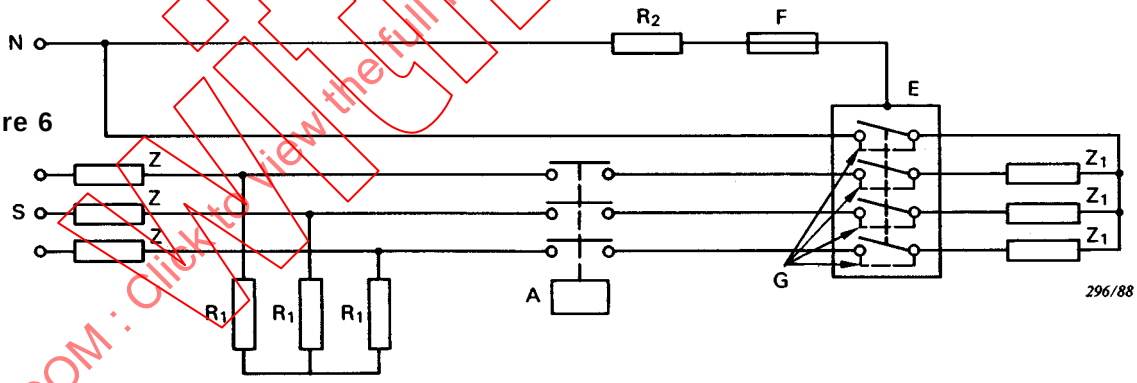


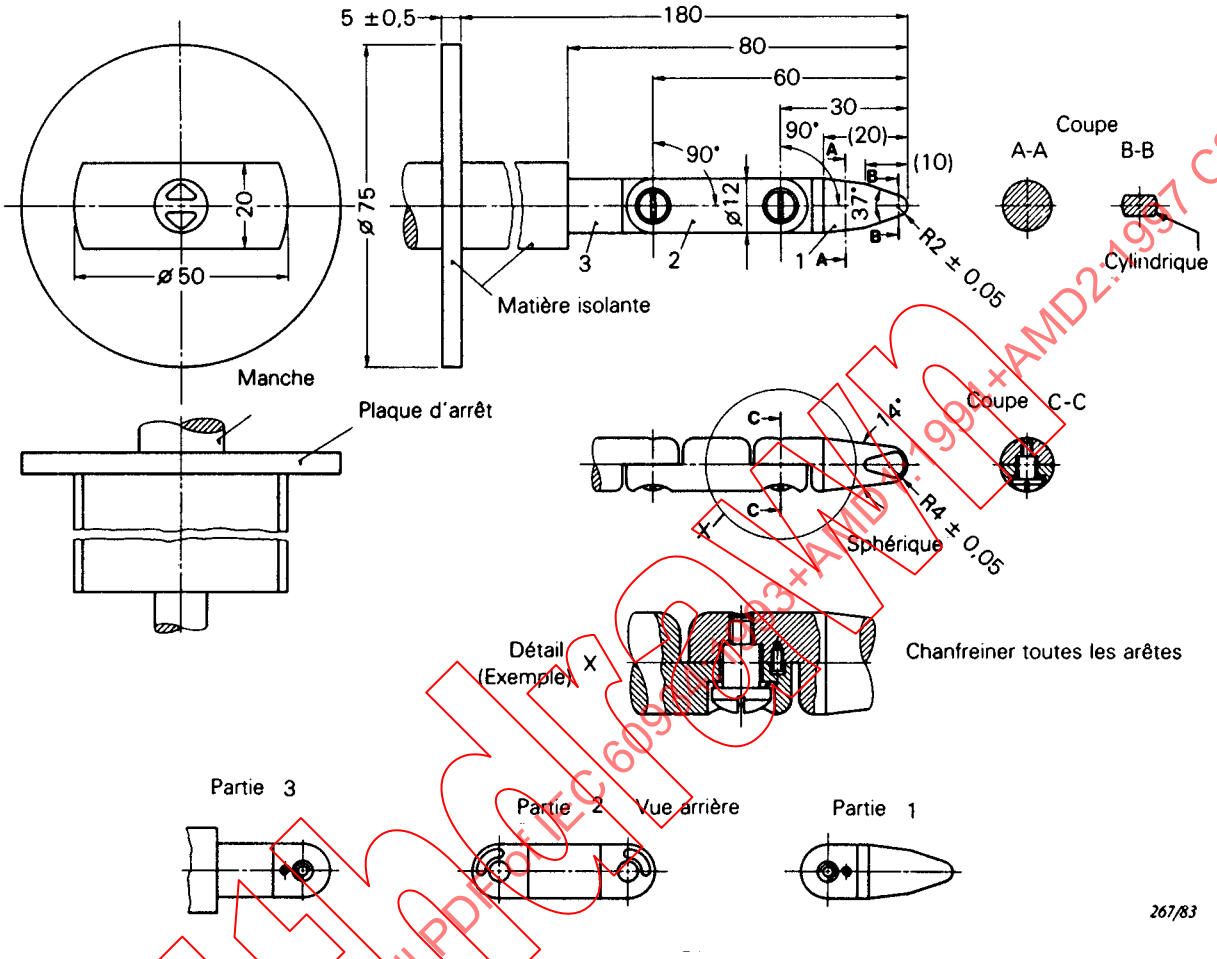
Figure 6



S = supply source
N = neutral
Z = impedances for adjusting the prospective current to the rated short-circuit capacity
Z_t = impedances for adjusting the test currents to values lower than the rated short-circuit capacity
R_t = resistors, drawing a current of 10 A per phase
E = enclosure or support
A = auxiliary switch synchronized with respect to the voltage wave
G = negligible impedance connection for test-circuit calibration
R_2 = resistor 0,5 Ω
F = copper wire (diameter 0,1 mm, length 50 mm)
P = selector switch

Figures 3 to 6 – Test circuits for overcurrent tests

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn



Dimensions en millimètres

Tolérances des dimensions sans indication de tolérance:

sur les angles: $^{0}_{-10°}$

sur les dimensions:

jusqu'à 25 mm: $^{0}_{-0,05}$

au-dessus de 25 mm: ±0,2

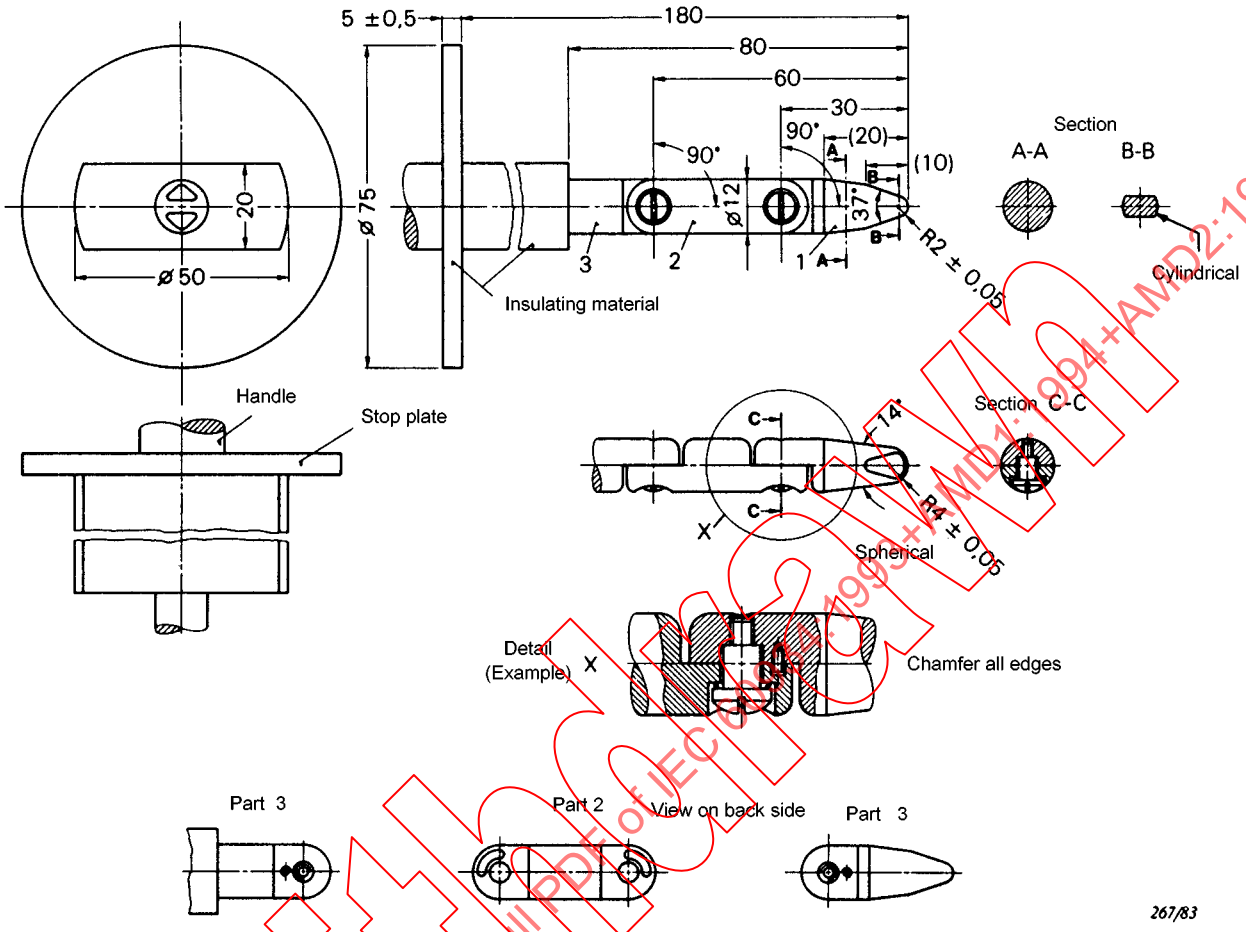
Matériau du doigt: p. ex. acier trempé

Les deux articulations du doigt peuvent être pliées sous un angle de $90^{+10°}_{0}$ mais dans une seule et même direction.

L'emploi de la solution pointe-rainure n'est qu'une des solutions possibles pour limiter l'angle du pliage à 90°. Pour cette raison les dimensions et tolérances de ces détails ne sont pas indiquées sur le dessin. La conception réelle doit assurer un angle de pliage de 90°, avec une tolérance de 0° à +10°.

Figure 7 – Doigt d'épreuve (comme dans la modification n° 2 à la CEI 60529)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn



Dimensions in millimetres

Tolerances on dimensions without specific tolerance:

on angles: $^{0}_{-10'}$

on linear dimensions:

up to 25 mm: $^{0}_{-0,05}$

over 25 mm: ±0,2

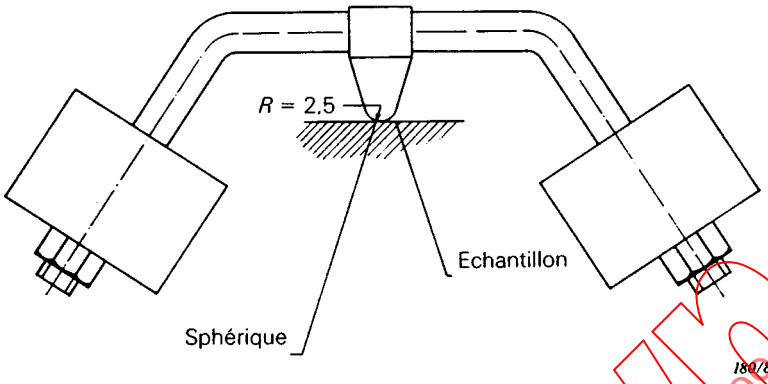
Material of finger: e.g. heat-treated steel

Both joints of this finger may be bent through an angle of $90^{+10°}_{0}$ but in one and the same direction.

Using the pin and groove solution is only one of the possible approaches in order to limit the bending angle to 90°. For this reason dimensions and tolerances of these details are not given in the drawing. The actual design must ensure a 90° bending angle with a 0° to +10° tolerance.

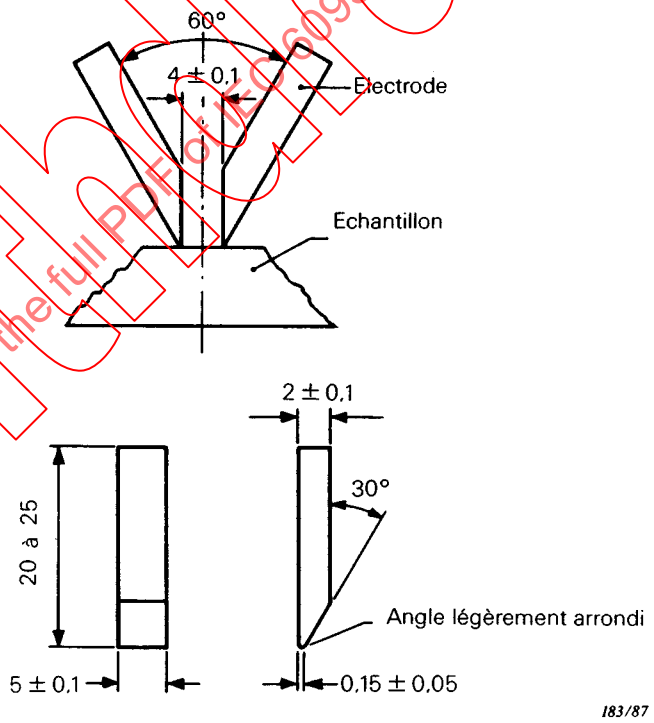
Figure 7 – Standard test finger (as in IEC 60529, Amendment No. 2)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn



Dimensions en millimètres

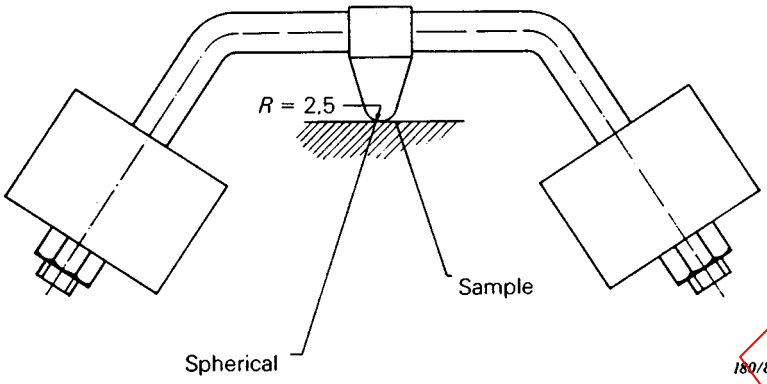
Figure 8 – Appareil pour l'essai à la bille



Dimensions en millimètres

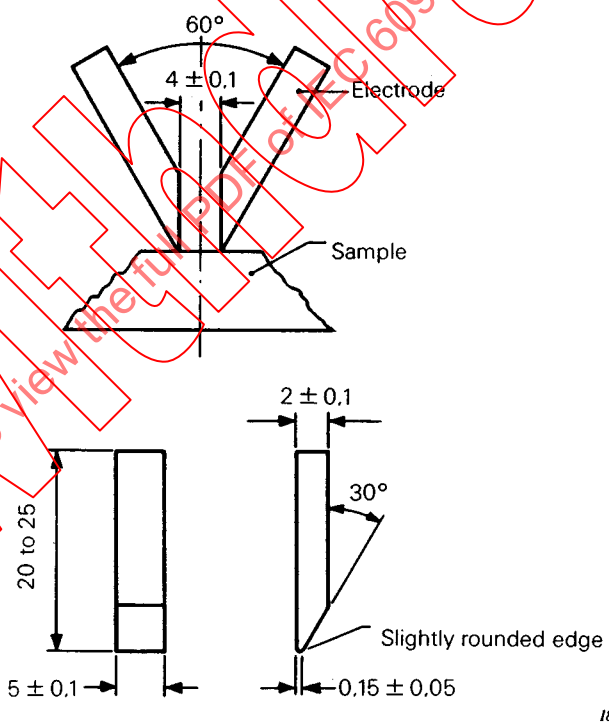
Figure 9 – Dispositions et dimensions des électrodes pour l'essai de résistance aux courants de cheminement

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn



Dimensions in millimetres

Figure 8 – Ball pressure apparatus



Dimensions in millimetres

Figure 9 – Arrangements and dimensions of the electrodes for the tracking test

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

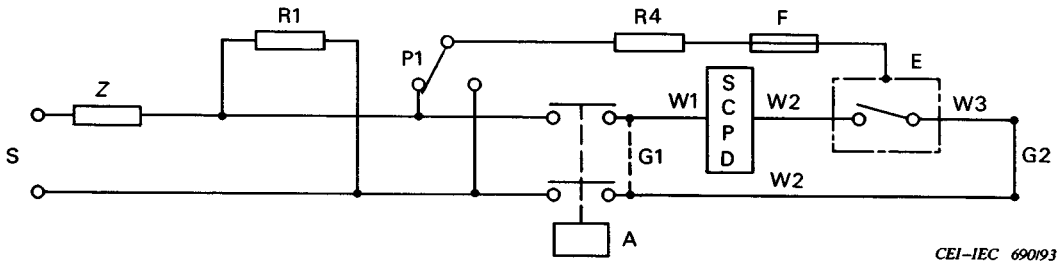


Figure 10

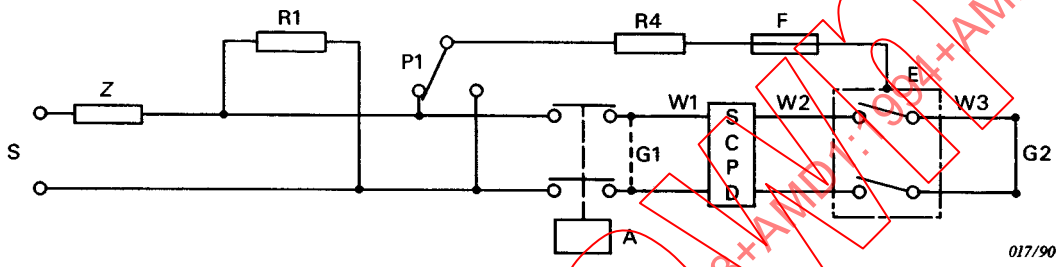


Figure 11

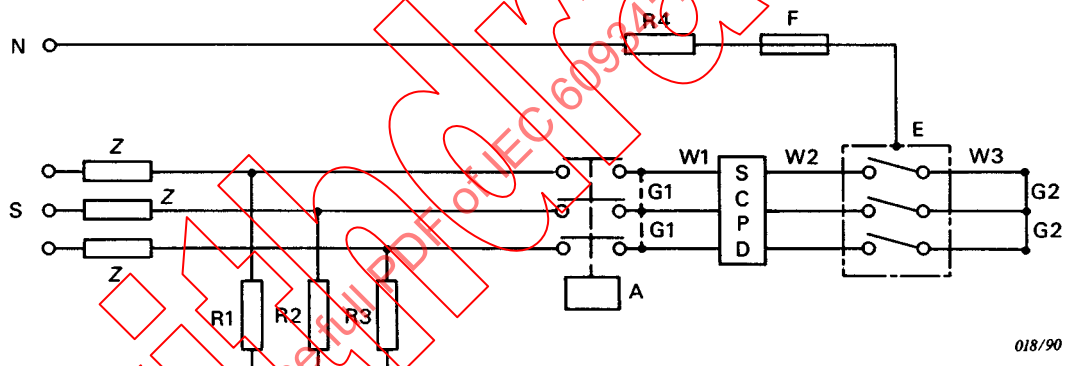


Figure 12

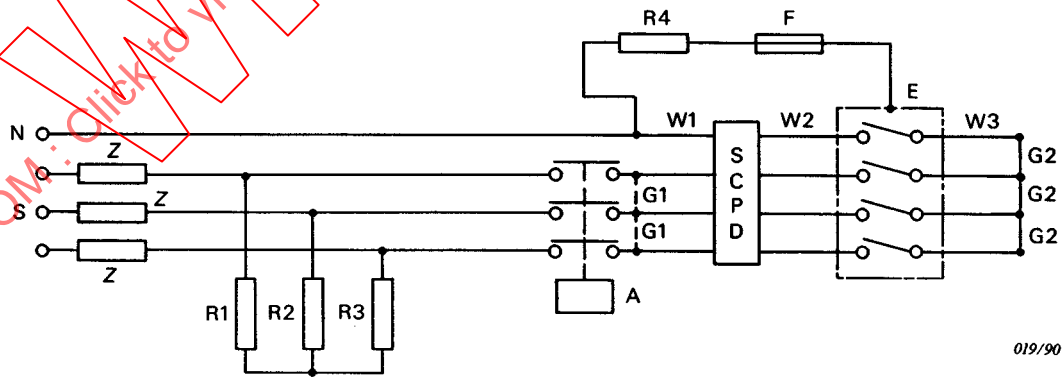


Figure 13

Figures 10 à 13 – Circuits d'essai pour la vérification du courant conditionnel en court-circuit

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

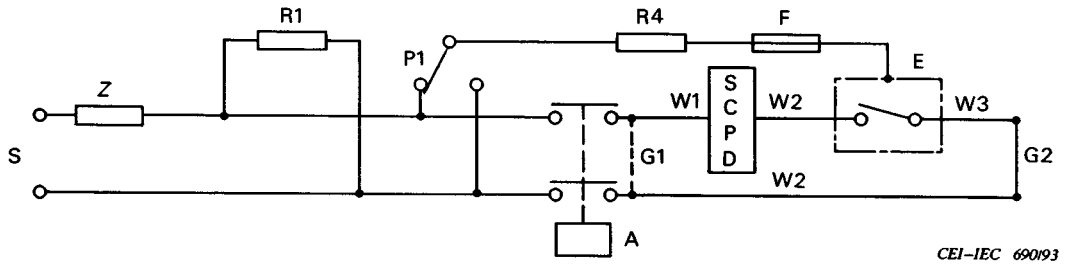


Figure 10

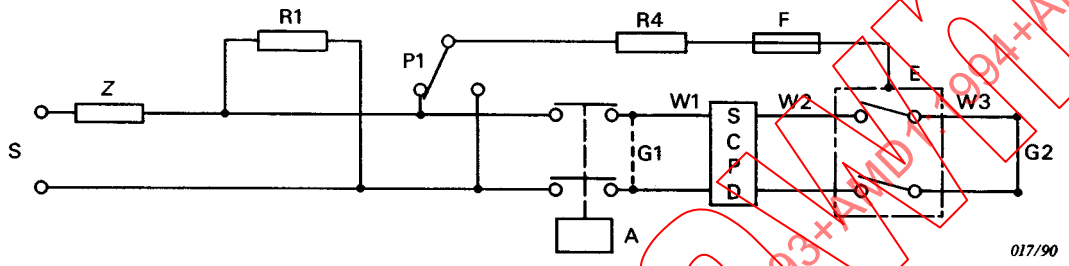


Figure 11

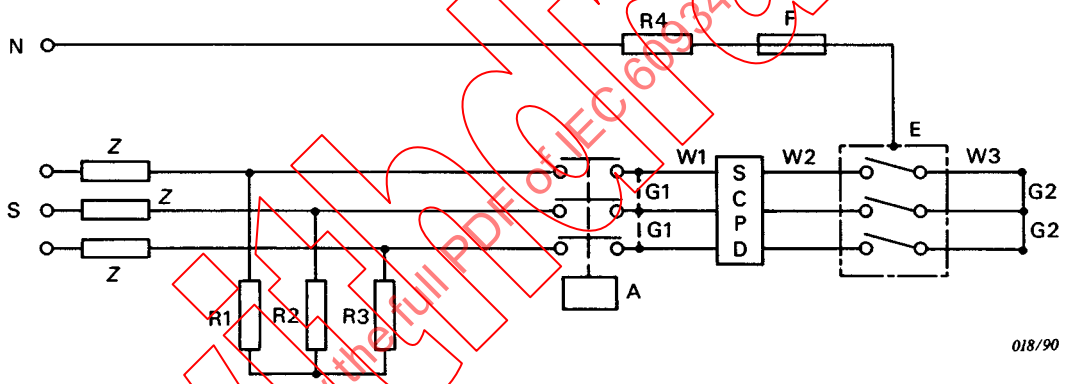


Figure 12

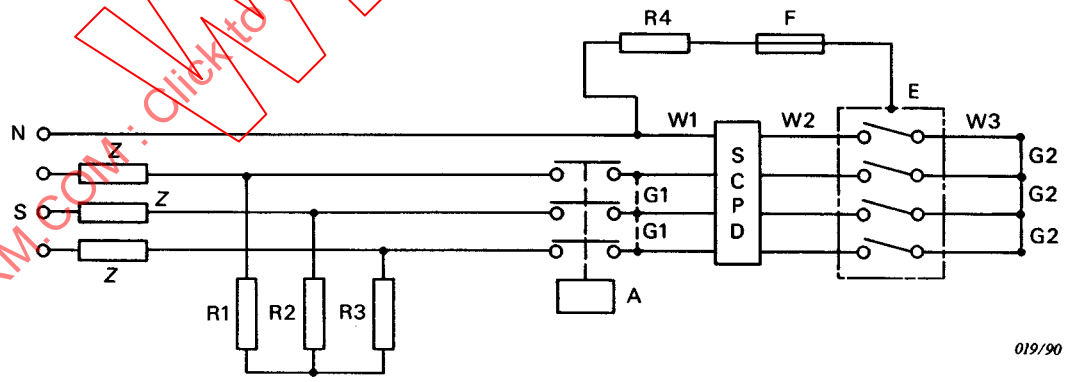


Figure 13

Figures 10 to 13 – Test circuits for verification of the conditional short-circuit current

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV

S = source d'alimentation
Z = impédance permettant de régler le courant présumé à la valeur du courant conditionnel assigné en court-circuit
R1, R2 et R3 = résistance absorbant un courant de 10 A par phase
R4 = résistance, 0,5 Ω
E = support de l'enveloppe
A = interrupteur auxiliaire synchronisé avec l'onde de tension
G1 = connexion d'impédance négligeable pour étalonnage du circuit d'essai
F = fil de cuivre (diamètre 0,1 mm, longueur 50 mm)
W1, W2 = fils de 0,75 mm de longueur chacun et de section basée sur la gamme du DPCC
W3 = fils de 0,75 mm de longueur chacun et de section basée sur la gamme du DPE
P1 = commutateur
G2 = connexion d'impédance négligeable

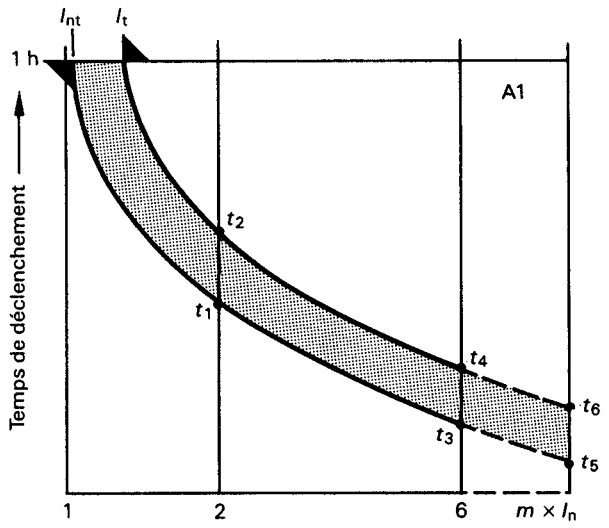
Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV

S = supply source
Z = impedance for adjusting the prospective current to the rated conditional short-circuit current
R1, R2 and R3 = resistor, drawing a current of 10 A per phase
R4 = resistor, 0,5 Ω
E = support of enclosure
A = auxiliary switch synchronized with respect to the voltage wave
G1 = connection of negligible impedance for calibration of the test circuit
F = copper wire (diameter 0,1 mm, length 50 mm)
W1 and W2 = wires of length of 0,75 mm each and of a cross-sectional area based on rating of SCPD
W3 = wires of length of 0,75 mm each and of a cross-sectional area based on rating of CBE
P1 = selector switch
G2 = connection of negligible impedance

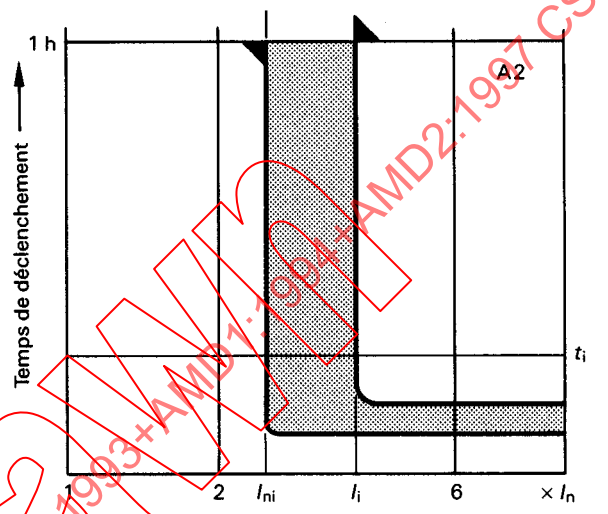
Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV

Annexe A
(normative)

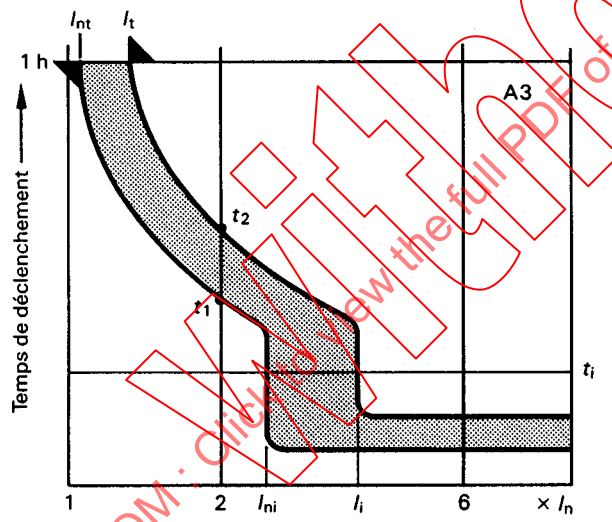
Zone temps-courant (voir tableau 5 et paragraphe 8.10)



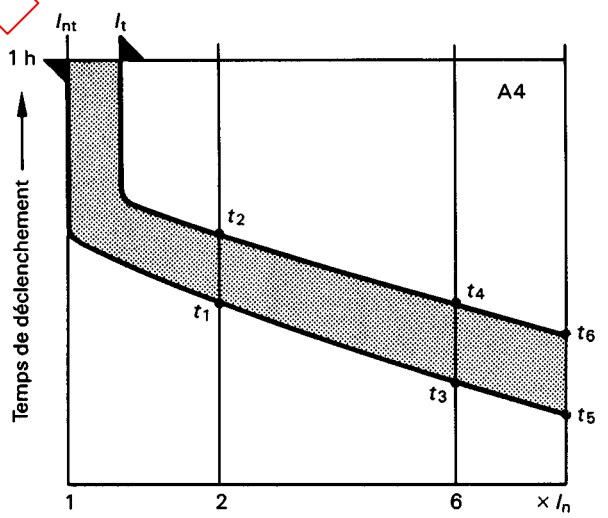
297/88



CEI–IEC 691/93



299/88



300/88

A1 = thermique seul
A2 = magnétique seul
A3 = magnéto-thermique
A4 = magnéto-hydraulique
m = facteur à indiquer par le constructeur (voir tableau 5)
$t_1 \ldots t_6$ = temps à indiquer par le constructeur

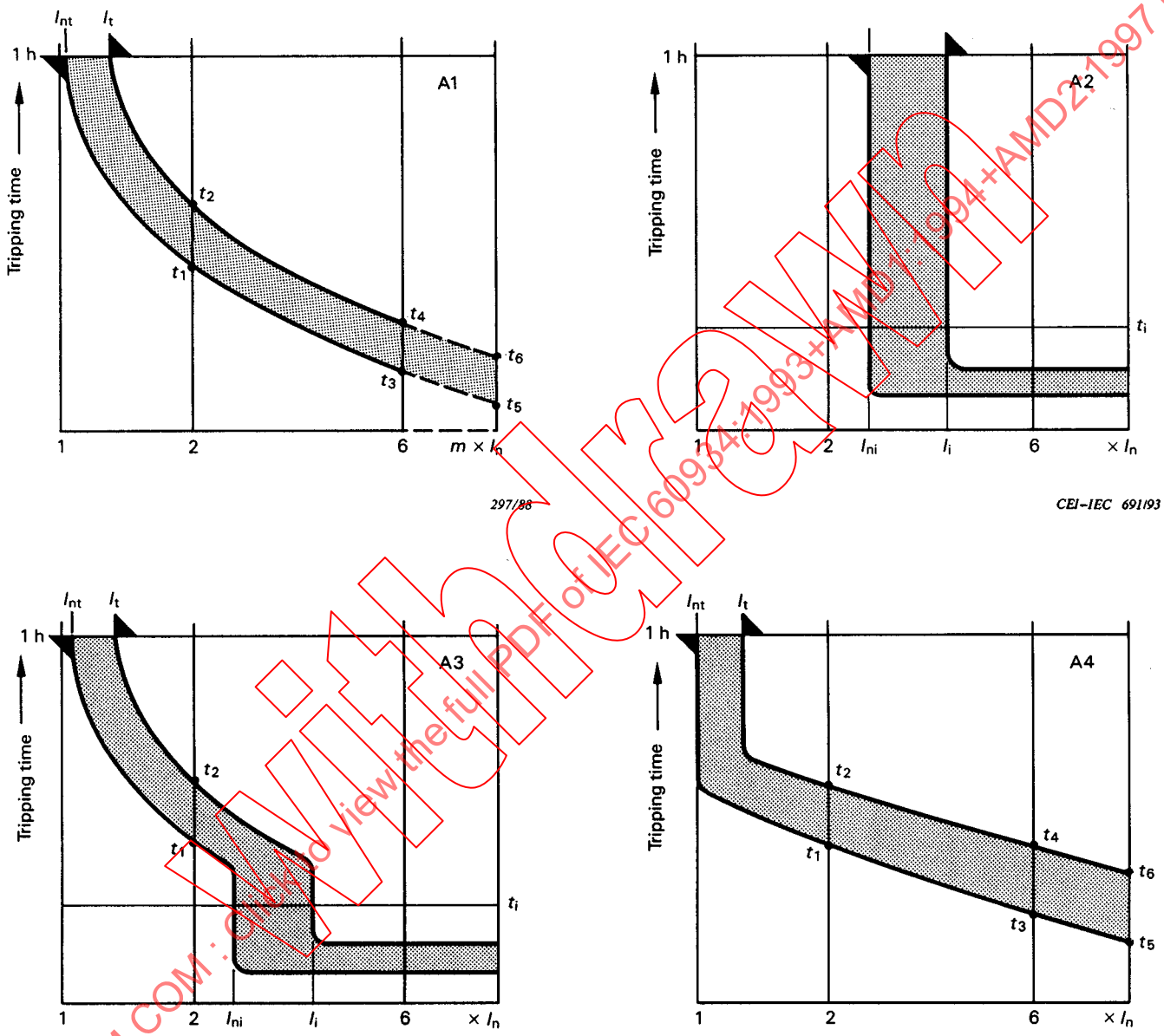
I_n = courant assigné
I_i = courant de déclenchement instantané
I_{ni} = courant de non-déclenchement instantané
t_i = temps de déclenchement instantané
I_{nt} = courant conventionnel de non-déclenchement
I_t = courant conventionnel de déclenchement

Figure A1

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV

Annex A
(normative)

Time-current zone (see table 5 and 8.10)



A1 = thermal only
A2 = magnetic only
A3 = thermal-magnetic
A4 = hydraulic-magnetic
m = factor, to be stated by the manufacturer (see table 5)
$t_1 \ldots t_6$ = times, to be stated by the manufacturer

I_n = rated current
I_i = instantaneous tripping current
I_{ni} = instantaneous non-tripping current
t_i = instantaneous tripping time
I_{nt} = conventional non-tripping current
I_t = conventional tripping current

Figure A1

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Annexe B
(normative)

Détermination des distances d'isolement dans l'air et des lignes de fuite

Pour la détermination des distances d'isolement et lignes de fuite, il est recommandé de tenir compte des points suivants.

Si une distance d'isolement dans l'air ou une ligne de fuite est influencée par une ou plusieurs pièces métalliques, il est nécessaire que la somme des sections soit au moins égale à la valeur minimale prescrite.

Les sections séparées dont la longueur est inférieure à:

– 0,2 mm pour le degré de pollution 2
– 0,8 mm pour le degré de pollution 3

ne doivent pas être prises en considération dans la détermination de la longueur totale des distances d'isolement.

Pour la détermination d'une ligne de fuite:

– les rainures de profondeur et de largeur au moins égales à 1 mm doivent être mesurées le long de leur contour;
– les rainures ayant une de leurs dimensions inférieure à cette valeur peuvent être négligées et la distance directe seule doit être mesurée;
– les nervures de hauteur inférieure à 1 mm doivent être négligées;
– les nervures de hauteur au moins égale à 1 mm:
  - sont mesurées le long de leur contour, si elles font partie intégrante d'une pièce en matière isolante (par exemple par moulage, soudage ou collage);
  - sont mesurées en suivant le plus court des deux trajets: longueur du joint ou profil de la nervure, si elles ne font pas partie intégrante d'une pièce en matière isolante.

L'application des recommandations qui précèdent est illustrée par les figures suivantes:

– les figures B1, B2 et B3 indiquent la manière de tenir compte ou de ne pas tenir compte de la présence d'une rainure dans une ligne de fuite;
– les figures B4 et B5 indiquent la manière de tenir compte ou de ne pas tenir compte de la présence d'une nervure dans une ligne de fuite;
– la figure B6 indique la manière de tenir compte du joint dans le cas d'une nervure obtenue par insertion d'une barrière isolante, lorsque le profil extérieur de la nervure a une longueur supérieure à celle du joint;
– les figures B7, B8, B9 et B10 indiquent la manière de déterminer la ligne de fuite dans le cas de moyens de fixation situés en retrait par rapport à la surface de la matière isolante.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Annex B
(normative)

Determination of clearances and creepage distances

In determining clearances and creepage distances, it is recommended that the following points may be considered.

If a clearance or creepage distance is influenced by one or more metal parts, the sum of the sections should have at least the prescribed minimum value.

Individual sections less than:

- 0,2 mm in length for pollution degree 2
- 0,8 mm in length for pollution degree 3

should not be taken into consideration in the calculation of the total length of clearances.

In determining a creepage distance:

- grooves at least 1 mm wide and 1 mm deep should be measured along their contour;
- grooves having any dimension less than these dimensions should be neglected and direct distance only measured;
- ridges less than 1 mm high should be neglected;
- ridges at least 1 mm high:
  - are measured along their contour, if they are integral parts of a component of insulating material (for instance by moulding, welding or cementing),
  - are measured along the shorter of the two following paths: along the joint or along the profile of ridge, if the ridges are not integral parts of a component of insulating material.

The application of the foregoing recommendations is illustrated by the following figures:

- figures B1, B2 and B3 indicate the inclusion or exclusion of a groove in a creepage distance;
- figures B4 and B5 indicate the inclusion or exclusion of a ridge in a creepage distance;
- figure B6 indicates the consideration of the joint when the ridge is formed by an inserted insulating barrier, the outside profile of which is longer than the length of the joint;
- figures B7, B8, B9 and B10 illustrate how to determine the creepage distance to fixing means situated in recesses in the surface of insulating parts.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV

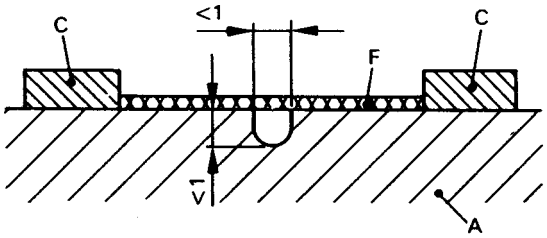


Figure B1

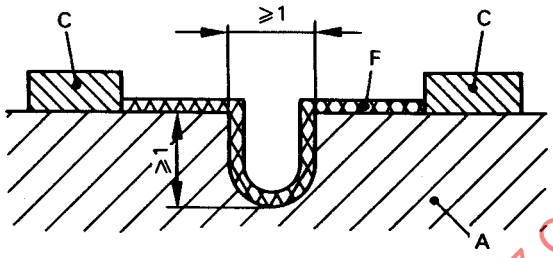


Figure B2

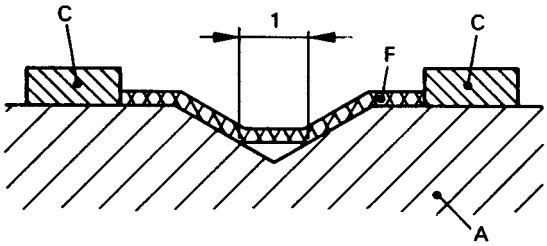


Figure B3

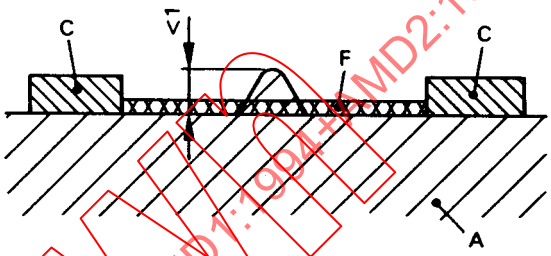


Figure B4

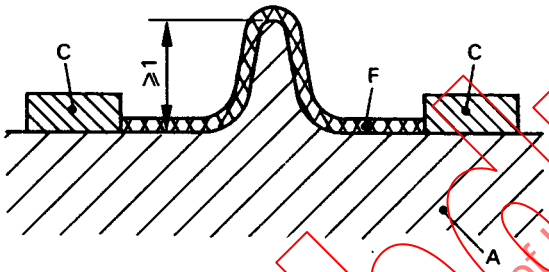


Figure B5

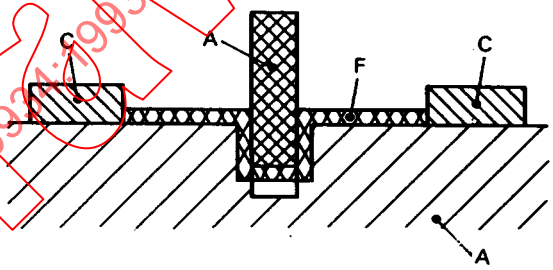


Figure B6

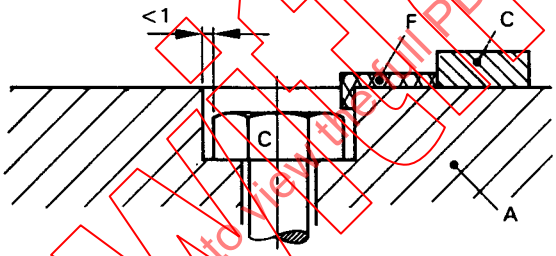


Figure B7

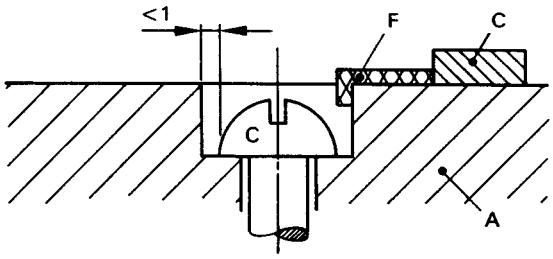


Figure B8

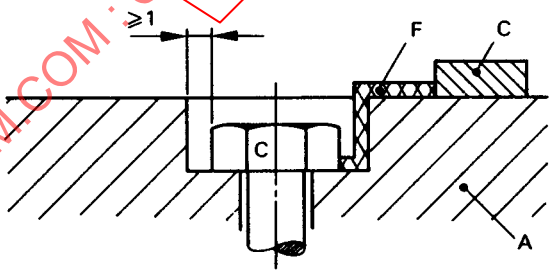


Figure B9

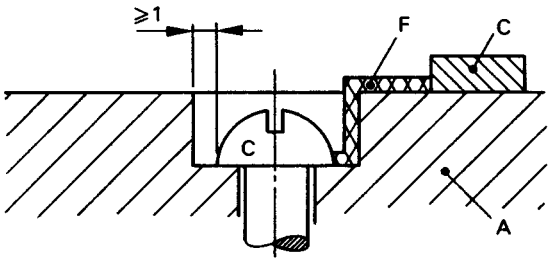


Figure B10

Dimensions en millimètres

A = matière isolante

C = partie conductrice

F = ligne de fuite

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

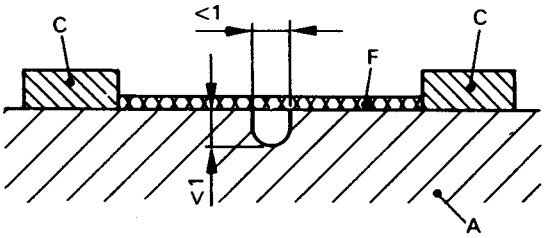


Figure B1

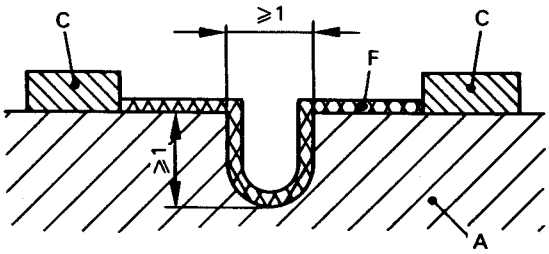


Figure B2

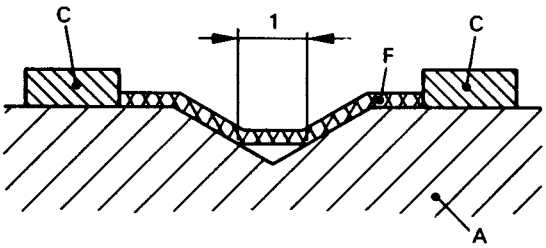


Figure B3

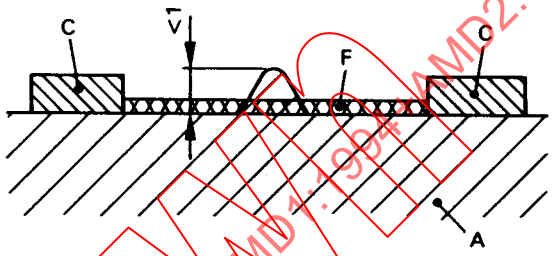


Figure B4

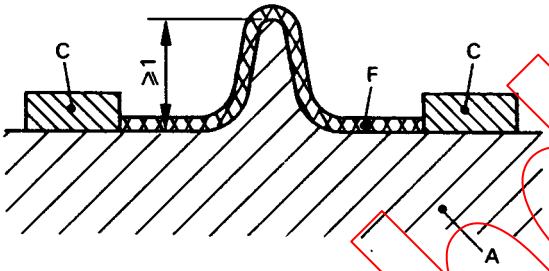


Figure B5

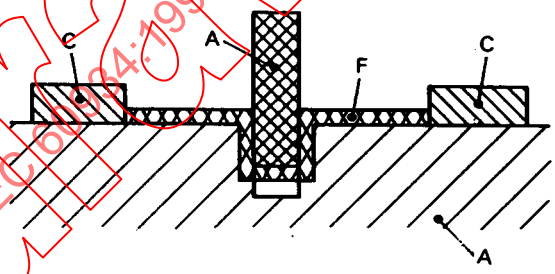


Figure B6

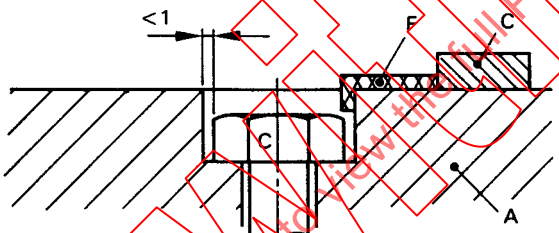


Figure B7

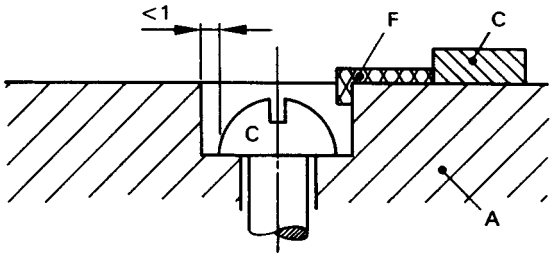


Figure B8

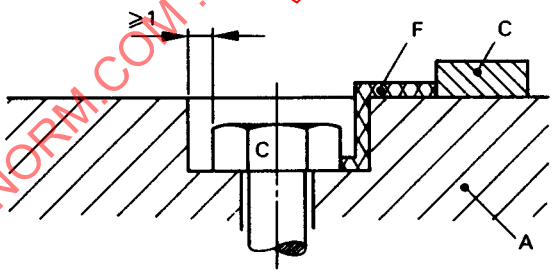


Figure B9

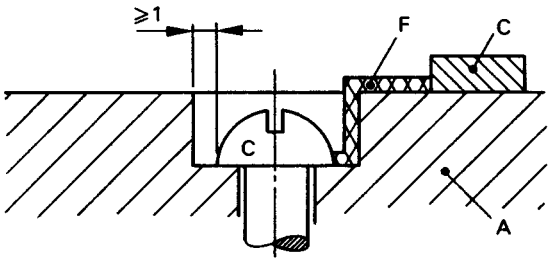


Figure B10

Dimensions in millimetres

A = insulating material
C = conducting part
F = creepage distance

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Annexe C
(normative)

Séquences d'essais et nombre d'échantillons à essayer en vue de la certification

C.1 Séquences d'essais

Les essais sont effectués en accord avec le tableau C1 de la présente annexe où les essais de chaque séquence sont effectués dans l'ordre indiqué.

Tableau C1

Séquence d'essais	Article ou paragrahe	Essai (ou examen)
A	5	Marquage
	7.1	Conception mécanique
	7.1.1	Généralités
	7.1.2	Mécanisme
	7.1.3	Distances d'isolement et lignes de fuite
	8.3	Indélébilité du marquage
	8.4	Fiabilité des vis, parties conduisant le courant et connexions
	8.5	Fiabilité des bornes pour conducteurs externes
	8.6	Protection contre les chocs électriques
	8.14	Résistance à la chaleur
	8.15	Résistance à la chaleur anormale et au feu
	8.17	Résistance à la rouille
B	8.7	Propriétés diélectriques
	8.7.1	Résistance à l'humidité
	8.7.2	Résistance d'isolement du circuit principal
	8.7.3	Rigidité diélectrique du circuit principal
	8.7.4	Rigidité diélectrique des circuits auxiliaires
	8.8	Echauffement
	8.9	Essai de 28 jours
	8.16	Résistance aux courants de cheminement
C	8.10	Caractéristique de déclenchement
	8.11.2	Comportement au courant assigné
	et 8.11.1.3 et 8.11.1.4	Vérification après les essais
D	8.10.1.2	Caractéristique de déclenchement
	8.11.3	Comportement au pouvoir de coupure et de fermeture assigné
	et 8.11.1.3 et 8.11.1.4	Vérification après les essais
E	8.10.1.2	Caractéristique de déclenchement
	8.11.4	Comportement dans les conditions de surintensité spécifiées
	et 8.11.1.3 et 8.11.1.4	Vérification après les essais

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Annex C
(normative)

Test sequences and number of samples to be submitted for certification purposes

C.1 Test sequences

The tests are made according to table C1 of this annex, where the tests in each sequence are carried out in the order indicated.

Table C1

Test sequence	Clause or subclause	Test (or inspection)
A	5	Marking
	7.1	Mechanical design
	7.1.1	General
	7.1.2	Mechanism
	7.1.3	Clearances and creepage distances
	8.3	Indelibility of marking
	8.4	Fiability of screws, current-carrying parts and connections
	8.5	Reliability of terminals
	8.6	Protection against electric shock
	8.14	Resistance to heat
	8.15	Resistance to abnormal heat and to fire
	8.17	Resistance to rusting
B	8.7	Dielectric properties
	8.7.1	Resistance to humidity
	8.7.2	Insulation resistance of main circuit
	8.7.3	Dielectric strength of main circuit
	8.7.4	Dielectric strength of auxiliary circuits
	8.8	Temperature rise
	8.9	28-day test
	8.16	Resistance to tracking
C	8.10	Tripping characteristic
	8.11.2	Behaviour at rated current
	and 8.11.1.3 8.11.1.4	Verification after test
D	8.10.1.2	Tripping characteristic
	8.11.3	Behaviour at rated switching capacity
	and 8.11.1.3 8.11.1.4	Verification after test
E	8.10.1.2	Tripping characteristic
	8.11.4	Behaviour under specified overcurrent conditions
	and 8.11.1.3 8.11.1.4	Verification after test

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

C.2 Nombre d'échantillons à soumettre à la procédure d'essai totale

Si un type unique de DPE est présenté aux essais, le nombre d'échantillons à soumettre aux différentes séries d'essais est indiqué dans le tableau C2 de la présente annexe où sont également précisés les critères de performance minimaux.

Si tous les échantillons indiqués à la deuxième colonne du tableau C2 satisfont aux essais auxquels ils sont soumis, la conformité à la norme est vérifiée. Si seulement le nombre minimal donné dans la troisième colonne satisfait aux essais, des échantillons supplémentaires, comme indiqué à la quatrième colonne, doivent être essayés et tous doivent alors satisfaire à la séquence d'essais complète.

Pour les DPE ayant plus d'un courant assigné, deux lots séparés du même type de DPE doivent être soumis à chaque séquence d'essais, l'un au courant assigné maximal, l'autre au courant assigné minimal.

Tableau C2

Série d'essais	Nombre d'échantillons	Nombre minimal d'échantillons devant satisfaire aux essais	Nombre d'échantillons pour les essais en reprise[a)]
A	1	1	-
B	3	2	3
C	3	2	3
D	3	2	3
E	3	2	3

[a)] En cas de reprise d'essais, tous les résultats des essais doivent être satisfaisants.

C.3 Nombre d'échantillons soumis à une procédure d'essais simplifiée en cas de présentation simultanée d'une série de DPE de même conception de base

C.3.1 Si une série de DPE de même conception de base est présentée aux essais, le nombre d'échantillons à essayer peut être réduit suivant le tableau C3 de la présente annexe. Des DPE sont considérés comme étant de même conception de base si:

a) tous les éléments sont identiques, à l'exception de ceux qui doivent être différents en raison de leurs courants assignés différents. Pour beaucoup de réalisations, les éléments sont, par exemple:

– les bilames, bobinages et connexions entre ces éléments;

b) les dimensions de base et la construction mécanique des composants internes restent les mêmes au sens de a):

– des DPE différant seulement par la forme de leur enveloppe doivent être considérés comme étant de même conception de base,

– des DPE différant seulement par leur raccordement peuvent être soumis à l'essai d'échauffement (voir 8.8) si approprié;

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

C.2 Number of samples to be submitted for full test procedure

If a single type of CBE is submitted for test, the number of samples to be submitted to the different test series shall be as indicated in table C2 of this annex, where the minimum performance criteria are also indicated.

If all samples submitted according to the second column of table C2 pass the tests, compliance with the standard is proved. If only the minimum number given in the third column passes the test, additional samples, as shown in the fourth column, shall be tested and all shall then satisfactorily complete the test sequence.

For a CBE having more than one rated current, two separate sets of the same CBE shall be submitted to each series: one set at a maximum rated current, and the other at the minimum rated current.

Table C2

Test sequence	Number of samples	Minimum number of samples which shall pass the test	Number of samples for repeated tests[a)]
A	1	1	-
B	3	2	3
C	3	2	3
D	3	2	3
E	3	2	3

[a)] In case of repeated tests all test results shall be acceptable.

C.3 Number of samples to be submitted for simplified test procedure in case of submitting simultaneously a series of CBEs of the same basic design

C.3.1 If a series of CBEs of the same basic design is submitted for test, the number of samples to be tested may be reduced according to table C3 of this annex. CBEs are considered to be of the same basic design if:

a) all parts are the same, except those that have to be different because of a different current rating. For many designs, such differing parts are, for instance:

– bimetals, coils and connections between these parts;

b) the basic dimensions and the mechanical construction of the internal components are the same in the sense of a):

– CBEs differing only in the shape of the housing shall be considered to be of the same basic design;

– CBEs differing only in the termination may be subjected to the temperature rise test (see 8.8) if appropriate;

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

c) dans le cas de DPE multipolaires, ceux-ci sont composés de DPE unipolaires ou sont réalisés à partir des mêmes éléments que les DPE unipolaires avec les mêmes dimensions d'ensemble par pôle;

d) l'absence de parties propres, par exemple aux circuits de commande ou circuits auxiliaires, n'a évidemment pas d'influence sur les performances de l'appareil.

Tableau C3

Séquence d'essais	Nombre d'échantillons en fonction du nombre de pôles [a]			
	1 pôle [b]	2 pôles [c]	3 pôles	4 pôles [d]
A[h]	1 courant assigné maximal 1 courant assigné minimal	1 courant assigné maximal	1 courant assigné maximal	1 courant assigné maximal
B	3 courant assigné maximal	3 courant assigné maximal [e]	3 courant assigné maximal [f]	3 courant assigné maximal
C	3 courant assigné maximal	3 courant assigné maximal [e]	3 courant assigné maximal [f]	3 courant assigné maximal
D	3 courant assigné maximal	3 courant assigné maximal	3 courant assigné maximal	3 courant assigné maximal
E	3 courant assigné maximal 3 courant assigné minimal [g]	3 courant assigné maximal 3 courant assigné minimal	3 courant assigné maximal 3 courant assigné minimal	3 courant assigné maximal 3 courant assigné minimal

a) Si un essai doit être répété, selon les critères de performance minimale de C.2, un nouveau lot d'échantillons est utilisé pour la séquence d'essais correspondante. Les résultats des essais répétés doivent être acceptables.

b) Si seulement des DPE multipolaires sont soumis à cette procédure, cette colonne doit aussi être appliquée au lot d'échantillons ayant le plus petit nombre de pôles.

c) Applicable aussi aux DPE à un pôle protégé et un autre neutre.

d) Applicable aussi aux DPE à 3 pôles protégés et un pôle neutre.

e) Cet essai doit être omis dans le cas où des DPE tripolaires ou tétrapolaires sont essayés.

f) Cet essai doit être omis dans le cas où des DPE tétrapolaires sont essayés.

g) Si cela est considéré comme nécessaire, l'essai peut être fait à une valeur de courant intermédiaire.

h) Lorsque des disjoncteurs multipolaires sont soumis à cette procédure, au maximum quatre bornes à vis pour conducteurs externes sont astreints aux essais de 8.5.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

c) multipole CBEs are either composed of single-pole CBEs or are built up from the same components as the single-pole CBEs, having the same overall dimensions per pole;

d) the omission of parts belonging for instance to auxiliary or control circuits obviously does not influence the performance.

Table C3

Sequence of tests	Number of samples as the function of the number of poles[a)]			
	1-pole [b)]	2-pole [c)]	3-pole	4-pole [d)]
A[h)]	1 max. rating 1 min. rating	1 max. rating	1 max. rating	1 max. rating
B	3 max. rating	3 max. rating [e)]	3 max. rating [f)]	3 max. rating
C	3 max. rating	3 max. rating [e)]	3 max. rating [f)]	3 max. rating
D	3 max. rating	3 max. rating	3 max. rating	3 max. rating
E	3 max. rating 3 min rating [g)]	3 max. rating 3 min. rating	3 max. rating 3 min. rating	3 max. rating 3 min. rating

a) If a test is to be repeated according to the minimum performance criteria of clause C.2, a new set of samples is used for the relevant test sequence. The results of the repeated tests shall be acceptable.

b) If only the multiple CBEs are submitted, this column shall also apply to the set of samples with the smallest number of poles.

c) Also applicable to CBEs with 1 protected pole and a neutral pole.

d) Also applicable to CBEs with 3 protected poles and a neutral pole.

e) This test shall be omitted in cases where 3-pole or 4-pole CBEs are tested.

f) This test shall be omitted in cases where 4-pole CBEs are tested.

g) If considered necessary, an intermediate rating may be tested.

h) When multipole circuit breakers are submitted, a maximum of four screw-type terminals for external conductors are subjected to the tests of 8.5.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV

Annexe D
(normative)

Correspondance entre les conducteurs cuivre ISO et AWG

Section ISO mm^2	AWG	
	Taille	Section mm^2
1	18	0,82
1,5	16	1,3
2,5	14	2,1
4	12	3,3
6	10	5,3
10	8	8,4
16	6	13,3
25	3	26,7
35	2	33,6
50	0	53,5

En général, la taille ISO est applicable.

Sur demande du constructeur, les tailles AWG peuvent être utilisées.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Annex D
(normative)

Correspondence between ISO and AWG copper conductors

ISO size mm^2	AWG	
	Size	Cross-section mm^2
1	18	0,82
1,5	16	1,3
2,5	14	2,1
4	12	3,3
6	10	5,3
10	8	8,4
16	6	13,3
25	3	26,7
35	2	33,6
50	0	53,5

In general, ISO sizes apply.

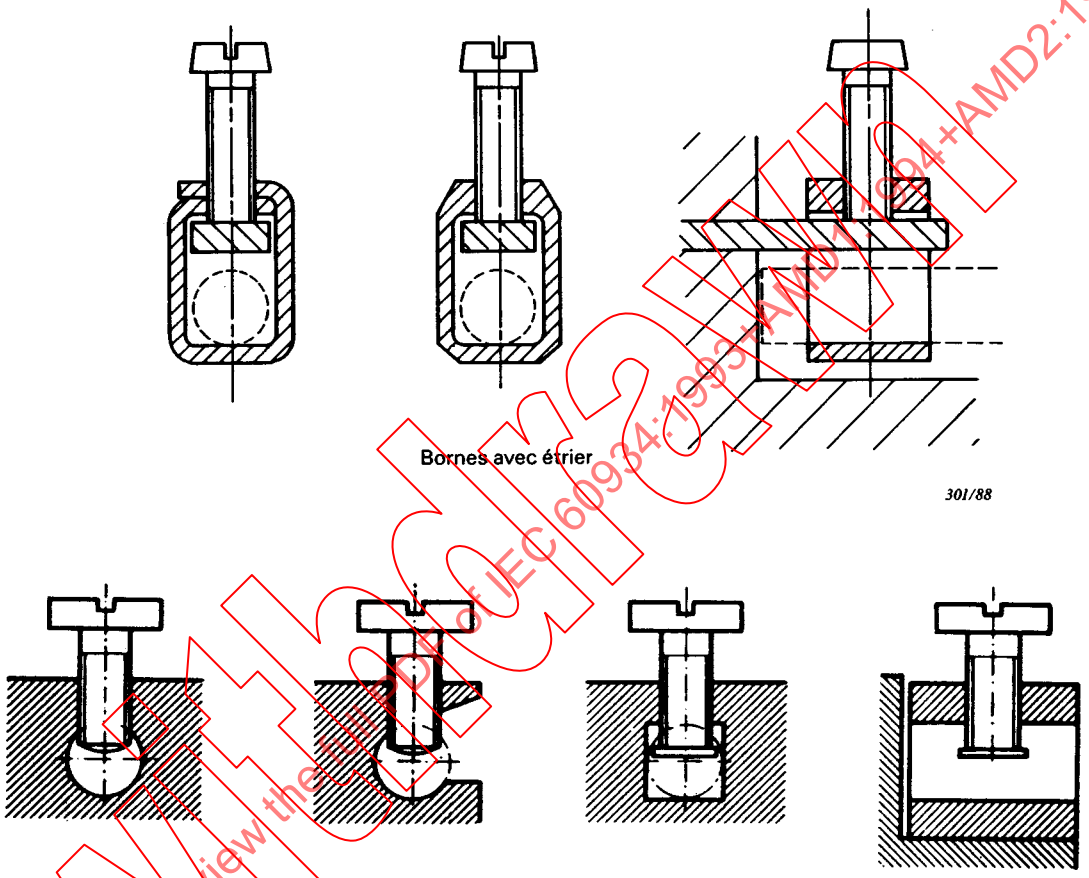
At the request of the manufacturer, AWG sizes may be used.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Annexe E
(normative)

Exemples de bornes

Quelques exemples de réalisations de bornes sont donnés dans cette annexe. Le logement du conducteur doit avoir un diamètre suffisant pour recevoir les conducteurs rigides à âme massive et une section suffisante pour recevoir des conducteurs rigides à âme câblée (voir 7.1.5).



La partie de la borne portant le trou taraudé et la partie de la borne contre laquelle l'âme est serrée par la vis peuvent être deux parties distinctes, comme dans le cas d'une borne à étrier.

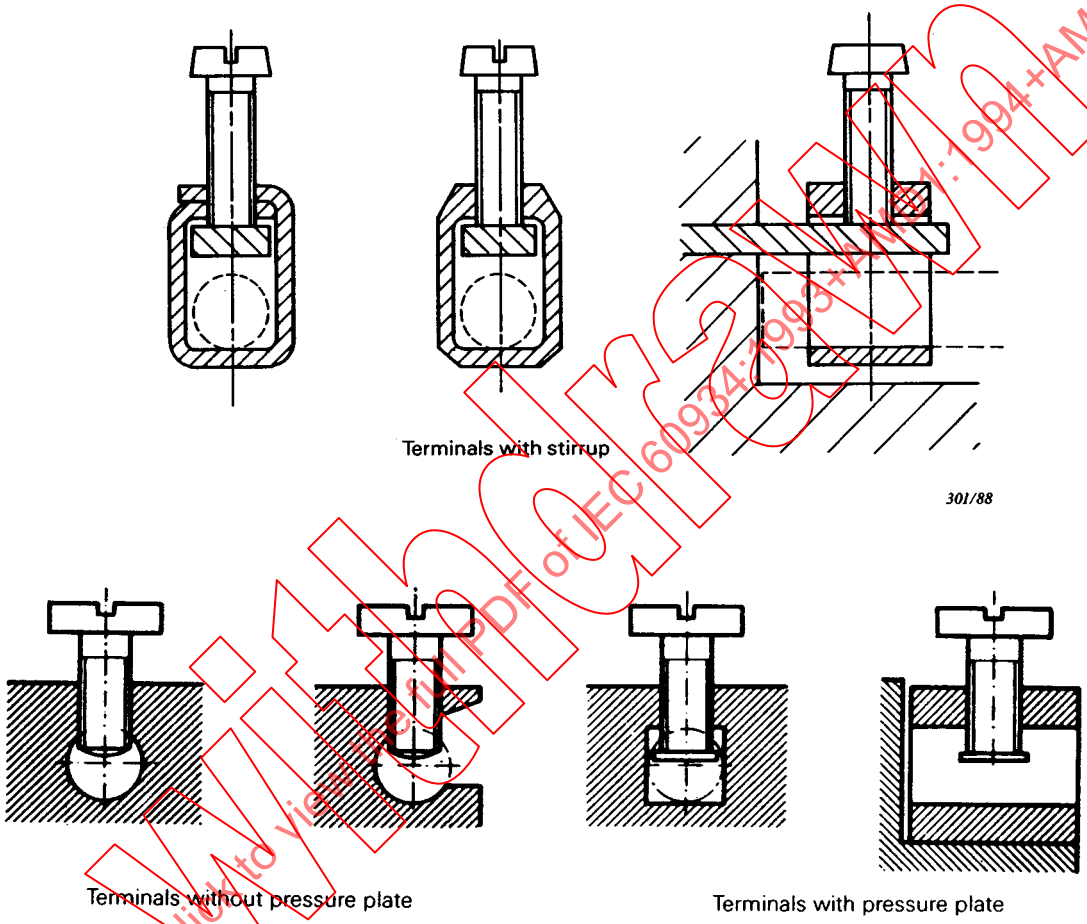
Figure E1 – Exemples de bornes à trou

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Annex E
(normative)

Examples of terminals

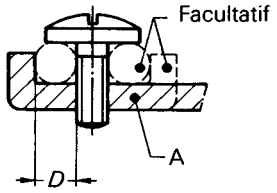
In this annex some examples of designs of terminals are given. The conductor location shall have a diameter suitable for accepting solid rigid conductors and a cross-sectional area suitable for accepting rigid stranded conductors (see 7.1.5).

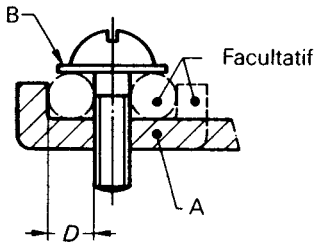


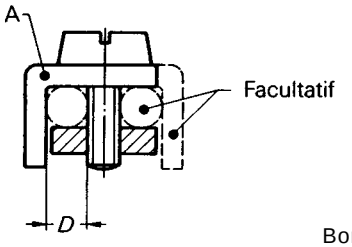
The part of the terminal containing the threaded hole and the part of the terminal against which the conductor is clamped by the screw may be two separate parts, as in the case of a terminal provided with a stirrup.

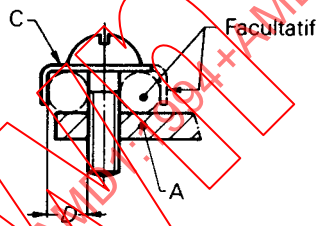
Figure E1 – Examples of pillar terminals

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn







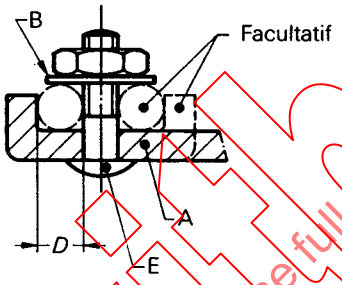


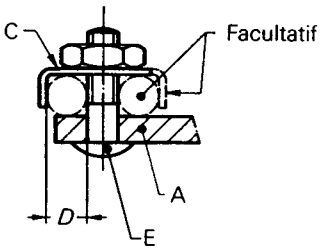
Bornes à serrage sous tête de vis

158/87

Vis ne nécessitant pas de rondelle ou plaquette

Vis nécessitant une rondelle, plaquette ou dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper





159/87

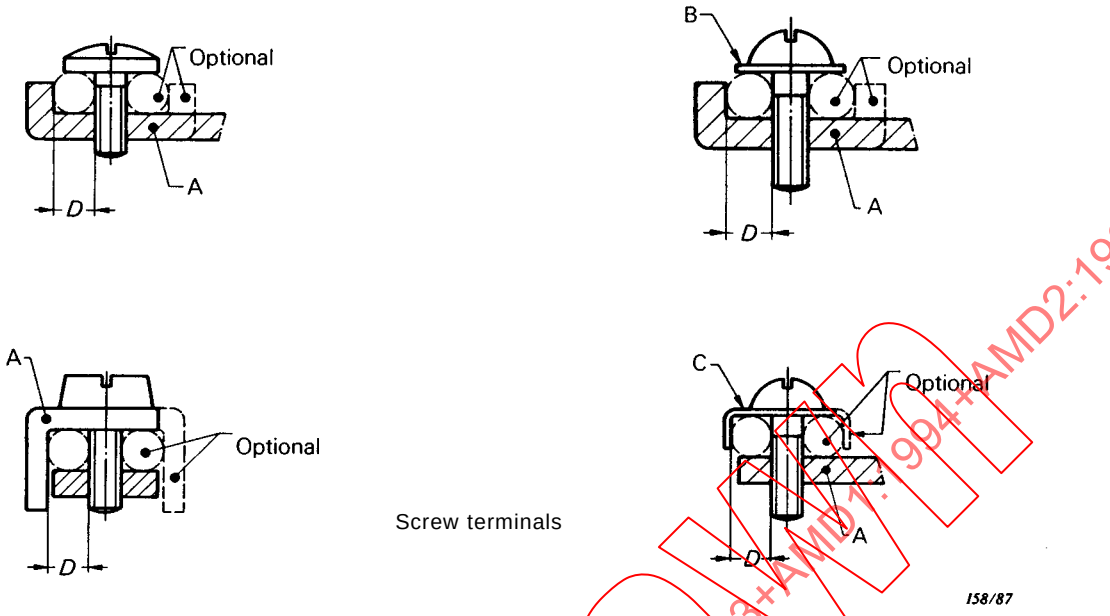
Bornes à goujon fileté

A = partie fixe
B = rondelle ou plaquette
C = dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper
D = logement du conducteur
E = goujon

La partie maintenant l'âme en place peut être en matière isolante, pourvu que la pression nécessaire pour le serrage de l'âme ne se transmette pas par l'intermédiaire de la matière isolante.

Figure E2 – Exemples de bornes à serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn



Screw not requiring washer or clamping plate

Screw terminals

Screw requiring washer, clamping plate or anti-spread device

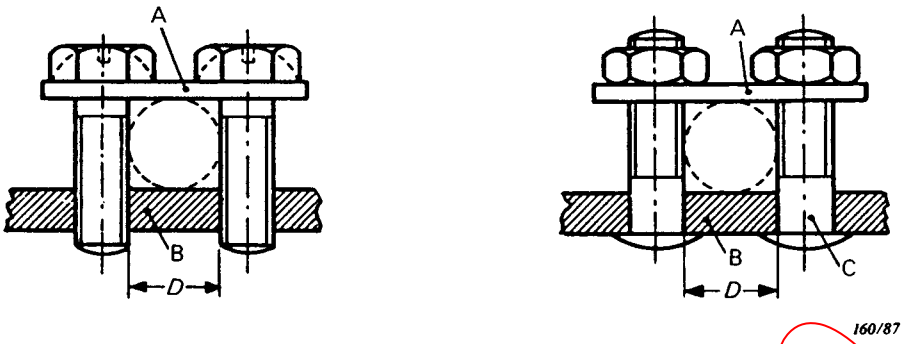
Stud terminals

A = fixed part
B = washer or clamping plate
C = anti-spread device
D = conductor space
E = stud

The part which retains the conductor in position may be of insulating material, provided the pressure necessary to clamp the conductor is not transmitted through the insulating material.

Figure E2 – Examples of screw terminals and stud terminals

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn



A = plaquette
B = partie fixe
C = goujon
D = logement du conducteur

Les deux faces de la plaquette peuvent être de forme différente pour loger soit des âmes de petite section soit des âmes de forte section, par retournement de la plaquette.

Les bornes peuvent avoir plus de deux vis ou goujons de serrage.

Figure E3 – Exemples de bornes à plaquette

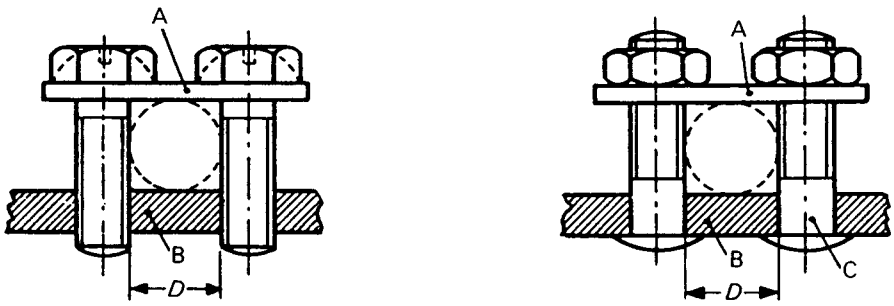
A = dispositif de blocage
B = cosse ou barrette
C = partie fixe
D = goujon

Pour ce type de borne, une rondelle élastique ou un dispositif de blocage aussi efficace doit être prévu et la surface de la zone de serrage doit être lisse.

Pour certains types de matériel, l'emploi de bornes pour cosses et barrettes de numéros plus faibles que celui prescrit est admis.

Figure E4 – Exemples de bornes pour cosses et barrettes

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn



A = saddle
B = fixed part
C = stud
D = conductor space

The two faces of the saddle may be of different shapes to accommodate conductors of either small or large cross-sectional area, by inverting the saddle.

The terminals may have more than two clamping screws or studs.

Figure E3 – Examples of saddle terminals

A = locking means
B = cable lug or bar
C = fixed part
D = stud

For this type of terminal, a spring washer or equally effective locking means shall be provided and the surface within the clamping area shall be smooth.

For certain types of equipment, the use of lug terminals of sizes smaller than that required is allowed.

Figure E4 – Examples of lug terminals

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV

Annexe F
(informative)

Coordination entre DPE et DPCC associés dans le même circuit

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn

Introduction

Dans la plupart des applications les DPE font partie d'un système électrique dans lequel deux dispositifs de protection contre les surintensités ou plus sont associés dans le même circuit.

Il est donc nécessaire de couvrir les aspects de la coordination du système tels que:

a) protection d'accompagnement;

b) sélectivité.

Cette annexe traite principalement de la protection d'accompagnement, mais elle donne également des indications relatives à la sélectivité.

La protection d'accompagnement devient nécessaire à chaque fois que le courant de court-circuit présumé, à l'endroit où se trouve le DPE, dépasse le pouvoir de coupure assigné en court-circuit du DPE.

S'il n'est pas attribué par le constructeur de pouvoir de coupure assigné en court-circuit (voir 4.2.6), on doit prendre le pouvoir de coupure assigné (voir 4.2.4) au lieu du pouvoir de coupure assigné en court-circuit.

Dans beaucoup d'endroits le courant présumé de court-circuit est susceptible de dépasser le pouvoir de coupure assigné en court-circuit du DPE (ou le pouvoir de coupure assigné, selon le cas).

Il est en conséquence requis, à moins que les DPE ne soient capables de couper de façon sûre le courant présumé de défaut, qu'une protection d'accompagnement appropriée soit fournie comme partie intégrante de l'équipement ou soit spécifiée dans les instructions du constructeur.

Si le courant maximum de défaut dépasse le pouvoir de coupure assigné du DPE, la prescription ne peut être satisfaite que si une coordination correcte entre le DPE et le DPCC est vérifiée.

Cette annexe donne des indications sur la façon dont la coordination peut être obtenue sur la base d'études théoriques et/ou d'essais.

Elle donne également des indications sur le type d'information qui devrait être disponible pour l'utilisateur présumé.

Annex F
(informative)

Coordination between a CBE and a short-circuit protective device (SCPD) associated in the same circuit

Introduction

In most applications, CBEs are part of an electrical system in which two or more overcurrent protective devices are associated in the same circuit.

It is therefore necessary to consider the aspects of system coordination, such as:

a) back-up protection;

b) discrimination.

This annex deals mainly with back-up protection, but also gives guidance concerning discrimination.

Back-up protection becomes necessary whenever the prospective short-circuit current at the location of the CBE exceeds the rated short-circuit capacity of the CBE.

If a rated short-circuit capacity (see 4.2.6) is not assigned by the manufacturer, the rated switching capacity (see 4.2.4) shall be used instead of the rated short-circuit capacity.

In many locations the prospective short-circuit current is likely to exceed the rated short-circuit capacity (or the rated switching capacity, where applicable), of the CBE.

It is therefore required that, unless CBEs are capable of reliably breaking the prospective fault current, appropriate back-up protection shall be provided as an integral part of the equipment or shall be specified in the manufacturer's instructions.

If the maximum fault current exceeds the rated short-circuit capacity of the CBE, the requirements can only be satisfied if proper coordination between the CBE and the SCPD is verified.

This annex gives guidance indicating how, on the basis of desk studies and/or tests, coordination may be achieved.

It also provides guidance on the type of information which should be made available to the prospective user.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60934:1993+AMD1:1994+AMD2:1997 CSV
Withdrawn