



# CONSOLIDATED VERSION

# VERSION CONSOLIDÉE



---

**Railway applications – Fixed installations – DC switchgear –  
Part 1: General**

**Applications ferroviaires – Installations fixes – Appareillage à courant continu –  
Partie 1: Généralités**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 45.060

ISBN 978-2-8322-1552-4

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

## REDLINE VERSION

## VERSION REDLINE



---

**Railway applications – Fixed installations – DC switchgear –  
Part 1: General**

**Applications ferroviaires – Installations fixes – Appareillage à courant continu –  
Partie 1: Généralités**



## CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references.....	6
3 Terms and definitions .....	7
3.1 General terms.....	7
3.2 Performance characteristics .....	10
3.3 Components .....	15
3.4 Terms relating to d.c. circuit-breakers, switch-disconnectors and associated relays .....	20
4 Service conditions and requirements.....	24
4.1 Environmental conditions .....	24
4.2 Insulation levels.....	24
5 Standard features and conventional assumptions .....	26
5.1 Standard features and conventional parameters for the main circuit .....	26
5.2 Standard features for auxiliary and control circuits .....	27
6 Temperature-rise limits .....	28
7 Tests .....	29
7.1 General .....	29
7.2 Test tolerances.....	30
7.3 Tests on movable devices.....	30
7.4 Temperature-rise test .....	32
7.5 Dielectric tests.....	33
7.6 Short-circuit and load-switching conditions.....	34
7.7 Verification of the behaviour during short-time withstand current test.....	36
7.8 Verification of the manual control device for sturdiness and position indicator reliability.....	36
Annex A (normative) Diagrams for tests .....	38
Annex B (normative) Environmental conditions for indoor installations .....	40
Annex C (normative) Search of critical currents for d.c. circuit-breakers and switches.....	43
Annex D (informative) Recommended creepage distances.....	45
Annex E (informative) Determination of maximum energy fault location.....	46
Bibliography .....	49
Figure A.1 – Diagram of the test circuit for checking the making and breaking capacities in short-circuit and load/overload switching conditions .....	38
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) .....	39
Figure E.1 – Equivalent circuit of a d.c. traction system .....	48
Figure E.2 – Ratio of $I_{\max E}/I_{SS}$ to $T_S/T_C$ .....	48

Table 1 – Insulation levels .....	25
Table 2 – Test circuit parameters for maximum circuit energy .....	26
Table 3 – Preferred voltages for auxiliary and control circuits [V] .....	27
Table 4 – Temperature-rise limits for insulated coils .....	28
Table 5 – Temperature-rise limits for various components .....	29
Table 6 – Test tolerances .....	30
Table 7 – Recommended quantities and dimensions of copper bars.....	33
Table 8 – Values of forces or torques for the tests .....	37
Table B.1 – Limits of sinusoidal vibrations .....	41
Table D.1 – Material group identification.....	45
Table D.2 – Recommended creepage distances, in mm/kV (base $U_{Nm}$ ) .....	45

## 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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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.

**This Consolidated version of IEC 61992-1 bears the edition number 2.1. It consists of the second edition (2006-02) [documents 9/886/FDIS and 9/908/RVD] and its amendment 1 (2014-04) [documents 9/1790/CDV and 9/1850/RVC]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.**

**In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions and deletions are displayed in red, with deletions being struck through. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.**

**This publication has been prepared for user convenience.**

International Standard IEC 61992-1 has been prepared by IEC technical committee 9: Electrical equipment and systems for railways.

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;
- 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.

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 the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability 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.

**IMPORTANT – The “colour inside” logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this publication using a colour printer.**

# 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*

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

IEC 61992-1:2006

– 7 –

+AMD 1:2014 CSV © IEC 2014

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*



## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	52
1 Domaine d'application .....	54
2 Références normatives .....	54
3 Termes et définitions .....	55
3.1 Termes généraux .....	55
3.2 Caractéristiques nominales .....	58
3.3 Composants .....	64
3.4 Termes liés aux disjoncteurs, aux interrupteurs-sectionneurs et aux relais associés à courant continu .....	68
4 Exigences et conditions de fonctionnement en service .....	72
4.1 Conditions d'environnement .....	72
4.2 Niveaux d'isolement .....	73
5 Caractéristiques normalisées et hypothèses conventionnelles .....	75
5.1 Caractéristiques normalisées et paramètres conventionnels relatifs au circuit principal .....	75
5.2 Caractéristiques normalisées des circuits auxiliaires et de commande .....	77
6 Limites d'échauffement .....	77
7 Essais .....	78
7.1 Généralités .....	78
7.2 Tolérances d'essai .....	79
7.3 Essais concernant les dispositifs mobiles .....	79
7.4 Essai d'échauffement .....	81
7.5 Essais diélectriques .....	83
7.6 Conditions de court-circuit et de connexion en charge .....	83
7.7 Vérification du comportement au courant de courte durée admissible .....	85
7.8 Vérification de l'effort à appliquer au dispositif de commande manuel, et de la fiabilité de l'indicateur de position .....	85
Annexe A (normative) Schémas d'essais .....	87
Annexe B (normative) Conditions environnementales pour les installations en intérieur .....	89
Annexe C (normative) Recherche de courants critiques pour les disjoncteurs et les interrupteurs à courant continu .....	92
Annexe D (informative) lignes de fuite recommandées .....	94
Annexe E (informative) Détermination de la localisation du défaut d'énergie maximale .....	95
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 .....	87
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) .....	88
Figure E.1 – Circuit équivalent d'un système de traction à courant continu .....	97
Figure E.2 – Rapport de $I_{\max E}/I_{ss}$ sur $T_s/T_c$ .....	97

Tableau 1 – Niveaux d’isolement .....	74
Tableau 2 – Paramètres du circuit d’essai pour une énergie de circuit maximale .....	75
Tableau 3 – Tensions préférentielles des circuits auxiliaires et de commande [V] .....	77
Tableau 4 – Limites d’échauffement des bobines isolées .....	77
Tableau 5 – Limites d’échauffement des différents éléments constitutifs .....	78
Tableau 6 – Tolérances d’essai .....	79
Tableau 7 – Grandeurs et dimensions recommandées des barres en cuivre.....	82
Tableau 8 – Forces et couples pour les essais .....	86
Tableau B.1 – Limites des vibrations sinusoïdales .....	90
Tableau D.1 – Identification du groupe de matériau .....	94
Tableau D.2 – Lignes de fuite recommandées en mm/kV (base UNm) .....	94

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### APPLICATIONS FERROVIAIRES – INSTALLATIONS FIXES – APPAREILLAGE À COURANT CONTINU –

#### Partie 1: Généralités

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 obligatoire 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

**Cette version consolidée de l'IEC 61992-1 porte le numéro d'édition 2.1. Elle comprend la deuxième édition (2006-02) [documents 9/886/FDIS et 9/908/RVD] et son amendement 1 (2014-04) [documents 9/1790/CDV et 9/1850/RVC]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.**

**Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts et les suppressions apparaissent en rouge, les suppressions étant barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.**

**Cette publication a été préparée par commodité pour l'utilisateur.**

La Norme internationale IEC 61992-1 a été établie par le comité d'études 9 de l'IEC: Matériels et systèmes électriques ferroviaires.

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 IEC 61992 sont maintenant regroupées dans la présente partie;
- 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 ont été améliorées.

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

L'IEC 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 la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC 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.

**IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.**

# APPLICATIONS FERROVIAIRES – INSTALLATIONS FIXES – APPAREILLAGE À COURANT CONTINU –

## Partie 1: Généralités

### 1 Domaine d'application

La série IEC 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).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

IEC 61992-1:2006

– 55 –

+AMD 1:2014 CSV © IEC 2014

IEC 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*