

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61992-3

Deuxième édition
Second edition
2006-02

**Applications ferroviaires –
Installations fixes –
Appareillage à courant continu –**

**Partie 3:
Interrupteurs-sectionneurs, sectionneurs et
sectionneurs de terre à courant continu,
pour l'intérieur**

**Railway applications –
Fixed installations –
DC switchgear –**

**Part 3:
Indoor d.c. disconnectors, switch-disconnectors
and earthing switches**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61992-3:2006

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions 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.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61992-3

Deuxième édition
Second edition
2006-02

**Applications ferroviaires –
Installations fixes –
Appareillage à courant continu –**

**Partie 3:
Interrupteurs-sectionneurs, sectionneurs et
sectionneurs de terre à courant continu,
pour l'intérieur**

**Railway applications –
Fixed installations –
DC switchgear –**

**Part 3:
Indoor d.c. disconnectors, switch-disconnectors
and earthing switches**

© IEC 2006 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 Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

R

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Termes et définitions	8
4 Exigences de fonctionnement en service	8
5 Caractéristiques de l'unité	10
5.1 Énumération des caractéristiques	10
5.2 Type d'unité	10
5.3 Valeurs assignées	10
5.4 Catégorie d'emploi	12
5.5 Circuits de commande	14
5.6 Contacts et circuits auxiliaires	14
6 Construction	16
6.1 Généralités	16
6.2 Matériaux	16
6.3 Contacts d'arc	16
6.4 Distances d'isolement et lignes de fuite	16
6.5 Connexions primaires	16
6.6 Emplacements des connexions primaires	16
6.7 Borne de terre	18
6.8 Manœuvre manuelle	18
6.9 Enveloppes de l'unité	18
6.10 Échauffements	18
6.11 Rigidité diélectrique	20
6.12 Endurance mécanique et électrique	20
6.13 Fonctionnement	20
6.14 Protection contre la corrosion	22
6.15 Emission de bruit	22
6.16 Refroidissement	22
6.17 Servocommande (le cas échéant)	22
6.18 Autres dispositifs	22
7 Information et marquage	24
7.1 Informations	24
7.2 Marquage	24
8 Essais	24
8.1 Généralités	24
8.2 Essais applicables et séquence d'essai	26
8.3 Réalisations des essais	26
Annexe A (informative) Information nécessaire	36
Tableau 1 – Catégories d'unités	12
Tableau 2 – Liste des essais applicables et séquence	26

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	9
2 Normative references.....	9
3 Terms and definitions.....	9
4 Service requirements.....	9
5 Characteristics of the unit.....	11
5.1 Enumeration of the characteristics.....	11
5.2 Type of unit.....	11
5.3 Rated values.....	11
5.4 Class of use.....	13
5.5 Control circuits.....	15
5.6 Auxiliary contacts and circuits.....	15
6 Construction.....	17
6.1 General.....	17
6.2 Materials.....	17
6.3 Arcing contacts.....	17
6.4 Clearances and creepage distances.....	17
6.5 Primary connections.....	17
6.6 Location of the primary connections.....	17
6.7 Earthing terminal.....	19
6.8 Manual operation means.....	19
6.9 Unit enclosures.....	19
6.10 Temperature-rises.....	19
6.11 Dielectric strength.....	21
6.12 Electrical and mechanical endurance.....	21
6.13 Operation.....	21
6.14 Corrosion protection.....	23
6.15 Noise emission.....	23
6.16 Cooling.....	23
6.17 Servo-control (where applicable).....	23
6.18 Other facilities.....	23
7 Information and marking.....	25
7.1 Information.....	25
7.2 Marking.....	25
8 Tests.....	25
8.1 General.....	25
8.2 Applicable tests and test sequence.....	27
8.3 Performance of tests.....	27
Annex A (informative) Information required.....	37
Table 1 – Categories of units.....	13
Table 2 – List of applicable tests and sequence.....	27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPLICATIONS FERROVIAIRES – INSTALLATIONS FIXES – APPAREILLAGE À COURANT CONTINU –

Partie 3: Interrupteurs-sectionneurs, sectionneurs et sectionneurs de terre à courant continu, pour l'intérieur

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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme tels par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications 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) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est indispensable pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 61992-3 a été établie par le comité d'études 9 de la CEI: Matériels et systèmes électriques ferroviaires.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition publiée en 2001. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition comprend les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente de la norme:

- toutes les exigences et procédures qui s'appliquent à plus d'une partie de la série CEI 61992 sont maintenant regroupées dans la Partie 1 et en conséquence les articles correspondants de la présente partie font maintenant référence à la Partie 1;
- la liste des essais applicables a été améliorée en tenant compte de la nouvelle Partie 4.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RAILWAY APPLICATIONS –
FIXED INSTALLATIONS –
DC SWITCHGEAR –****Part 3: Indoor d.c. disconnectors, switch-disconnectors
and earthing switches**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61992-3 has been prepared by IEC technical committee 9: Electrical equipment and systems for railways.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2001. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- all requirements applying to more than one part of the IEC 61992 series are now specified in Part 1 and consequently the related clauses in this part of the series now make reference to Part 1;
- the list of applicable tests has been improved taking into account the new Part 4.

Le texte de la présente norme est issu de l'EN 50123-3 ainsi que des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
9/888/FDIS	9/910/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La CEI 61992 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Applications ferroviaires – Installations fixes – Appareillage à courant continu*:

- Partie 1: Généralités
- Partie 2: Disjoncteurs en courant continu
- Partie 3: Interrupteurs-sectionneurs, sectionneurs et sectionneurs de terre à courant continu, pour l'intérieur
- Partie 4: Interrupteurs-sectionneurs, sectionneurs et sectionneurs de terre à courant continu, pour usage extérieur
- Partie 5: Parafoudres et limiteurs de tension pour usage spécifique dans les systèmes de traction à courant continu
- Partie 6: Ensembles d'appareillage à courant continu
- Partie 7-1: Appareils de mesure, de contrôle et de protection pour usage spécifique dans les systèmes de traction à courant continu – Guide d'application
- Partie 7-2: Appareils de mesure, de contrôle et de protection pour usage spécifique dans les systèmes de traction à courant continu – Transducteurs de courant d'isolement et autres appareils de mesure du courant
- Partie 7-3: Appareils de mesure, de contrôle et de protection pour usage spécifique dans les systèmes de traction à courant continu – Transducteurs de tension d'isolement et autres appareils de mesure de la tension

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous «<http://webstore.iec.ch>» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

The text of this standard is based on EN 50123-3 and the following documents:

FDIS	Report on voting
9/888/FDIS	9/910/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

IEC 61992 consists of the following parts, under the general title *Railway applications – Fixed installations – DC switchgear*:

- Part 1: General
- Part 2: DC circuit breakers
- Part 3: Indoor d.c. disconnectors, switch-disconnectors and earthing switches
- Part 4: Outdoor d.c. disconnectors, switch-disconnectors and earthing switches
- Part 5: Surge arresters and low-voltage limiters for specific use in d.c. systems
- Part 6: DC switchgear assemblies
- Part 7-1: Measurement, control and protection devices for specific use in d.c. traction systems – Application guide
- Part 7-2: Measurement, control and protection devices for specific use in d.c. traction systems – Isolating current transducers and other current measuring devices
- Part 7-3: Measurement, control and protection devices for specific use in d.c. traction systems – Isolating voltage transducers and other voltage measuring devices

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

APPLICATIONS FERROVIAIRES – INSTALLATIONS FIXES – APPAREILLAGE À COURANT CONTINU –

Partie 3: Interrupteurs-sectionneurs, sectionneurs et sectionneurs de terre à courant continu, pour l'intérieur

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61992 spécifie les exigences relatives aux interrupteurs-sectionneurs, sectionneurs, et sectionneurs de terre à courant continu utilisés dans les installations fixes intérieures des systèmes de traction.

NOTE 1 Les ensembles d'appareillage, la compatibilité électromagnétique (CEM) et la disponibilité ne sont pas couvertes dans la présente norme, mais par d'autres parties de cette série ou par d'autres documents comme indiqués dans la CEI 61992-1.

NOTE 2 Dans la présente norme, le mot «unité» signifie «sectionneur et/ou interrupteur-sectionneur et/ou sectionneur de terre» selon la définition donnée aux paragraphes 3.1.5, 3.1.6 et 3.1.7 de la CEI 61992-1.

NOTE 3 Les sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs et sectionneurs de terre peuvent être dotés de mécanismes à accrochage électrique et, dans ce cas, peuvent être qualifiés du terme courant de «contacteur de puissance».

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60694:1996, *Spécifications communes aux normes de l'appareillage à haute tension*

CEI 60850:2000, *Applications ferroviaires – Tensions d'alimentation des réseaux de traction*

CEI 61992-1:2006, *Applications ferroviaires – Installations fixes – Appareillage à courant continu – Partie 1: Généralités*

CEI 61992-6:2006, *Applications ferroviaires – Installations fixes – Appareillage à courant continu – Partie 6: Ensembles d'appareillage à courant continu*

EN 50124-1:2001, *Applications ferroviaires – Coordination de l'isolement – Partie 1: Prescriptions fondamentales – Distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite pour tout matériel électrique et électronique*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 61992-1 s'appliquent.

4 Exigences de fonctionnement en service

Les conditions d'environnement applicables aux matériels traités dans la présente norme sont couvertes par 4.1 de la CEI 61992-1.

RAILWAY APPLICATIONS – FIXED INSTALLATIONS – DC SWITCHGEAR –

Part 3: Indoor d.c. disconnectors, switch-disconnectors and earthing switches

1 Scope

This part of IEC 61992 specifies requirements for d.c. disconnectors, switch-disconnectors and earthing switches for use in indoor fixed installations of traction systems.

NOTE 1 Switchgear assemblies, electromagnetic compatibility (EMC) and dependability are not covered in this standard, but rather by other parts of the IEC 61992 series or other documents as indicated in IEC 61992-1.

NOTE 2 In this standard, the word "unit" means "disconnector and/or switch-disconnector and/or earthing switch" as defined in 3.1.5, 3.1.6 and 3.1.7 of IEC 61992-1.

NOTE 3 Disconnectors, switch-disconnectors and earthing switches may have electrically latched mechanisms and, in such cases, may be indicated with the current term of "power contactors".

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60694:1996, *Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear standards*

IEC 60850:2000, *Railway applications – Supply voltage of traction systems*

IEC 61992-1:2006, *Railway applications – Fixed installations – DC switchgear – Part 1: General*

IEC 61992-6:2006, *Railway applications – Fixed installations – DC switchgear – Part 6: DC switchgear assemblies*

EN 50124-1:2001, *Railway applications – Insulation coordination – Part 1: Basic requirements – Clearances and creepage distances for electrical and electronic equipment*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 61992-1 apply.

4 Service requirements

Environmental conditions applicable to the equipment discussed in this standard are covered in 4.1 of IEC 61992-1.

5 Caractéristiques de l'unité

5.1 Énumération des caractéristiques

Les caractéristiques de l'unité et ses désignations et valeurs assignées (le cas échéant) sont les suivantes:

- type d'appareil (5.2);
- valeurs assignées (5.3);
- catégorie d'emploi (5.4);
- circuits de commande (5.5);
- circuits auxiliaires (5.6).

5.2 Type d'unité

Une unité doit être définie par les particularités suivantes selon le cas:

- si l'unité est un interrupteur-sectionneur, un sectionneur, un sectionneur de terre ou une combinaison de ces types;
- nombre de pôles;
- nombre de positions (s'il y en a plus de deux);
- présence d'une enveloppe;
- degré de protection assuré par l'enveloppe (voir 3.3.29 de la CEI 61992-1).

5.3 Valeurs assignées

5.3.1 Généralités

Les valeurs des caractéristiques assignées doivent être spécifiées par l'acheteur. Les valeurs des tensions nominales doivent être choisies parmi celles du Tableau 1 de la CEI 61992-1; et il convient de prendre les valeurs du courant parmi les valeurs préférentielles de 5.1.2 de la CEI 61992-1.

Ces valeurs doivent être confirmées par le fabricant, qui doit indiquer les valeurs assignées pour le type d'unité proposée, et elles doivent être complétées par d'autres données.

Toutes ces valeurs sont à stipuler selon 5.3.2 à 5.3.4, mais il n'est pas nécessaire de spécifier toutes les valeurs assignées énumérées.

5.3.2 Tensions

Une unité est définie par les tensions suivantes:

- tension nominale U_n (voir la CEI 60850);
- tensions et limites du système (voir 3.2.1.2 et 5.1.3 de la CEI 61992-1);
- tension assignée U_{Ne} (voir 3.2.1.4 de la CEI 61992-1);
- tension d'isolement assignée U_{Nm} (voir 3.2.1.3 de la CEI 61992-1). Elle doit être égale ou supérieure à U_{max} ;
- tension assignée de tenue aux chocs U_{Ni} (voir 3.2.1.7 de la CEI 61992-1);
- niveau de tenue de la tension à fréquence industrielle U_a (voir 3.2.1.8 de la CEI 61992-1);
- tensions assignées d'alimentation auxiliaire et de commande (voir 3.2.1.5 de la CEI 61992-1).

5 Characteristics of the unit

5.1 Enumeration of the characteristics

The characteristics of the unit and its assigned designations and values (where applicable) are covered as follows:

- type of unit (5.2);
- rated values (5.3);
- class of use (5.4);
- control circuits (5.5);
- auxiliary circuits (5.6).

5.2 Type of unit

A unit shall be defined by the following details as applicable:

- whether the unit is a switch-disconnector, disconnector, earthing switch or a combination of these types;
- number of poles;
- number of positions (if there are more than two);
- provision of an enclosure;
- degree of protection provided by the enclosure (see 3.3.29 of IEC 61992-1).

5.3 Rated values

5.3.1 General

The rated characteristic values shall be specified by the purchaser. Nominal voltage values shall be selected from the values indicated in Table 1 in IEC 61992-1; current values should have one of the preferred values in 5.1.2 of IEC 61992-1.

These values shall be confirmed by the manufacturer, who shall indicate the rated values for the type of unit proposed, and shall be complemented with other data.

All these values shall be stipulated in accordance with 5.3.2 to 5.3.4, but it is not necessary to specify all the listed rated values.

5.3.2 Voltages

A unit is defined by the following voltages:

- nominal voltage U_n (see IEC 60850);
- system voltages and limits (see 3.2.1.2 and 5.1.3 of IEC 61992-1);
- rated voltage U_{Ne} (see 3.2.1.4 of IEC 61992-1);
- rated insulation voltage U_{Nm} (see 3.2.1.3 of IEC 61992-1). It shall be equal to or higher than U_{max} ;
- rated impulse withstand voltage U_{Ni} (see 3.2.1.7 of IEC 61992-1);
- power-frequency voltage withstand level U_a (see 3.2.1.8 of IEC 61992-1);
- rated auxiliary and control supply voltages (see 3.2.1.5 of IEC 61992-1).

5.3.3 Courants

Une unité est définie par les courants suivants:

- courant thermique conventionnel I_{th} , I_{the} (voir 3.2.3 et 3.2.4 de la CEI 61992-1);
NOTE 1 Cette caractéristique assignée n'est pas demandée aux sectionneurs de terre.
- courant assigné de service I_{Ne} (voir 3.2.5 de la CEI 61992-1);
NOTE 2 Cette caractéristique assignée n'est pas demandée aux sectionneurs de terre.
- pouvoirs de coupure et de fermeture assignés (voir 3.2.18 et 3.2.22 de la CEI 61992-1);
 - Les interrupteurs-sectionneurs et les sectionneurs pour lesquels le fabricant déclare un pouvoir de fermeture doivent être capables d'établir le courant présumé fixé à une tension U égale à $1,2 \times U_{Ne}$.
 - Un pouvoir de coupure assigné exige que l'unité soit capable d'interrompre tout courant d'une valeur inférieure ou égale à ce pouvoir de coupure assigné.
- courant assigné de courte durée admissible I_{Ncw} (voir 3.2.7 de la CEI 61992-1);
NOTE 3 Il n'est pas nécessaire que les courants assignés de courte durée I_{Ncw} aient la même valeur que le courant assigné de court-circuit I_{Nss} .
- capacité de surcharge: l'acheteur doit informer le fournisseur des exigences relatives aux cycles de fonctionnement (voir la CEI 61992-1, 3.2.5, note 2).

5.4 Catégorie d'emploi

Les sectionneurs doivent se fermer et s'ouvrir sans charge, sauf déclaration contraire du fabricant.

Les interrupteurs-sectionneurs doivent se fermer et s'ouvrir en charge, y compris avec des charges fortement inductives.

Les deux systèmes doivent disposer de mécanismes à accrochage, soit électrique, soit mécanique.

Les courants minimaux de coupure, de fermeture et de courte durée admissibles des unités doivent être au moins égaux aux valeurs du Tableau 1 pour la catégorie appropriée.

Tableau 1 – Catégories d'unités

Catégorie	Pouvoirs (avec $t_c \geq 0,01$ s)		Courant de courte durée admissible	
	Fermeture	Coupure	Courant	Durée
I	0	0	I_{Ncw} / I_{Ncwe}	0,25 s
II	0	I_{Ne}	I_{Ncw}	0,25 s
III	I_{Ne}	I_{Ne}	I_{Ncw}	0,25 s
IV	$3 I_{Ne}$	$3 I_{Ne}$	I_{Ncw}	0,25 s
V	I_{Nss}	0	I_{Ncw} / I_{Ncwe}	0,25 s
VI	I_{Nss}	$3 I_{Ne}$	I_{Ncw}	0,25 s

5.3.3 Currents

A unit is defined by the following currents:

- conventional thermal current I_{th} , I_{the} (see 3.2.3 and 3.2.4 of IEC 61992-1);
NOTE 1 Earthing switches are not required to be assigned this rating.
- rated service current I_{Ne} (see 3.2.5 of IEC 61992-1);
NOTE 2 Earthing switches are not required to be assigned this rating.
- rated breaking and making capacities (see 3.2.18 and 3.2.22 of IEC 61992-1);
 - Switch-disconnectors and those disconnectors for which the manufacturer declares a making capacity, shall be able to make the stated prospective current at a voltage U equal to $1,2 \times U_{Ne}$.
 - A rated breaking capacity requires the unit to be able to interrupt any current of a value lower than or equal to this rated breaking capacity.
- rated short-time withstand current I_{Ncw} (see 3.2.7 of IEC 61992-1);
NOTE 3 Rated short-time currents I_{Ncw} need not have the same value as the rated short-circuit current I_{Nss} .
- overload capability: the purchaser shall inform the supplier of the load cycle requirements (see 3.2.5, Note 2, of IEC 61992-1).

5.4 Class of use

Disconnectors shall close and open at no-load except if otherwise declared by the manufacturer.

Switch-disconnectors shall close and open on-load, including highly inductive loads.

Both devices shall have either electrically latched or mechanically latched mechanisms.

The minimum breaking, making and short-time withstand currents of the units shall be at least those in Table 1 for the appropriate category.

Table 1 – Categories of units

Category	Capacities (with $t_c \geq 0,01$ s)		Short-time withstand current	
	Making	Breaking	Current	Duration
I	0	0	I_{ncw} / I_{Ncwe}	0,25 s
II	0	I_{Ne}	I_{Ncw}	0,25 s
III	I_{Ne}	I_{Ne}	I_{Ncw}	0,25 s
IV	$3 I_{Ne}$	$3 I_{Ne}$	I_{Ncw}	0,25 s
V	I_{Nss}	0	I_{ncw} / I_{Ncwe}	0,25 s
VI	I_{Nss}	$3 I_{Ne}$	I_{Ncw}	0,25 s

Tableau 1 (suite)

NOTE 1 Sauf spécification contraire, I_{Nss} a les mêmes caractéristiques assignées que I_{Ncw} ou que I_{Ncwe} pour les sectionneurs de terre. NOTE 2 Une application-type des catégories ci-dessus est la suivante: Catégorie I: Sectionneur et sectionneur de terre utilisés dans les emplacements où l'acheteur a pris toutes les précautions pour empêcher une fermeture sur un courant de défaut. Catégorie II: Interrupteur-sectionneur adapté à la coupure du courant de charge uniquement. Catégorie III: Interrupteur-sectionneur en série avec la ligne d'alimentation, adapté à la fermeture et à la coupure du courant assigné uniquement. Catégorie IV: Interrupteur-sectionneur comme en III, mais adapté à la fermeture et à la coupure du courant de démarrage du train. Catégorie V: Sectionneur et sectionneur de terre utilisé dans les emplacements où il y a une possibilité de fermeture involontaire sur un courant de défaut. Catégorie VI: Interrupteur-sectionneur comme en IV mais adapté à la fermeture sur un courant de défaut. NOTE 3 Pour la définition de t_c: voir 3.2.13 de la CEI 61992-1. NOTE 4 Pour les sectionneurs de terre, se référer à 8.3.4.3 de la CEI 61992-6 pour déterminer la valeur de I_{Ncwe} dont il convient que la valeur minimale ininterrompue soit de 10 kA.

5.5 Circuits de commande

Les circuits de commande sont identifiés par les données suivantes:

- la tension des circuits de commande;
- le type de courant (continu ou alternatif);
- la fréquence, en cas de courant alternatif.

La tension de la source d'alimentation et sa fréquence sont les valeurs sur lesquelles sont basées les performances, le comportement thermique et les caractéristiques d'isolement.

Sauf spécification contraire, la tension doit être conforme à 5.2 de la CEI 61992-1, et la tension d'isolement assignée, à l'EN 50124-1.

La tension d'alimentation doit être comprise entre 85 % et 110 % de la tension spécifiée, conformément à 5.2 de la CEI 61992-1.

Lorsque la tension de commande est la même que dans le circuit principal, les mêmes variations que celles du circuit principal s'appliquent.

Le fabricant doit indiquer les valeurs de l'intensité du courant prélevé par les circuits de commande à la tension spécifiée. Dans le cas où les circuits de commande prélèvent le courant de manière intermittente, la durée de conduction du courant doit être précisée.

5.6 Contacts et circuits auxiliaires

Les circuits auxiliaires sont principalement définis par le nombre de contacts fournis, leurs caractéristiques assignées (courant thermique et tension) et leurs caractéristiques (NO ou NC ou commutation). Sauf spécification contraire, la tension assignée doit être conforme à 5.2 de la CEI 61992-1 et la tension d'isolement assignée, à l'EN 50124-1.

L'acheteur doit spécifier le nombre minimal de contacts auxiliaires requis.

Table 1 (continued)

NOTE 1 Unless otherwise specified I_{Nss} has the same rating as I_{Ncw} or, for earthing switches, I_{Ncwe} .

NOTE 2 A typical application of the above categories is the following:

Category I: Disconnecter and earthing switch used in locations where the purchaser has taken all precautions to inhibit making on to a fault current.

Category II: Switch-disconnector required for breaking load current only.

Category III: Switch-disconnector in series with the feeder, required for making and breaking the rated current only.

Category IV: Switch-disconnector as in III, but required for making and breaking the train starting current.

Category V: Disconnecter and earthing switch used in locations where the possibility exists of an inadvertent make on to a fault current.

Category VI: Switch-disconnector as in IV, but required for making on to a fault current.

NOTE 3 For definition of t_c see 3.2.13 of IEC 61992-1.

NOTE 4 For earthing switches, refer to 8.3.4.3 of IEC 61992-6 to establish the value of I_{Ncwe} which should be 10 kA sustained as a minimum.

5.5 Control circuits

The control circuits are identified by the following:

- the voltage of the control circuits;
- the kind of current (d.c. or a.c.);
- the frequency, in case of a.c.

The voltage of the supply source and its frequency are the values on which the performance, the thermal behaviour and the insulation characteristics are based.

Unless otherwise required, the voltage shall be in accordance with 5.2 of IEC 61992-1 and the rated insulation voltage shall be in accordance with EN 50124-1.

The supply voltage shall be within a range between 85 % and 110 % of the specified voltage according to 5.2 of IEC 61992-1.

When the control voltage is the same as in the main circuit, the same variations as in the main circuit apply.

The manufacturer shall indicate the value(s) of the current drawn by the control circuits at the specified voltage. In case of control circuits which draw current intermittently, the duration of the current flow shall be given.

5.6 Auxiliary contacts and circuits

Auxiliary circuits are mainly defined by the number of contacts provided, their rating (thermal current and voltage) and by their characteristics (NO, NC or commutation). Unless otherwise required, the rated voltage shall be in accordance with 5.2 of IEC 61992-1, and the rated insulation voltage shall be in accordance with EN 50124-1.

The purchaser shall specify the minimum number of auxiliary contacts required.

Le câblage auxiliaire connecté à un circuit à 1 000 V en courant alternatif ou 1 500 V en courant continu ou plus doit être séparé physiquement de celui relié à un circuit ayant une tension inférieure à ces limites.

Pour les autres caractéristiques des circuits auxiliaires, les exigences de 5.5 s'appliquent.

6 Construction

6.1 Généralités

Tous les matériels et toutes les connexions exigés pour une exploitation, une commande et une protection sûres et satisfaisantes des appareils concernés doivent être fournis, qu'ils soient ou non spécifiquement mentionnés. Les appareils doivent être mis à la terre, isolés, blindés ou placés sous enveloppe, selon le cas, de manière à assurer la protection des appareils et la sécurité des personnes concernées par leur exploitation et leur maintenance.

Les circuits et contacts auxiliaires et de commande doivent être conformes aux exigences de 5.2 de la CEI 61992-1.

6.2 Matériaux

Aucun matériau contenant de l'amiante ne doit être utilisé pour la construction des unités.

NOTE Il convient d'apporter une attention particulière à la capacité des matériaux utilisés à résister à l'humidité et au feu: il convient que les matériaux utilisés soient de type auto-extinguible afin de minimiser le risque de propagation d'incendie d'une armoire à une autre (voir la CEI 61992-1, Annexe B).

6.3 Contacts d'arc

Le cas échéant, les contacts d'arcs, susceptibles de se consumer lors des coupures, doivent être faciles à remplacer.

6.4 Distances d'isolement et lignes de fuite

Les distances d'isolement et lignes de fuite ne doivent pas être inférieures aux valeurs indiquées respectivement au Tableau 1 de la CEI 61992-1 et dans l'Annexe D de la CEI 61992-1.

NOTE Les distances d'isolement et lignes de fuite peuvent être augmentées pour tenir compte de la présence de substances étrangères après le nombre de manœuvres survenant, en conditions normales et de court-circuit, pendant la durée de vie normale entre les opérations de nettoyage.

Le cas échéant, des nervures doivent être prévues pour rompre la continuité de tout dépôt conducteur susceptible de se former en cours d'utilisation.

6.5 Connexions primaires

Les unités doivent être équipés de raccords fixes, amovibles (boulonnés ou à mâchoires) ou embrochables.

6.6 Emplacements des connexions primaires

Les bornes des connexions primaires des unités non débrochables, doivent être accessibles lorsque l'unité est en position de fonctionnement normal.

Les bornes des connexions primaires des unités débrochables doivent être accessibles dans les conditions détaillées dans la CEI 61992-6.

The auxiliary wiring connected to a circuit at 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c. or above shall be physically separated from those connected to a circuit at a voltage below these limits.

For other characteristics of the auxiliary circuits, the requirements of 5.5 apply.

6 Construction

6.1 General

All apparatus and connections required for the safe and satisfactory operation, control and protection of the equipment concerned, shall be provided, whether or not specifically mentioned. The equipment shall be earthed, insulated, screened or enclosed as may be appropriate to ensure the protection of the equipment and the safety of those concerned in its operation and maintenance.

Control and auxiliary circuits and contacts shall comply with the requirements of 5.2 of IEC 61992-1.

6.2 Materials

No materials containing asbestos shall be used in the construction of the units.

NOTE Special attention should be paid to the ability of the material used to resist moisture and fire: materials used should be of the self-extinguishing type, so that the risk of propagation of fire from one cubicle to another is minimised (see Annex B of IEC 61992-1).

6.3 Arcing contacts

Arcing contacts, if any, which are liable to be consumed during arc interruption shall be easy to replace.

6.4 Clearances and creepage distances

Clearances and creepage distances shall not be lower than those indicated in Table 1 of IEC 61992-1 and Annex D of IEC 61992-1 respectively.

NOTE Clearance and creepage distances may be increased to take into account the presence of foreign substances after the number of operations, in normal and short-circuit conditions, occurring during the normal life-span between cleaning procedures.

Where applicable, ribs shall be provided in order to break the continuity of conducting deposit which occurs during operation.

6.5 Primary connections

The units shall be equipped with fixed, removable (bolted or clamped) or plug-in coupling.

6.6 Location of the primary connections

For non-withdrawable units, the terminals for the primary connections shall be accessible with the unit as in its normal operating position.

For withdrawable units, the terminals for the primary connections shall be accessible in the conditions detailed in IEC 61992-6.

6.7 Borne de terre

Les châssis, la structure et les parties fixes des enveloppes métalliques doivent être connectés entre eux et à une borne de terre adaptée, placée dans une position accessible, afin d'assurer la mise à la terre.

NOTE 1 Cette condition peut être remplie par des éléments de construction ordinaires assurant une continuité électrique adéquate.

La connexion de terre des unités débrochables doit être effectuée avant l'ouverture des volets, et les volets doivent être fermés avant le débranchement de la connexion de terre.

NOTE 2 L'acheteur peut exiger une connexion de terre dédiée à cet effet. Pour les connexions de terre non dédiées, en ce qui concerne les boulons ou autres fixations utilisés pour la continuité de terre, il convient que les instructions de maintenance fixent les exigences de nettoyage des surfaces et de vérification de l'étanchéité.

La borne de terre doit être correctement protégée contre la corrosion. Le symbole de terre normalisé doit être marqué de manière appropriée et permanente.

La borne de terre doit être apte à transiter le courant de court-circuit I_{Ncwe} pendant 0,25 s (voir 8.3.4.3 de la CEI 61992-6).

6.8 Manœuvre manuelle

Tous les unités doivent être fournies avec une poignée de fermeture manuelle pour le service, l'urgence et/ou la maintenance, comme indiqué en 6.13.1.

6.9 Enveloppes de l'unité

Les enveloppes des unités doivent être conformes aux exigences de la CEI 61992-6.

6.10 Echauffements

6.10.1 Limites

L'échauffement ne doit pas être supérieur aux valeurs données à l'Article 6 de la CEI 61992-1.

6.10.2 Circuit principal

Le circuit principal d'une unité, y compris ses parties connectées électriquement, doit supporter ses courants assignés I_{Ne} , I_{th} ou I_{the} . Il doit également être conforme aux exigences du cycle de fonctionnement en surintensité pouvant être spécifié par l'acheteur (voir la note 2 à 3.2.5 de la CEI 61992-1).

6.10.3 Circuit de commande

Le circuit de commande, ainsi que les dispositifs de commande utilisés pour les manœuvres d'ouverture et de fermeture de l'unité, ne doivent pas dépasser, pendant leur fonctionnement, les limites d'échauffement assignées.

6.10.4 Circuits auxiliaires

Les circuits auxiliaires, ainsi que les dispositifs auxiliaires, doivent supporter leur courant thermique conventionnel (appareils de connexion) ou leur courant assigné de service (autres appareils), sans dépasser les limites d'échauffement assignées.

6.7 Earthing terminal

The frames, the structure and the fixed parts of the metallic enclosures shall be connected to each other and to a suitable earthing terminal, placed in an accessible position, in order to allow earthing.

NOTE 1 This condition may be fulfilled by normal construction elements ensuring an adequate electric continuity.

For withdrawable units, the earth connection shall be made before the shutters are opened, and the shutters shall be closed before the earth connection is disconnected.

NOTE 2 The purchaser may require a dedicated earth connection for this purpose. For non-dedicated earth connections, any bolt or similar fixing used for earth continuity, the maintenance instructions should state the requirements for cleaning the surfaces and ensuring tightness.

The earthing terminal shall be suitably protected against corrosion. The standard earth symbol shall be adequately and permanently marked.

The earthing terminal shall be capable of carrying the rated earth fault current I_{Ncwe} for 0,25 s (see 8.3.4.3 of IEC 61992-6).

6.8 Manual operation means

All units shall be provided with a manual closing handle for service, emergency and/or maintenance use as indicated in 6.13.1.

6.9 Unit enclosures

Unit enclosures shall conform with the requirements of IEC 61992-6.

6.10 Temperature-rises

6.10.1 Limits

The temperature shall not rise by more than the values given in Clause 6 of IEC 61992-1.

6.10.2 Main circuit

The main circuit of a unit, including all electrically connected parts, shall withstand its rated currents I_{Ne} , I_{th} or I_{the} . It shall also comply with the overcurrent load cycle which may be specified by the purchaser (see 3.2.5, Note 2, of IEC 61992-1).

6.10.3 Control circuit

The control circuit, as well as the control devices, used for the opening and closing operations of a unit shall not exceed the rated temperature-rise limits during their operation.

6.10.4 Auxiliary circuits

The auxiliary circuits, as well as the auxiliary devices, shall withstand their conventional thermal current (for switching devices) or their rated service current (for other equipment), without exceeding the rated temperature-rise limits.

6.11 Rigidité diélectrique

La rigidité diélectrique doit être conforme aux valeurs stipulées au Tableau 1 de la CEI 61992-1.

6.12 Endurance mécanique et électrique

L'unité doit être capable d'effectuer le nombre de manœuvres indiqué ci-après lors des essais selon 7.3.2 et 7.3.3 de la CEI 61992-1.

- a) Pour la vérification de l'endurance mécanique, sans courant dans le circuit principal, on doit effectuer le nombre de cycles de manœuvres suivant:

unités à manœuvre dépendante manuelle uniquement: 100;

unités utilisées à la place des disjoncteurs à redresseur R ou disjoncteurs d'interconnexion I: 4 000;

unités utilisées à la place d'un disjoncteur de ligne L: 20 000 ou 10 000;

NOTE La valeur de 20 000 cycles est recommandée lorsque deux opérations quotidiennes ou plus sont envisagées.

autres unités: selon les indications du fabricant;

- b) Pour la vérification de l'endurance électrique, le courant assigné de service I_{Ne} circulant dans le circuit principal, on doit effectuer le nombre de cycles de manœuvres suivant (voir 8.3.5):

1) interrupteurs-sectionneurs: au minimum 50;

2) sectionneurs: selon les indications du fabricant.

L'essai doit consister à effectuer le nombre de cycles de manœuvre indiqué ci-dessus par groupes de 10 manœuvres CO au moins à des intervalles qui ne soient pas supérieurs à 180 s. Pour des caractéristiques de courant assignées supérieures à 4 000 A, le nombre de groupes peut être réduit et fait l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fabricant.

6.13 Fonctionnement

6.13.1 Manœuvres d'ouverture et de fermeture

Les types de manœuvres suivantes existent:

- a) unités à manœuvre dépendante manuelle;
- b) unités commandées sans secours manuel;
- c) unités manuelles indépendantes;
- d) unités commandées avec secours manuel indépendant;
- e) unités commandées avec secours manuel dépendant.

Les unités précisées aux points b), c) et d) peuvent être des sectionneurs ou des interrupteurs-sectionneurs.

Les unités des points a) et e) sont des sectionneurs uniquement.

Les unités des points a) et c) doivent être fournis avec une poignée de manœuvre. Les unités selon le point d) doivent être dotées d'une poignée d'urgence. Toutes les unités doivent être équipées de systèmes de fermeture manuels pour les procédures de maintenance.

L'acheteur doit spécifier le type de manœuvre exigée.

6.11 Dielectric strength

Dielectric strength shall conform to the values stipulated in Table 1 in IEC 61992-1.

6.12 Electrical and mechanical endurance

The unit shall be capable of carrying out the following number of operations when tested in accordance with 7.3.2 and 7.3.3 of IEC 61992-1:

- a) To check mechanical endurance, without current in the main circuit, the following operating cycles shall be performed:

dependent manually operated units only: 100;

units used in place of a rectifier circuit-breaker R or an interconnecting circuit-breaker I: 4 000;

units used in place of a line circuit-breaker L: 20 000 or 10 000;

NOTE The value of 20 000 cycles is recommended when two or more operations per day are expected.

other units: as stated by the manufacturer;

- b) To check electrical endurance, with the rated service current I_{Ne} in the main circuit, the following operating cycles shall be performed (see 8.3.5):

1) switch-disconnectors: 50 minimum;

2) disconnectors: as stated by the manufacturer.

The test shall consist of carrying out the above number of operating cycles in groups of no less than 10 CO operations at no greater than 180 s intervals. For current ratings higher than 4 000 A, the group number may be reduced subject to agreement between purchaser and supplier.

6.13 Operation

6.13.1 Opening and closing operations

The following operation types exist:

- a) manually dependent operated units;
- b) power-operated units with no manual back-up;
- c) manually non-dependent units;
- d) power-operated units with non-dependent manual back-up;
- e) power-operated units with dependent manual back-up.

The units given in items b), c) and d) may be either disconnectors or switch-disconnectors.

The units given in items a) and e) are disconnectors only.

The units given in items a) and c) shall be provided with a service handle. The units given in d) shall have an emergency handle. All units shall be equipped with facilities for manual closing during maintenance procedures.

The purchaser shall specify the operation type required.

Pour les unités commandées, le fonctionnement doit rester satisfaisant pour toute valeur de tension telle qu'indiquée en 5.5.

Les sectionneurs de terre ne doivent pas utiliser un mécanisme de type a) et e).

6.13.2 Cadenas

S'il existe un dispositif de condamnation par cadenas dans une ou plusieurs positions, empêchant toute manœuvre non autorisée, l'unité doit être conçue pour recevoir des cadenas dont le nombre et les caractéristiques sont indiqués par le fabricant.

6.14 Protection contre la corrosion

Les structures en acier et autres matériaux utilisés dans les appareils doivent être traitées contre la corrosion selon un procédé approuvé, à l'exception des plaques d'extinction d'arcs des boîtes de soufflage.

Les acheteurs peuvent imposer leurs propres spécifications, auquel cas le fournisseur doit s'y conformer, ou proposer une spécification équivalente.

6.15 Emission de bruit

Le bruit généré par les appareils doit être réduit au minimum. Sur demande de l'acheteur, le fournisseur doit communiquer le niveau d'émission sonore pendant la coupure de son courant de service assigné I_{Ne} .

6.16 Refroidissement

Sauf accord particulier entre l'acheteur et le fournisseur, tous les appareils sont supposés bénéficier d'une ventilation naturelle.

6.17 Servocommande (le cas échéant)

La servocommande doit être montée soit sur l'unité, soit sur une structure sur laquelle l'unité est également montée. Cette structure doit être mise à la terre.

6.18 Autres dispositifs

Les unités doivent être dotées des dispositifs suivants:

- a) un dispositif de verrouillage, électrique, magnétique ou mécanique;
- b) un indicateur mécanique couplé au contact mobile, ou un dispositif équivalent destiné à signaler les positions «fermé» et «ouvert» de l'unité. Il faut utiliser les symboles «I» et «O» ou «ON» et «OFF» pour indiquer respectivement les positions fermée et ouverte; cet indicateur n'est pas obligatoire lorsque la distance de sectionnement ou l'entrefer de l'unité est visible lorsque l'unité est en conditions d'installation;
- c) des moyens de mise à la terre de la structure de l'unité par le biais d'un contact mobile ou d'une borne.

Les appareils peuvent disposer d'un compteur de manœuvres.

En plus du nombre de contacts auxiliaires du sectionneur nécessaire aux circuits de fonctionnement normal de l'unité, le fabricant doit fournir deux contacts supplémentaires pour les circuits de commande et de surveillance à distance. Le nombre et le type des contacts supplémentaires doivent faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fournisseur.

For power-operated units, the operation shall operate correctly for any voltage value as indicated in 5.5.

Earthing switches shall not employ mechanisms of types a) and e).

6.13.2 Padlock

If a padlock system is provided for locking in one or several positions, preventing any unauthorised operation, this unit shall be designed to receive padlocks, the number and the characteristics of which are indicated by the purchaser.

6.14 Corrosion protection

Steelwork and other materials of the equipment shall be treated in accordance with an approved type of corrosion protection except for arc-extinguishing sheets in the arc chute.

Purchasers may have their own specification, in which case the supplier shall either comply or offer an equivalent specification.

6.15 Noise emission

Noise emission from all equipment shall be minimised. The level of the noise emission during breaking of its rated service current I_{Ne} , shall be given by the supplier, if required by the purchaser.

6.16 Cooling

Unless otherwise agreed between purchaser and supplier, all equipment is expected to be naturally cooled.

6.17 Servo-control (where applicable)

The servo-control shall be mounted either on the unit or on a structure on which the unit is also mounted. This structure shall be earthed.

6.18 Other facilities

The units shall have the following facilities:

- a) a latching device either electrical, magnetic or mechanical;
- b) a mechanical indicator coupled to the moving contact, or equivalent means, to indicate the “closed” and the “open” conditions of the unit. Symbols “I” and “O” or “ON” and “OFF” shall be used to indicate the closed and open positions respectively; this indicator is not compulsory when the isolating distance or gap on the unit is visible with the unit in the installation conditions;
- c) means for earthing the unit structure either through a moving contact or a terminal.

Units may have an operation counter.

In addition to the number of auxiliary switch contacts required for normal operating circuits of the unit, the manufacturer shall provide an additional two contacts for remote control and monitoring circuits. The number and type of contacts in addition to these shall be subject to agreement between the purchaser and the supplier.

7 Information et marquage

7.1 Informations

Les deux parties doivent échanger les informations nécessaires pour s'assurer que l'unité est adaptée à l'utilisation prévue. Ces informations sont en principe données à l'Article 5, et à l'Article 6 pour ce qui concerne le fond des caractéristiques particulières ou des options. Ces informations sont rappelées à l'Annexe A.

7.2 Marquage

Chaque unité doit être marquée de manière indélébile.

Les indications suivantes doivent être apposées sur l'unité même, ou sur une ou plusieurs plaques d'identification fixées sur l'appareil:

- a) le nom du constructeur ou sa marque commerciale;
- b) la référence à la présente partie de la CEI 61992, correspondant à toute autre norme vis-à-vis de laquelle le fabricant déclare être conforme;
- c) la classe et la catégorie (voir 5.4);
- d) la désignation et le numéro de série;
- e) année de fabrication;
- f) la(les) tension(s) assignée(s) U_{Ne} ;
- g) les tensions assignées d'alimentation des auxiliaires et de commande;
- h) le courant thermique/de service assigné I_{Ne} , I_{th} ou I_{the} ;
- i) le courant coupé assigné, le cas échéant;
- j) le courant établi assigné, le cas échéant;
- k) le courant assigné de courte durée admissible I_{Ncw} ;
- l) la masse de l'unité complète et les masses séparées de chaque partie amovible;
- m) les bornes d'entrée et de sortie, sauf si elles peuvent être utilisées indifféremment;
- n) la borne de terre, le cas échéant, représentée par le symbole correspondant;
- o) la conformité aux conditions d'utilisation différentes de celles indiquées comme normales (voir l'Article 4 de la CEI 61992-1) (à l'occasion, sur une étiquette séparée).

Il doit être également fourni tout l'étiquetage nécessaire à la sécurité, à l'identification, à l'instruction et à l'information. Les points de levage doivent être repérés.

Le numéro de série et la désignation doivent être visibles après installation de l'unité. Les autres marquages doivent être visibles au moins avant installation.

8 Essais

8.1 Généralités

Les exigences générales relatives aux essais sont données dans l'Article 7 de la CEI 61992-1.

Sauf indication contraire, les essais doivent être réalisés en utilisant les valeurs de service assignées pour le courant, la tension, la fréquence (le cas échéant), et la pression d'air (le cas échéant). Ceci s'applique à toutes les unités complètes (circuit principal, circuit de commande et circuit auxiliaire) en prenant les valeurs indiquées à l'Article 5.

7 Information and marking

7.1 Information

Both parties shall exchange any necessary information in order to assure that the unit is suitable for the intended duty. This information is given in general in Clause 5, and with regard to particular features or alternative choices for the contents, in Clause 6. A summary of this information is provided in Annex A.

7.2 Marking

Each unit shall be indelibly marked.

The following indications shall be placed on the unit itself or on one or more rating plates attached to the unit:

- a) name of the manufacturer or trademark;
- b) the reference to this part of IEC 61992, corresponding to any other standard with which the manufacturer declares compliance;
- c) class and category (see 5.4);
- d) serial number and designation;
- e) year of manufacture;
- f) rated voltage(s) U_{Ne} ;
- g) rated auxiliary and control supply voltages;
- h) rated service/thermal current I_{Ne} , I_{th} or I_{the} ;
- i) rated breaking current, if applicable;
- j) rated making current, if applicable;
- k) rated short-time withstand current, I_{Ncw} ;
- l) weight of the complete unit and of each separately removable part;
- m) input and output terminals, unless they can be connected either way;
- n) earth terminal, if applicable, by the symbol;
- o) compliance to service requirements differing from those indicated as normal (see Clause 4 of IEC 61992-1) (on a separate label if convenient).

All necessary labelling shall also be provided as necessary for the purposes of safety, identification, instruction and information. Lifting attachments shall be marked.

The serial number and designation shall be visible after installation of the unit. The other markings shall be visible at least before installation.

8 Tests

8.1 General

General requirements concerning tests are shown in Clause 7 of IEC 61992-1.

Unless otherwise indicated, the tests shall be performed at the rated service values: current, voltage, frequency (if applicable), air pressure (if applicable). This applies to all complete units (main, control and auxiliary) and in accordance with the values indicated in Clause 5.

Les variables d'essai doivent rester dans les tolérances indiquées dans le Tableau 6 de la CEI 61992-1.

8.2 Essais applicables et séquence d'essai

Les essais applicables sont récapitulés dans le Tableau 2. Les essais doivent être réalisés dans l'ordre indiqué dans le Tableau 2 pour chaque groupe.

Tableau 2 – Liste des essais applicables et séquence

Groupe	Description de l'essai	Nature de l'essai		Paragraphe de référence
		D, ES	IS	
1	Caractéristiques générales de fonctionnement			
	Vérification de la conformité aux plans de fabrication	T – S	T – S	8.3.1.1
	Mesure de la résistance	T – S	T – S	8.3.1.2
	Manœuvre mécanique	T – S	T – S	8.3.2
	Tenue diélectrique			8.3.3
	Tension de tenue aux chocs	T – I	T – I	8.3.3.2
	Tension à fréquence industrielle	T – S	T – S	8.3.3.3
	Echauffement	T	T	8.3.4
	Endurance électrique	-	T	8.3.5
	Endurance mécanique	T	T	8.3.6
2	Comportement aux surintensités			
	Vérification des pouvoirs de fermeture et de coupure assignés	T ^a	T	8.3.7
	Vérification du comportement au courant de courte durée admissible	T	T	8.3.8
3	Vérification de la robustesse du dispositif de commande manuel et de la fiabilité de l'indicateur de position	T	T	8.3.9
4	Recherche des courants critiques et cycle d'essai à courant faible	-	T	8.3.10
^a Si annoncés par le fabricant des sectionneurs.				
NOTE T = Essai de type S = Essais individuels de série I = Essai d'investigation ES = sectionneur de terre D = Sectionneur IS = Interrupteur-sectionneur				

8.3 Réalisations des essais

8.3.1 Vérification de la conformité aux plans de fabrication et aux caractéristiques de l'unité

8.3.1.1 Vérification de la conformité aux plans de fabrication

Les unités soumises aux essais doivent être conformes dans tous leurs détails essentiels aux plans du type qu'elles représentent.

The test variables shall be within the tolerances indicated in Table 6 of IEC 61992-1.

8.2 Applicable tests and test sequence

The applicable tests are summarised in Table 2. The tests shall be performed in the order given in Table 2 for each sequence group.

Table 2 – List of applicable tests and sequence

Group	Test description	Kind		Reference to subclause
		D, ES	SD	
1	General operating characteristics			
	Verification of conformity to the manufacturing drawings	T – R	T – R	8.3.1.1
	Measurement of the resistance	T – R	T – R	8.3.1.2
	Mechanical operation	T – R	T – R	8.3.2
	Dielectric withstand			8.3.3
	Impulse withstand voltage	T – I	T – I	8.3.3.2
	Power-frequency voltage	T – R	T – R	8.3.3.3
	Temperature-rise	T	T	8.3.4
	Electrical endurance	-	T	8.3.5
	Mechanical endurance	T	T	8.3.6
2	Overcurrent behaviour			
	Verification of the rated making and breaking capacities	T ^a	T	8.3.7
	Verification of the behaviour under short-time withstand current	T	T	8.3.8
3	Verification of the sturdiness of the manual control device and reliability of the position indicator	T	T	8.3.9
4	Search for critical currents and low current test duty	-	T	8.3.10
^a If declared by the manufacturer for disconnectors.				
NOTE T = Type test R = Routine test I = Investigation test ES = Earthing switch D = Disconnector SD = Switch-disconnector				

8.3 Performance of tests

8.3.1 Verification of the conformity to the manufacturing drawings and to the characteristics of the unit

8.3.1.1 Verification of the conformity to the manufacturing drawings

The units to be tested shall comply in all essential details with the drawings of the type which they represent.

8.3.1.2 Mesure de la résistance du circuit principal

Les mesures de résistance du circuit principal doivent être effectuées une fois l'appareil à la température ambiante.

L'essai doit être réalisé selon les exigences du 6.4.1 de la CEI 60694.

NOTE Cette mesure est également exigée avant et après chacun des essais de 8.3.5, 8.3.7 et 8.3.8.

8.3.1.3 Mesure de la résistance des bobines (le cas échéant) à la température ambiante

Les mesures doivent être effectuées à la température ambiante et doivent être corrigées pour donner une mesure à la température de 35 °C.

8.3.2 Vérification du fonctionnement mécanique

Cet essai est effectué à la température ambiante du laboratoire, conformément à 7.3.1 de la CEI 61992-1.

NOTE Cet essai est destiné à montrer le fonctionnement correct de l'unité et le fait que cette dernière satisfait aux conditions de fonctionnement stipulées.

Le bon fonctionnement des systèmes de commande électriques, s'il y en a, doit être vérifié dans les limites des tensions maximale et minimale spécifiées.

Les durées d'ouverture et de fermeture (lorsque celles-ci sont indiquées) doivent être vérifiées.

Sur demande, cet essai est répété en tant qu'essai de type, pour les conditions de fonctionnement anormales (voir 7.3.1 de la CEI 61992-1).

8.3.3 Essais diélectriques

8.3.3.1 Généralités

Les essais diélectriques doivent être réalisés conformément à 7.5 de la CEI 61992-1, avec les modifications suivantes.

Les essais diélectriques doivent être réalisés sur une unité neuve, montée dans les conditions d'utilisation. Dans le cas où le socle de l'unité est en matériau isolant, des pièces métalliques adaptées doivent être insérées au niveau des points de fixation afin de simuler les conditions d'installation.

8.3.3.2 Essai à la tension de tenue au choc

Cet essai est un essai de type uniquement pour les unités dont la tension U_{Nm} dépasse 2 500 V, et un essai d'investigation dans tous les autres cas.

Les essais doivent être réalisés conformément aux exigences de 7.5.1 de la CEI 61992-1, à la fois dans les positions ouverte et fermée.

8.3.3.3 Essai de tension de tenue à fréquence industrielle

8.3.3.3.1 Généralités

Les essais de tenue aux tensions à fréquence industrielle sont des essais individuels de série.

8.3.1.2 Measurement of the resistance of the main circuit

Resistance measurements of the main circuit shall be made with the unit at ambient temperature.

The tests shall be carried out according the requirements of 6.4.1 of IEC 60694.

NOTE This measurement is also required both before and after each test in 8.3.5, 8.3.7 and 8.3.8.

8.3.1.3 Measurement of the resistance of the coils (if any) at ambient temperature

Measurements shall be taken at ambient temperature and shall be corrected to a measurement for a temperature of 35 °C.

8.3.2 Mechanical operation test

This test is carried out at the laboratory ambient temperature in accordance with 7.3.1 of IEC 61992-1.

NOTE This test is intended to prove the correct operation of the unit and that the unit complies with the operating conditions stipulated.

Electrically powered control devices, if any, shall be checked for correct operation within the maximum and minimum voltage limits specified.

The opening and closing times (when indicated) shall be verified.

This test is repeated, when required, as a type test for abnormal operating conditions (see 7.3.1 of IEC 61992-1).

8.3.3 Dielectric tests

8.3.3.1 General

Dielectric tests shall be in accordance with 7.5 of IEC 61992-1, with the following qualifications.

Dielectric tests shall be carried out on a new unit, mounted as in service conditions. Where the supporting structure of the unit is made of insulating material, suitable metallic pieces shall be inserted on the fixing point simulating the installation conditions.

8.3.3.2 Impulse withstand voltage test

This test is a type test for units having U_{Nm} greater than 2 500 V and is an investigation test in all other cases.

The tests shall be performed in accordance with the requirements of 7.5.1 of IEC 61992-1 both in the open and closed positions.

8.3.3.3 Power-frequency voltage withstand test

8.3.3.3.1 General

Power-frequency voltage withstand tests are routine tests.

8.3.3.3.2 Circuit principal

Cet essai doit être réalisé conformément à 7.5.2 de la CEI 61992-1, dans les positions ouverte et fermée.

8.3.3.3.3 Circuits auxiliaires et de commande

La tension d'essai est appliquée pendant 60 s dans les conditions suivantes:

- a) entre tous les circuits auxiliaires et de commande interconnectés qui ne sont pas normalement connectés au circuit principal, et le châssis métallique de l'unité;
- b) si un circuit auxiliaire est destiné à être physiquement séparé ou totalement isolé des autres circuits auxiliaires, l'essai est alors réalisé entre ce circuit et le reste de l'unité;
- c) tous les appareils ayant précédemment satisfait à l'essai peuvent être déconnectés.

NOTE Il convient de court-circuiter les semi-conducteurs durant l'essai.

8.3.3.4 Valeurs d'essai

Les valeurs efficaces d'essai sont spécifiées au Tableau 1 de la CEI 61992-1.

Le niveau requis pour l'essai entre les contacts peut être sélectionné au niveau juste inférieur à celui des circuits principaux et la terre. De même, on peut choisir des niveaux de tension différents pour les circuits auxiliaires et de commande par rapport à la terre et entre eux.

Les essais répétés sont effectués à une tension égale à 75 % de la tension stipulée pour une nouvelle unité soumise pour la première fois aux essais diélectriques.

8.3.4 Essais d'échauffement

Les dispositions générales concernant l'essai d'échauffement sont données en 7.4 de la CEI 61992-1. Les échauffements spécifiés à l'Article 6 de la CEI 61992-1 ne doivent pas être dépassés.

8.3.5 Essai d'endurance électrique

Il s'agit d'un essai de type réalisé dans des conditions de laboratoire uniquement pour les interrupteurs-sectionneurs.

La procédure d'essai doit être conforme à 7.3.2 de la CEI 61992-1. Le nombre de cycles à réaliser doit être celui indiqué en 6.12.

Les moyens de commande doivent être ceux utilisés en service. Dans le cas d'une manœuvre manuelle, le dispositif de manœuvre doit faire l'objet d'un accord.

8.3.6 Essai d'endurance mécanique

Il s'agit d'un essai de type réalisé dans des conditions de laboratoire.

La procédure d'essai doit être conforme à 7.3.3 de la CEI 61992-1. Le nombre de cycles à réaliser doit être celui indiqué en 6.12.

NOTE La fréquence de manœuvres peut avoir n'importe quelle valeur appropriée, pourvu que l'appareil de connexion mécanique puisse parcourir sa course totale entre deux manœuvres successives.

Les moyens de commande doivent être ceux utilisés en service. Dans le cas d'une manœuvre manuelle, le dispositif de manœuvre doit faire l'objet d'un accord. L'unité doit être réputée avoir satisfait à l'essai si, au terme de celui-ci, elle est capable de fonctionner normalement, sans autre maintenance que le nettoyage et le graissage.

8.3.3.3.2 Main circuit

This test shall be carried out in accordance with 7.5.2 of IEC 61992-1 both in the open and closed positions.

8.3.3.3.3 Control and auxiliary circuits

The test voltage is applied for 60 s in the following conditions:

- a) between all the interconnected auxiliary and control circuits, which are not normally connected to the main circuit, and the unit metallic frame;
- b) if an auxiliary circuit is intended to be physically segregated or fully isolated from the remaining auxiliary circuits, then the test is between this circuit and the remainder;
- c) all equipment having previously satisfactorily passed this test may be disconnected.

NOTE Semi-conductors should be short-circuited during the test.

8.3.3.4 Test values

RMS test values are specified in Table 1 of IEC 61992-1.

The level required for the test between the contacts may be selected at the level just below that for the main circuits and earth. Similarly, different voltage levels may be chosen for auxiliary and control circuits to earth and between themselves.

Repeated tests are carried out at 75 % of the voltage value stipulated for a new unit submitted for the first time to dielectric tests.

8.3.4 Temperature-rise test

General provisions concerning the temperature-rise test are given in 7.4 of IEC 61992-1. Temperature rises specified in Clause 6 of IEC 61992-1 shall not be exceeded.

8.3.5 Electrical endurance test

This test is a type test for switch-disconnectors only and is carried out in laboratory conditions.

The test procedure shall be in accordance with 7.3.2 of IEC 61992-1. The number of cycles to be carried out shall be as indicated in 6.12.

The control means shall be as in service. In case of manual operation, the operating arrangement shall be subject to agreement.

8.3.6 Mechanical endurance test

This test is a type test and is carried out in laboratory conditions.

The test procedure shall be in accordance with 7.3.3 of IEC 61992-1. The number of cycles to be carried out shall be as indicated in 6.12.

NOTE The operation frequency may be any appropriate value, provided that the mechanical switching device can travel its full stroke between two successive operations.

The control means shall be as in service. For a manual operation, the operating arrangement shall be subject to agreement. The unit shall be deemed to have passed the test if, after the test, it is capable of operating normally, without any need of maintenance except cleaning and greasing.