

INTERNATIONALE

IEC

**INTERNATIONAL  
STANDARD**

**60077-2**

Première édition  
First edition  
1999-03

---

---

**Applications ferroviaires –  
Equipements électriques du matériel roulant –**

**Partie 2:  
Composants électrotechniques –  
Règles générales**

**Railway applications –  
Electric equipment for rolling stock –**

**Part 2:  
Electrotechnical components –  
General rules**

© IEC 1999 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 photo-copie 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  
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland  
e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

V

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

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	6
Articles	
1 Domaine d'application et objet.....	10
2 Références normatives.....	12
3 Définitions.....	14
3.1 Composants.....	14
3.2 Parties de composant.....	16
3.3 Caractéristiques de fonctionnement.....	20
4 Classification .....	24
5 Caractéristiques .....	26
5.1 Liste des caractéristiques.....	26
5.2 Type de composant.....	26
5.3 Valeurs limites et assignées du circuit principal .....	26
5.4 Fréquences de fonctionnement .....	28
5.5 Classes de composants .....	30
5.6 Circuits de commande électriques.....	30
5.7 Circuits de commande pneumatiques .....	30
5.8 Commande manuelle .....	32
5.9 Circuits auxiliaires électriques .....	32
5.10 Circuits auxiliaires pneumatiques .....	32
5.11 Valeurs crêtes de la tension d'arc.....	32
6 Informations sur le produit.....	32
6.1 Nature de l'information .....	32
6.2 Marquage.....	36
6.3 Instructions pour le stockage, l'installation, le fonctionnement et l'entretien.....	36
7 Conditions normales de service.....	36
8 Dispositions relatives à la construction et au fonctionnement .....	36
8.1 Dispositions constructives .....	36
8.2 Exigences relatives au fonctionnement.....	38
9 Essais.....	46
9.1 Nature des essais .....	46
9.2 Vérification des dispositions relatives à la construction .....	46
9.3 Essais de type.....	46
9.4 Essais de série .....	56

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	7
Clause	
1 Scope and object .....	11
2 Normative references .....	13
3 Definitions .....	15
3.1 Components .....	15
3.2 Component parts .....	17
3.3 Operational features .....	21
4 Classification .....	25
5 Characteristics .....	27
5.1 List of characteristics .....	27
5.2 Type of component .....	27
5.3 Rated and limiting values for the main circuit .....	27
5.4 Operational frequencies .....	29
5.5 Component categories .....	31
5.6 Electric control circuits .....	31
5.7 Pneumatic control circuits .....	31
5.8 Manual control .....	33
5.9 Electric auxiliary circuits .....	33
5.10 Pneumatic auxiliary circuits .....	33
5.11 Peak arc voltages .....	33
6 Product information .....	33
6.1 Nature of the information .....	33
6.2 Marking .....	37
6.3 Instructions for storage, installation, operation and maintenance .....	37
7 Normal service conditions .....	37
8 Constructional and performance requirements .....	37
8.1 Constructional requirements .....	37
8.2 Performance requirements .....	39
9 Tests .....	47
9.1 Kinds of tests .....	47
9.2 Verification of constructional requirements .....	47
9.3 Type tests .....	47
9.4 Routine tests .....	57

Annexe A (normative) Correspondance entre les contacts auxiliaires et les états permanents d'un appareillage de connexion .....	58
Bibliographie .....	62

Figure A.1 Relation entre les contacts auxiliaires et les états permanents d'un appareil de connexion .....	60
---	----

#### Tableaux

1 Constantes de temps assignées .....	28
2 Limites d'échauffement et températures limites .....	40
3 Aptitude au fonctionnement des composants de la classe A1.....	44
4 Aptitude au fonctionnement des composants de la classe A2.....	44
5 Aptitude au fonctionnement des composants de la classe A3.....	44
6 Aptitude au fonctionnement des composants de la classe A4.....	46
7 Liste des séquences d'essais .....	48
8 Tolérances des grandeurs d'essai .....	50

Annex A (normative) Correspondence between auxiliary contacts and steady states of switchgear .....	59
Bibliography .....	63

Figure A.1 – Relationships between auxiliary contacts and steady states of switchgear .....	61
---	----

#### Tables

1 Rated time constants .....	29
2 Temperature rise limits and temperature limits .....	41
3 Operational performance capability for category A1 components .....	45
4 Operational performance capability for category A2 components .....	45
5 Operational performance capability for category A3 components .....	45
6 Operational performance capability for category A4 components .....	47
7 List of test sequences .....	49
8 Tolerances on test values .....	51

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### APPLICATIONS FERROVIAIRES – ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES DU MATÉRIEL ROULANT –

#### Partie 2: Composants électrotechniques – Règles générales

#### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, 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 documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60077-2 a été établie par le comité d'études 9 de la CEI: Matériel électrique ferroviaire.

La présente norme, avec la CEI 60077-1, remplace la CEI 60077, publiée en 1968.

La CEI 60077 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Applications ferroviaires – Equipements électriques du matériel roulant*:

- Partie 1 – Conditions générales de service et règles générales
- Partie 2 – Composants électrotechniques – Règles générales
- Partie 3 – Composants électrotechniques – Règles pour disjoncteurs à courant continu <sup>1)</sup>
- Partie 4 – Composants électrotechniques – Règles pour disjoncteurs à courant monophasé <sup>1)</sup>
- Partie 5 – Composants électrotechniques – Règles pour coupe-circuit à haute tension<sup>1)</sup>

---

1) A publier.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

### **RAILWAY APPLICATIONS – ELECTRIC EQUIPMENT FOR ROLLING STOCK –**

#### **Part 2: Electrotechnical components – General rules**

### FOREWORD

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

International Standard IEC 60077-2 has been prepared by IEC technical committee 9: Electric railway equipment.

This standard, together with IEC 60077-1, replaces IEC 60077, published in 1968.

IEC 60077 consists of the following parts under the general title *Railway applications – Electric equipment for rolling stock*:

- Part 1 – General service conditions and general rules
- Part 2 – Electrotechnical components – General rules
- Part 3 – Electrotechnical components – Rules for d.c. circuit-breakers <sup>1)</sup>
- Part 4 – Electrotechnical components – Rules for a.c. circuit-breakers <sup>1)</sup>
- Part 5 – Electrotechnical components – Rules for HV fuses <sup>1)</sup>

---

1) To be published.

This is a preview of "IEC 60077-2 Ed. 1.0 ...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
9/478/FDIS	9/514/RVD

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

L'annexe A fait partie intégrante de la présente norme.



This is a preview of "IEC 60077-2 Ed. 1.0 ...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
9/478/FDIS	9/514/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.

Annex A forms an integral part of this standard.

## **APPLICATIONS FERROVIAIRES – ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES DU MATÉRIEL ROULANT –**

### **Partie 2: Composants électrotechniques – Règles générales**

#### **1 Domaine d'application et objet**

La présente partie de la CEI 60077 donne, en complément des règles énoncées dans la CEI 60077-1, les règles générales applicables à tous les composants électrotechniques installés dans les circuits de puissance, circuits auxiliaires, circuits de commande et de contrôle, etc., installés sur le matériel roulant ferroviaire.

La présente norme a pour but d'adapter les règles générales données dans la CEI 60077-1 aux composants électrotechniques du matériel roulant afin d'harmoniser les prescriptions et les essais à la gamme de composants correspondante.

Les composants électrotechniques sont principalement les appareillages de coupure et de commande, quelle que soit leur commande, comprenant les relais, les électrovalves, les résistances, les coupe-circuits, etc.

NOTE 1 – L'incorporation de composants électroniques ou de sous-ensembles électroniques dans les composants électrotechniques est maintenant une pratique courante. Bien que la présente norme ne soit pas applicable aux matériels électroniques, la présence de composants électroniques n'est pas une raison suffisante pour exclure ces composants électrotechniques du champ d'application de la présente norme.

Il convient que ces sous-ensembles électroniques soient conformes à la norme appropriée.

NOTE 2 – Après accord entre utilisateur et fabricant, certaines règles peuvent être utilisées pour l'appareillage électrotechnique installé sur des véhicules autres que ceux du matériel roulant ferroviaire tels que les locomotives de mine, les trolleybus, etc.

La présente norme énonce

- a) les caractéristiques des composants;
- b) les conditions de service auxquelles les composants doivent satisfaire;
- c) les essais destinés à confirmer que les composants satisfont à ces caractéristiques sous ces conditions de service et les méthodes correspondantes,
- d) les informations qu'il faut marquer ou fournir avec l'appareil.

La présente norme ne couvre pas les composants électrotechniques industriels qui répondent aux exigences de leurs propres normes de produit(s). Dans le but d'obtenir un fonctionnement satisfaisant de ceux-ci sur le matériel roulant, il convient d'employer la présente norme uniquement pour spécifier les prescriptions particulières relatives à l'application ferroviaire. Dans ce cas, il convient d'indiquer dans un document spécifique les prescriptions complémentaires auxquelles il faut que les composants industriels satisfassent, par exemple:

- pour être adaptés (tension de commande, conditions d'environnement, etc.), ou;
- pour être installés et utilisés de sorte qu'ils n'aient pas à subir les conditions particulières du milieu ferroviaire, ou;
- pour subir des essais additionnels afin de prouver que ces composants peuvent supporter de manière satisfaisante les conditions ferroviaires.

## **RAILWAY APPLICATIONS – ELECTRIC EQUIPMENT FOR ROLLING STOCK –**

### **Part 2: Electrotechnical components – General rules**

#### **1 Scope and object**

In addition to the rules given in IEC 60077-1, this part of IEC 60077 provides general rules for all electrotechnical components installed in power circuits, auxiliary circuits, control and indicating circuits, etc., on rail rolling stock.

The purpose of this standard is to adapt the general rules given in IEC 60077-1 to all electrotechnical components for rolling stock, in order to obtain uniformity of requirements and tests for the corresponding range of components.

Electrotechnical components are mainly switchgear and controlgear, irrespective of their control, including also relays, valves, resistors, fuses, etc.

NOTE 1 – The incorporation of electronic components or electronic subassemblies into electrotechnical components is now common practice. Although this standard is not applicable to electronic equipment, the presence of electronic components does not give grounds to exclude such electrotechnical components from the scope of this standard.

Electronic subassemblies should comply with the relevant standard.

NOTE 2 – Some of these rules may, after agreement between user and manufacturer, be used for electrotechnical components installed on vehicles other than rail rolling stock, such as mine locomotives, trolleybuses, etc.

This standard states

- a) the characteristics of the components;
- b) the service conditions with which components have to comply;
- c) the tests intended to confirm compliance of the components with these characteristics under these service conditions, and the methods to be adopted for these tests;
- d) the information to be marked on, or given with, the apparatus.

This standard does not cover industrial electrotechnical components which comply with their own product standard. In order to ensure satisfactory operation of these components for rolling stock, this standard should be used to specify only the particular requirements for railway application. In that case, a specific document should state the additional requirements with which the industrial components are to comply, e.g.:

- to be adapted (for example for control voltage, environmental conditions, etc.); or
- to be installed and used so as not to have to endure specific railway conditions; or
- to be additionally tested to prove that these components can satisfactorily withstand railway conditions.

## 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050(441):1984, *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 441: Appareillage et fusibles*

CEI 60050(446):1983, *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 446: Relais électriques*

CEI 60050(604):1987, *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 604: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Exploitation*

CEI 60050(811):1991, *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 811: Traction électrique*

CEI 60068-2-1:1990, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essais A: Froid*

CEI 60068-2-2:1974, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essais B: Chaleur sèche*

CEI 60068-2-3:1969, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ca: Essai continu de chaleur humide*

CEI 60068-2-52:1996, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Kb: Brouillard salin, essai cyclique (solution de chlorure de sodium)*

CEI 60077-1, —, *Applications ferroviaires – Equipements électriques du matériel roulant – Partie 1: Conditions générales de service et règles générales*<sup>1)</sup>

CEI 60077-3, —, *Applications ferroviaires – Equipements électriques du matériel roulant – Partie 3: Composants électrotechniques – Règles pour disjoncteurs à courant continu*<sup>1)</sup>

CEI 60077-4, —, *Applications ferroviaires – Equipements électriques du matériel roulant – Partie 4: Composants électrotechniques – Règles pour disjoncteurs à courant monophasé*<sup>1)</sup>

CEI 60077-5, —, *Applications ferroviaires – Equipements électriques du matériel roulant – Partie 5: Composants électrotechniques – Règles pour coupe-circuit à haute tension*<sup>1)</sup>

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

CEI/TR3 60943:1998, *Guide concernant l'échauffement admissible des parties des matériels électriques, en particulier les bornes de raccordement*

---

<sup>1)</sup> A publier.

## 2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

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

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

IEC 60050(604):1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 604: Generation, transmission and distribution of electricity – Operation*

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

IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-3:1969, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ca: Damp heat, steady state*

IEC 60068-2-52:1996, *Environmental testing – Part 2: Test methods – Test Kb: Salt mist, Cyclic (Sodium, chloride solution)*

IEC 60077-1, —, *Railway applications – Electric equipment for rolling stock – Part 1: General service conditions and general rules* <sup>1)</sup>

IEC 60077-3, —, *Railway applications – Electric equipment for rolling stock – Part 3: Electrotechnical components – Rules for d.c. circuit-breakers* <sup>1)</sup>

IEC 60077-4, —, *Railway applications – Electric equipment for rolling stock – Part 4: Electrotechnical components – Rules for a.c. circuit-breakers* <sup>1)</sup>

IEC 60077-5, —, *Railway applications – Electric equipment for rolling stock – Part 5: Electrotechnical components – Rules for HV fuses* <sup>1)</sup>

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

IEC/TR3 60943:1998, *Guidance concerning the permissible temperature rise for parts of electrical equipment, in particular for terminals*

---

<sup>1)</sup> To be published.