

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
571-3**

Première édition
First edition
1990-06

**Équipements électroniques utilisés sur les
véhicules ferroviaires**

Partie 3:

Composants, équipements électroniques
programmables et fiabilité des systèmes
électroniques

Electronic equipment used on rail vehicles

Part 3:

Components, programmable electronic equipment
and electronic system reliability



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 571-3: 1990

AVA Documents
Document Sharing Hub

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

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

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

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

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

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
571-3**

Première édition
First edition
1990-06

**Equipements électroniques utilisés sur les
véhicules ferroviaires**

Partie 3:
Composants, équipements électroniques
programmables et fiabilité des systèmes
électroniques

Electronic equipment used on rail vehicles

Part 3:
Components, programmable electronic equipment
and electronic system reliability

© CEI 1990 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 pro-
cédé, 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

Q

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

AVA Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4

SECTION 1 - GENERALITES

Articles

1.1 Domaine d'application	6
1.2 Références normatives	6

SECTION 2 - COMPOSANTS

2.1 Spécifications	8
2.2 Choix et sélection des composants	8
2.3 Commande des composants	12
2.4 Contrôle des composants	12
2.5 Conditions d'utilisation des composants	14
Tableau 1 - Taux de charge des composants électroniques	16

SECTION 3 - EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES PROGRAMMABLES

3.1 Eléments constitutifs et interfaces	18
3.2 Règles concernant le matériel	20
3.3 Règles concernant le logiciel	24
3.4 Interface avec les appareils de communication homme-machine ...	28

SECTION 4 - FIABILITE DES SYSTEMES ELECTRONIQUES

4.1 Niveau de fiabilité	28
4.2 Vérification de la fiabilité	34

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5

SECTION 1 - GENERAL

Clause

1.1 Scope	7
1.2 Normative references	7

SECTION 2 - COMPONENTS

2.1 Specifications	9
2.2 Choice and selection of components	9
2.3 Ordering of components	13
2.4 Checking of components	13
2.5 Conditions of use for the components	15
Table 1 - Operating factors for electronic components	17

SECTION 3 - PROGRAMMABLE ELECTRONIC EQUIPMENT

3.1 Constituent parts and interfaces	19
3.2 Rules relating to hardware	21
3.3 Rules relating to software	25
3.4 Interface to man-machine communication	29

SECTION 4 - ELECTRONIC SYSTEM RELIABILITY

4.1 Reliability level	29
4.2 Proof of reliability	35

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES UTILISES
SUR LES VEHICULES FERROVIAIRES

Partie 3: Composants, équipements électroniques
programmables et fiabilité des systèmes électroniques

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 9 de la CEI: Matériel de traction électrique, et adoptée par le Comité Mixte International du Matériel de Traction Electrique (CMT). Elle constitue la troisième partie de la CEI 571.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
9(BC)279/CMT 164	9(BC)284

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRONIC EQUIPMENT USED ON RAIL VEHICLES

Part 3: Components, programmable electronic equipment
and electronic system reliability

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 9: Electric Traction Equipment, and adopted by the International Mixed Committee on Electric Traction Equipment (CMT). It constitutes Part 3 of IEC 571.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
9(C0)279/CMT 164	9(C0)284

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

EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES UTILISES SUR LES VEHICULES FERROVIAIRES

Partie 3: Composants, équipements électroniques programmables et fiabilité des systèmes électroniques

SECTION 1 - GENERALITES

1.1 Domaine d'application

La présente partie 3 de la CEI 571 comporte les règles applicables aux équipements électroniques couverts par le domaine d'application de la CEI 571-1 en ce qui concerne:

- le choix des composants;
- les équipements électroniques programmables;
- la fiabilité des systèmes électroniques.

Les circuits électroniques de sécurité, s'ils sont imposés, doivent répondre à des exigences supplémentaires.

Toutes les prescriptions contenues dans cette norme s'appliquent aux produits de conception nouvelle mais non à ceux résultant de la continuation des séries en cours ou utilisant des solutions fondées sur des concepts bien établis.

1.2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente norme internationale. Au moment de la publication de cette norme, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur cette norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des normes internationales actuellement en vigueur.

1.2.1 Normes CEI

68-1: 1988, Essais d'environnement - Première partie: Généralités et guide.

271: 1974, Liste des termes de base, définitions et mathématiques applicables à la fiabilité.

ELECTRONIC EQUIPMENT USED ON RAIL VEHICLES

Part 3: Components, programmable electronic equipment
and electronic system reliability

SECTION 1 - GENERAL

1.1 Scope

This Part 3 of IEC 571 presents the rules applicable to electronic equipment defined in the scope of IEC 571-1 relative to:

- choice of components;
- use of Programmable Electronic Systems;
- reliability of Electronic Systems.

Safety circuits, if required, shall meet additional requirements.

All requirements in this standard apply to newly designed products but not to those resulting from the continuation of production series or using solutions based upon concepts already introduced.

1.2 Normative References

The following standards contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

1.2.1 IEC Standards

68-1: 1988, Environmental testing - Part 1: General and guidance.

271: 1974, List of basic terms, definitions and related mathematics for reliability.

- 300: 1984, Gestion de la fiabilité et de la maintenabilité.
- 319: 1978, Présentation des données de fiabilité pour les composants (ou pièces détachées) électroniques.
- 362: 1971, Guide pour l'acquisition des données de fiabilité, de disponibilité et de maintenabilité à partir des résultats d'exploitation des dispositifs électroniques.
- 409: 1981, Guide pour l'inclusion de clauses de fiabilité dans les spécifications de composants (ou pièces détachées) pour l'équipement électronique.
- 571-1: 1990, Equipements électroniques utilisés sur les véhicules ferroviaires - Partie 1: Généralités et essais des équipements électroniques.
- 571-2: 1988, Partie 2: Normalisation de certaines grandeurs mécaniques et électriques - Principes des dispositifs d'essai.
- 605: Essais de fiabilité des équipements.
- 617: Symboles graphiques pour schémas.

1.2.2 Autre norme

Recommandation V-24 du CCITT: 1988, Liste des définitions des circuits de jonction à l'interface entre l'équipement terminal de traitement de données (ETTD) et l'équipement de terminaison du circuit de données (ETCD).

SECTION 2 - COMPOSANTS

2.1 Spécifications

Tous les composants doivent répondre à une spécification, qui peut être:

- une norme CEI;
- une norme nationale ou une norme reconnue par un organisme international;
- un document technique défini par l'exploitant ferroviaire concerné;
- une spécification reconnue du constructeur de l'équipement.

2.2 Choix et sélection des composants

2.2.1 Choix des composants

Les composants utilisés doivent être d'un niveau de qualité adapté aux exigences ferroviaires.

300: 1984, Reliability and maintainability management.

319: 1978, Presentation of reliability data on electronic components (or parts).

362: 1971, Guide for the collection of reliability, availability and maintainability data from field performance of electronic items.

409: 1981, Guide for the inclusion of reliability clauses into specifications for components (or parts) for electronic equipment.

571-1: 1990, Electronic equipment used on rail vehicles - Part 1: General requirements and tests for electronic equipment.

571-2: 1988, Part 2: Standardization of certain mechanical and electrical quantities - Principles of test devices.

605: Equipment reliability testing.

617: Graphical symbols for diagrams.

1.2.2 Other standard

CCITT Recommendation V.24: 1988, List of definitions for interchange circuits between data terminal equipment (DTE) and data circuit-terminating equipment (DCE).

SECTION 2 - COMPONENTS

2.1 Specifications

All components shall comply with a specification, which may be:

- an IEC standard;
- a national standard or a standard recognized by an international body;
- a technical document defined by the rail network operator concerned;
- a recognized specification of the equipment manufacturer.

2.2 Choice and selection of components

2.2.1 Choice of components

The components used shall have a level of quality appropriate to railway requirements.

Chaque fois que cela est possible, les composants doivent être choisis chez un fabricant qui offre un système d'assurance qualité reconnu, tel le Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ). L'exploitant ferroviaire a le droit de s'assurer de la validité du système d'assurance qualité.

Sauf accord particulier entre le constructeur de l'équipement électronique et l'exploitant ferroviaire ou son mandataire, chaque modèle de composant doit pouvoir être fourni par au moins deux fabricants.

Les composants et les familles de composants mis en oeuvre doivent avoir une grande probabilité d'être encore fournis longtemps après la mise en service du matériel. Si, malgré ces précautions, certains composants devenaient indisponibles, le constructeur de l'équipement électronique devra proposer une solution de remplacement économique.

2.2.2 Catégorie climatique

Les composants électroniques doivent être choisis dans une catégorie climatique encadrant les conditions d'environnement définies dans la CEI 571-1.

Il est recommandé d'adopter au moins la catégorie climatique 25/085 (-25 °C, +85 °C), suivant la CEI 68-1.

2.2.3 Sélection des composants

La sélection des composants, par examen visuel avant encapsulage, variation cyclique de température, rodage, etc. permet de réduire le taux des défaillances pendant la période de jeunesse.

Si l'exploitant ferroviaire désire employer des composants sélectionnés, il doit se mettre préalablement d'accord avec le constructeur de l'équipement sur les conditions de la sélection basées sur les normes reconnues:

- type de sélection;
- marquage des composants sélectionnés;
- documentation à fournir relative à la sélection et au contrôle des composants.

2.2.4 Conditions particulières pour le choix des composants

2.2.4.1 Composants interdits

Certains composants peuvent être interdits par l'exploitant ferroviaire, par exemple, fusibles montés sur cartes électroniques, potentiomètres, etc.

2.2.4.2 Composants à durée de vie limitée

Les composants à durée de vie limitée (diodes électroluminescentes, certains condensateurs électrolytiques, certains limiteurs de surtension etc.) doivent être évités. Si leur emploi s'avère cependant indispensable, l'attention de l'exploitant ferroviaire devra être attirée sur ce point. Le remplacement de ces composants doit être facile.