

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61992-1

Deuxième édition
Second edition
2006-02

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

**Partie 1:
Généralités**

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

**Part 1:
General**

© 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

X

For price, see current catalogue

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
1 Domaine d'application.....	10
2 Références normatives	10
3 Termes et définitions.....	12
3.1 Termes généraux	12
3.2 Caractéristiques nominales.....	18
3.3 Composants	30
3.4 Termes liés aux disjoncteurs, aux interrupteurs-sectionneurs et aux relais associés à courant continu.....	38
4 Exigences et conditions de fonctionnement en service	48
4.1 Conditions d'environnement.....	48
4.2 Niveaux d'isolement.....	48
5 Caractéristiques normalisées et hypothèses conventionnelles	52
5.1 Caractéristiques normalisées et paramètres conventionnels relatifs au circuit principal	52
5.2 Caractéristiques normalisées des circuits auxiliaires et de commande.....	56
6 Limites d'échauffement.....	56
7 Essais	58
7.1 Généralités.....	58
7.2 Tolérances d'essai.....	60
7.3 Essais concernant les dispositifs mobiles.....	60
7.4 Essai d'échauffement	64
7.5 Essais diélectriques.....	68
7.6 Conditions de court-circuit et de connexion en charge.....	70
7.7 Vérification du comportement au courant de courte durée admissible.....	72
7.8 Vérification de l'effort à appliquer au dispositif de commande manuel, et de la fiabilité de l'indicateur de position	74
Annexe A (normative) Schémas d'essais	76
Annexe B (normative) Conditions environnementales pour les installations en intérieur.....	80
Annexe C (normative) Recherche de courants critiques pour les disjoncteurs et les interrupteurs à courant continu	86
Annexe D (informative) lignes de fuite recommandées.....	90
Annexe E (informative) Détermination de la localisation du défaut d'énergie maximale.....	92
Bibliographie	98
Figure A.1 –Schéma du circuit d'essai pour vérifier les pouvoirs de fermeture et de coupure dans des conditions de court-circuit et de connexion en charge/surcharge.....	76
Figure A.2 – Etalonnages types et interruption dans des conditions de court-circuit et de charge/surcharge (deux cas différents d'étalonnage sont représentés) (voir 7.6).....	78
Figure E.1 – Circuit équivalent d'un système de traction à courant continu	96
Figure E.2 – Rapport de $I_{\max E}/I_{ss}$ sur T_s/T_c	96

CONTENTS

FOREWORD.....	7
1 Scope.....	11
2 Normative references.....	11
3 Terms and definitions	13
3.1 General terms.....	13
3.2 Performance characteristics	19
3.3 Components	31
3.4 Terms relating to d.c. circuit-breakers, switch-disconnectors and associated relays	39
4 Service conditions and requirements.....	49
4.1 Environmental conditions	49
4.2 Insulation levels.....	49
5 Standard features and conventional assumptions	53
5.1 Standard features and conventional parameters for the main circuit	53
5.2 Standard features for auxiliary and control circuits	57
6 Temperature-rise limits.....	57
7 Tests	59
7.1 General	59
7.2 Test tolerances.....	61
7.3 Tests on movable devices.....	61
7.4 Temperature-rise test	65
7.5 Dielectric tests.....	69
7.6 Short-circuit and load-switching conditions	71
7.7 Verification of the behaviour during short-time withstand current test.....	73
7.8 Verification of the manual control device for sturdiness and position indicator reliability.....	75
Annex A (normative) Diagrams for tests	77
Annex B (normative) Environmental conditions for indoor installations	81
Annex C (normative) Search of critical currents for d.c. circuit-breakers and switches.....	87
Annex D (informative) Recommended creepage distances.....	91
Annex E (informative) Determination of maximum energy fault location.....	93
Bibliography	99
Figure A.1 – Diagram of the test circuit for checking the making and breaking capacities in short-circuit and load/overload switching conditions	77
Figure A.2 – Typical calibrations and interruption under short-circuit and load/overload switching conditions (two different cases of calibration are represented) (see 7.6)	79
Figure E.1 – Equivalent circuit of a d.c. traction system	97
Figure E.2 – Ratio of $I_{\max}E/I_{SS}$ to T_S/T_C	97

Tableau 1 – Niveaux d'isolement	50
Tableau 2 – Paramètres du circuit d'essai pour une énergie de circuit maximale	52
Tableau 3 – Tensions préférentielles des circuits auxiliaires et de commande [V]	56
Tableau 4 – Limites d'échauffement des bobines isolées	56
Tableau 5 – Limites d'échauffement des différents éléments constitutifs	58
Tableau 6 – Tolérances d'essai	60
Tableau 7 – Grandeurs et dimensions recommandées des barres en cuivre.....	66
Tableau 8 – Forces et couples pour les essais	74
Tableau B.1 – Limites des vibrations sinusoïdales	82
Tableau D.1 – Identification du groupe de matériau	90
Tableau D.2 – Lignes de fuite recommandées en mm/kV (base U_{Nm})	90

Table 1 – Insulation levels	51
Table 2 – Test circuit parameters for maximum circuit energy	53
Table 3 – Preferred voltages for auxiliary and control circuits [V]	57
Table 4 – Temperature-rise limits for insulated coils	57
Table 5 – Temperature-rise limits for various components	59
Table 6 – Test tolerances	61
Table 7 – Recommended quantities and dimensions of copper bars.....	67
Table 8 – Values of forces or torques for the tests	75
Table B.1 – Limits of sinusoidal vibrations	83
Table D.1 – Material group identification.....	91
Table D.2 – Recommended creepage distances, in mm/kV (base U_{Nm})	91

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPLICATIONS FERROVIAIRES – INSTALLATIONS FIXES – APPAREILLAGE À COURANT CONTINU –

Partie 1: Généralités

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (CEI) 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 61992-1 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 présente partie;

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RAILWAY APPLICATIONS – FIXED INSTALLATIONS – DC SWITCHGEAR –

Part 1: General

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 61992-1 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 or procedures applying to more than one part of the IEC 61992 series are now grouped in this part;

- on y a ajouté de nouvelles définitions visant les Parties 4, 5, 6 et 7 ainsi que de nouvelles spécifications concernant la vérification du comportement durant l'essai de courant de tenue de courte durée et la vérification du dispositif de commande manuel;
- les spécifications des essais de court-circuit et de commutation de charge on été améliorées.

Le texte de la présente norme est issu de l'EN 60123-1 ainsi que des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
9/886/FDIS	9/908/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.

- there have been new definitions added for Parts 4, 5, 6 and 7 and also new specifications concerning verification of the behaviour during short-time withstand current test and verification of the manual control device;
- specifications of short-circuit and load-switching tests have been improved.

The text of this standard is based on EN 60123-1 and on the following documents:

FDIS	Report on voting
9/886/FDIS	9/908/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 1: Généralités

1 Domaine d'application

La série CEI 61992 spécifie les exigences relatives aux appareillages et aux appareils de commande à courant continu et est conçue pour être utilisée dans des installations électriques fixes dont la tension nominale ne dépasse pas 3 000 V en courant continu, qui alimentent en courant électrique les véhicules destinés au transport public guidé, comme les véhicules ferroviaires, les véhicules de tramways, les véhicules de métro et les trolleybus.

La présente partie 1 spécifie les exigences générales.

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

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

CEI 60050-605:1983, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 605: Production, transport et distribution de l'énergie – Postes*

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

CEI 60060-1:1989, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

CEI 60099-1:1999, *Parafoudres – Partie 1: Parafoudres à résistance variable avec éclateurs pour réseaux à courant alternatif*

CEI 60099-4:2004, *Parafoudres – Partie 4: Parafoudres à oxyde métallique sans éclateur pour réseaux à courant alternatif*

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

CEI 60721 (toutes les parties), *Classification des conditions d'environnement*

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

CEI 60913:1988, *Lignes aériennes de traction électrique*

RAILWAY APPLICATIONS – FIXED INSTALLATIONS – DC SWITCHGEAR –

Part 1: General

1 Scope

The IEC 61992 series specifies requirements for d.c. switchgear and controlgear and is intended to be used in fixed electrical installations with nominal voltage not exceeding 3 000 V d.c., which supply electrical power to vehicles for public guided transport, i.e. railway vehicles, tramway vehicles, underground vehicles and trolley-buses.

This Part 1 specifies general requirements.

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

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

IEC 60050-605:1983, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 605: Generation, transmission and distribution of electricity – Substations*

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

IEC 60060-1:1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60099-1:1999, *Surge arresters – Part 1: Non-linear resistor type gapped surge arresters for a.c. systems*

IEC 60099-4:2004, *Surge arresters – Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems*

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

IEC 60721 (all parts), *Classification of environmental conditions*

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

IEC 60913:1988, *Electric traction overhead lines*

CEI 60947 (toutes les parties), *Appareillage à basse tension*

CEI 62271-200:2003, *Appareillage à haute tension – Partie 200: Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV*

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*

IEC 60947 (all parts), *Low-voltage switchgear and controlgear*

IEC 62271-200: 2003, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*

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