

This is a preview - click here to buy the full publication

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62236-1

Première édition
First edition
2003-04

**Applications ferroviaires –
Compatibilité électromagnétique –**

**Partie 1:
Généralités**

**Railway applications –
Electromagnetic compatibility –**

**Part 1:
General**

© IEC 2003 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 Varembé, 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

P

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	10
3 Définitions.....	12
4 Critères d'aptitude à la fonction	12
5 Gestion de la CEM	14
Annexe A (informative) Le système ferroviaire	16
A.1 Introduction	16
A.2 Mécanismes de couplage général.....	16
A.3 Principaux phénomènes électromagnétiques pour l'immunité.....	18
A.4 Principaux phénomènes électromagnétiques en émission.....	18
A.5 Description des différents réseaux de traction électrique.....	18
A.6 Composants des systèmes de traction électrique.....	18
A.7 Sources internes de bruit électromagnétique	20
A.8 Résumé des caractéristiques principales des systèmes ferroviaires	24
A.9 Sources externes de perturbation.....	24
Annexe B (normative) Gestion de la CEM à l'interface de l'infrastructure ferroviaire et des trains	26
B.1 Introduction	26
B.2 Définitions	26
B.3 Evaluation des risques de défaillances	26
B.4 Prescriptions	28
B.5 Infrastructure et conditions normales de fonctionnement.....	28

CONTENTS

FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 Definitions	13
4 Performance criteria	13
5 Management of EMC	15
Annex A (informative) The railway system	17
A.1 Introduction	17
A.2 General coupling mechanisms	17
A.3 Principal electromagnetic phenomena for immunity	19
A.4 Principal electromagnetic phenomena for emission	19
A.5 Description of the different electric traction systems	19
A.6 Components of electric traction systems	19
A.7 Internal sources of electromagnetic noise	21
A.8 Summary of main characteristics of railways	25
A.9 External sources of disturbance	25
Annex B (normative) Management of EMC at the interface between railway infrastructure and trains	27
B.1 Introduction	27
B.2 Definitions	27
B.3 Assessment of risks of failures	27
B.4 Requirements	29
B.5 Infrastructure and normal operating conditions	29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPLICATIONS FERROVIAIRES – COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE –

Partie 1: Généralités

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique 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, spécifications techniques, 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 62236-1 a été établie par le comité d'études 9 de la CEI: Matériels et systèmes électriques ferroviaires, en collaboration étroite avec le CISPR.

Elle a été soumise aux Comités nationaux pour vote suivant la procédure par voie express, par les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
9/729/FDIS	9/744/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.

Cette norme est basée sur la norme EN 50121-1.

Cette norme ne suit pas les règles de structure des normes internationales comme le spécifie la Partie 2 des Directives ISO/CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2010. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RAILWAY APPLICATIONS – ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY –

Part 1: General

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 specifications, 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 62236-1 has been prepared by IEC Technical Committee 9: Electrical equipment and systems for railways, in close collaboration with CISPR.

It was submitted to the National Committees for voting under the Fast Track Procedure as the following documents:

FDIS	Report on voting
9/729/FDIS	9/744/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 standard is based on EN 50121-1.

This standard does not follow the rules for structuring International Standards as given in Part 2 of the ISO/IEC Directives.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2010. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

Cette série de Normes internationales de produits qui s'applique à la CEM dans le domaine ferroviaire comprend cinq parties qui sont décrites à la fin de cette introduction.

Cette série de normes spécifie les limites d'émission électromagnétique (EM) du système ferroviaire dans son ensemble vers le monde extérieur et des émissions électromagnétiques et de l'immunité des équipements qui fonctionnent dans le système ferroviaire, mais qui doivent être compatibles avec les limites d'émission définies pour le système ferroviaire dans son ensemble. La fréquence couverte par ces normes va du courant continu à 400 GHz. A l'heure actuelle, il n'a pas été défini d'essais pour les fréquences supérieures à 2 GHz. Les limites pour les phénomènes de CEM sont fixées de manière à obtenir la compatibilité électromagnétique entre le système ferroviaire pris dans son ensemble et le monde extérieur, et entre les différents éléments du système ferroviaire. Dans cette série de normes, les niveaux d'immunité sont choisis pour assurer un niveau raisonnable de CEM avec d'autres appareils dans l'environnement ferroviaire local et avec les émissions qui pénètrent le système ferroviaire et qui proviennent du monde extérieur. Sont également fixées des limites pour les émissions EM produites par les systèmes ferroviaires et affectant le monde extérieur.

Les niveaux d'immunité et d'émission ne garantissent pas par eux-mêmes que l'intégration des appareils sera nécessairement satisfaisante. Cette norme ne peut pas couvrir toutes les configurations possibles d'appareils, mais les niveaux d'essai sont suffisants pour obtenir une CEM satisfaisante dans la majorité des cas. Dans des circonstances exceptionnelles, par exemple à proximité d'un « emplacement spécial » qui a des niveaux anormalement élevés de brouillage électromagnétique, il est possible qu'il faille prendre des mesures complémentaires pour assurer le fonctionnement correct du système. Une telle décision doit faire l'objet d'une discussion entre le fournisseur de l'équipement et le chef de projet, le responsable d'infrastructure ou une personne de responsabilité équivalente.

Les appareils ferroviaires sont assemblés dans de grands systèmes et installations, tels que les trains et les centres de commande de la signalisation. Des informations plus précises sont données à l'Annexe A. Il n'est donc pas possible d'établir des essais et des limites d'immunité pour ces ensembles de grande taille. Les niveaux d'immunité pour les appareils assureront normalement un fonctionnement fiable, mais il est nécessaire de préparer un plan de gestion de la CEM pour traiter les circonstances particulières. Par exemple, le passage d'une ligne de chemin de fer à proximité d'un émetteur radiofréquence de grande puissance qui produit des champs anormalement élevés. Il peut être nécessaire d'appliquer des conditions spéciales pour les équipements ferroviaires qui doivent fonctionner à proximité d'un tel émetteur et celles-ci seront acceptées comme Conditions Nationales pour la spécification.

La série des normes CEI 62236, *Applications ferroviaires – Compatibilité électromagnétique*, se compose des parties suivantes:

Partie 1: Généralités

Cette partie donne une description du comportement électromagnétique du système ferroviaire; elle spécifie les critères d'aptitude à la fonction pour l'ensemble de la série. Elle donne un processus de gestion pour obtenir la compatibilité électromagnétique à l'interface de l'infrastructure ferroviaire et des trains.

Partie 2: Emission du système ferroviaire dans son ensemble vers le monde extérieur

Cette partie définit les limites d'émission du système ferroviaire vers le monde extérieur aux radiofréquences. Elle définit les méthodes d'essai appliquées et donne des informations sur les valeurs typiques des champs aux fréquences de traction et en radiofréquence (cartographie).

INTRODUCTION

The railway EMC set of product-specific International Standards consists of five parts described at the end of this introduction.

The set of standards specifies the limits for the electromagnetic (EM) emission of the railway as a whole to the outside world and of the EM emission and immunity for equipment operating within the railway but which must be compatible with the emission limits set for the railway as a whole. The frequency covered by the standards is in the range of d.c. to 400 GHz. At present, testing is not defined for frequencies exceeding 2 GHz. The limits for EMC phenomena are set so that the railway as a whole achieves electromagnetic compatibility with the outside world, and between the various parts of the railway. Throughout the set of the standards, the immunity levels are chosen to ensure a reasonable level of EMC with other apparatus within the local railway environment and with emissions which enter the railway from the outside world. Limits are also placed on EM emission by railways into the outside world.

The immunity and emission levels do not of themselves guarantee that integration of the apparatus will necessarily be satisfactory. The standard cannot cover all the possible configurations of apparatus, but the test levels are sufficient to achieve satisfactory EMC in the majority of cases. In exceptional circumstances, for instance near a "special location" which has unusually high levels of EM interference, the system may require additional measures to be taken to ensure proper operation. The resolution of this is a matter for discussion between the equipment supplier and the project manager, infrastructure controller or equivalent.

The railway apparatus is assembled into large systems and installations, such as trains and signalling control centres. Details are given in Annex A. It is not, therefore, possible to establish immunity tests and limits for these large assemblies. The immunity levels for the apparatus will normally ensure reliable operation, but it is necessary to prepare an EMC management plan, to deal with specific circumstances. For example, the passage of the railway line close to a higher power radio transmitter which produces abnormally high field strengths. Special conditions may have to be applied for railway equipment which has to work near such a transmitter and these will be accepted as National Conditions for the specification.

The series of standards IEC 62236, *Railway applications – Electromagnetic compatibility*, contains the following parts:

Part 1: General

This part gives a description of the electromagnetic behaviour of a railway; it specifies the performance criteria for the whole set. A management process to achieve EMC at the interface between the railway infrastructure and trains is provided.

Part 2: Emission of the whole railway system to the outside world

This part sets the emission limits from the railway to the outside world at radio frequencies. It defines the applied test methods and gives information on typical field strength values at traction and radio frequency (cartography).

Partie 3-1: Matériel roulant – Trains et véhicules complets

Cette partie spécifie les prescriptions d'émission et d'immunité pour tous les types de matériel roulant. Elle couvre le matériel de traction et les rames, ainsi que le matériel tracté.

Le domaine d'application de cette partie de la norme s'arrête à l'interface du matériel et de ses entrées et sorties d'énergie respectives.

Partie 3-2: Matériel roulant – Appareils

Cette partie s'applique aux aspects émission et immunité de la CEM pour les appareils électriques et électroniques destinés à être utilisés à bord du matériel roulant ferroviaire.

Partie 4: Emission et immunité des appareils de signalisation et de télécommunication

Cette partie spécifie les limites d'émission électromagnétique et d'immunité pour les appareils de signalisation et de télécommunications.

Partie 5: Emission et immunité des installations fixes d'alimentation de puissance et des équipements associés

Cette partie s'applique aux aspects d'émission et d'immunité de la CEM pour les appareils et les composants électriques et électroniques destinés à être utilisés dans les installations ferroviaires fixes associées à l'alimentation.

Withdrawn

Part 3-1: Rolling stock – Train and complete vehicle

This part specifies the emission and immunity requirements for all types of rolling stock. It covers traction stock and trainsets, as well as independent hauled stock.

The scope of this part of the standard ends at the interface of the stock with its respective energy inputs and outputs.

Part 3-2: Rolling stock – Apparatus

This part applies to emission and immunity aspects of EMC for electrical and electronic apparatus intended for use on railway rolling stock.

Part 4: Emission and immunity of the signalling and telecommunications apparatus

This part specifies limits for electromagnetic emission and immunity for signalling and telecommunications apparatus.

Part 5: Emission and immunity of fixed power supply installations and apparatus

This part applies to emission and immunity aspects of EMC for electrical and electronic apparatus and components intended for use in railway fixed installations associated with power supply.

Withdrawn

APPLICATIONS FERROVIAIRES – COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE –

Partie 1: Généralités

1 Domaine d'application

1.1 La présente Partie 1 de la série de Normes internationales CEI 62236 donne la structure et le contenu de l'ensemble de la série.

L'annexe A décrit les caractéristiques du système ferroviaire qui affectent la compatibilité électromagnétique (CEM). L'annexe B spécifie un processus de gestion pour atteindre la CEM à l'interface de l'infrastructure ferroviaire et des trains.

Cette série de normes a pour objectif de spécifier les prescriptions d'émission et d'immunité EM pour les produits ferroviaires et pour le système ferroviaire en tant qu'installation.

Les phénomènes exclus de cette série de normes sont l'impulsion électromagnétique nucléaire, les conditions anormales de fonctionnement et les effets d'induction dus à un choc direct de la foudre.

Les limites d'émission à la limite du système ferroviaire ne s'appliquent pas aux émetteurs intentionnels dans les limites du système ferroviaire.

Les aspects relatifs à la sécurité ne sont pas couverts par cette série de normes.

Les effets biologiques des rayonnements non ionisants ainsi que les appareils d'assistance médicale, tels que les stimulateurs cardiaques, ne sont pas traités dans cette série.

1.2 La présente Norme internationale est complétée par les normes spécifiques suivantes:

CEI 62236-2, *Applications ferroviaires – Compatibilité électromagnétique – Partie 2: Emission du système ferroviaire dans son ensemble vers le monde extérieur*

CEI 62236-3-1, *Applications ferroviaires – Compatibilité électromagnétique – Partie 3-1: Matériel roulant – Trains et véhicules complets*

CEI 62236-3-2, *Applications ferroviaires – Compatibilité électromagnétique – Partie 3-2: Matériel roulant – Appareils*

CEI 62236-4, *Applications ferroviaires – Compatibilité électromagnétique – Partie 4: Emission et immunité des appareils de signalisation et de télécommunication*

CEI 62236-5, *Applications ferroviaires – Compatibilité électromagnétique – Partie 5: Emission et immunité des installations fixes d'alimentation de puissance et des équipements associés*

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).

RAILWAY APPLICATIONS – ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY –

Part 1: General

1 Scope

1.1 This Part 1 of the International Standards series IEC 62236 outlines the structure and the content of the whole series.

Annex A describes the characteristics of the railway system which affect electromagnetic compatibility (EMC) behaviour. Annex B specifies a management process for achieving EMC at the interface between the railway infrastructure and trains.

The objective of the whole series of standards is to specify the EM emission and immunity requirements for railway products, and for the railway as an installation.

Phenomena excluded from the series are nuclear EM pulse, abnormal operating conditions and the induction effects of direct lightning strike.

Emission limits at the railway boundary do not apply to intentional transmitters within the railway boundaries.

Safety considerations are not covered by this series of standards.

The biological effects of non-ionizing radiation as well as apparatus for medical assistance, such as pacemakers, are not considered here.

1.2 This International Standard is supplemented by the following specific standards:

IEC 62236-2, *Railway applications – Electromagnetic compatibility – Part 2: Emission of the whole railway system to the outside world*

IEC 62236-3-1, *Railway applications – Electromagnetic compatibility – Part 3-1: Rolling stock – Train and complete vehicle*

IEC 62236-3-2, *Railway applications – Electromagnetic compatibility – Part 3-2: Rolling stock – Apparatus*

IEC 62236-4, *Railway applications – Electromagnetic compatibility – Part 4: Emission and immunity of the signalling and telecommunications apparatus*

IEC 62236-5, *Railway applications – Electromagnetic compatibility – Part 5: Emission and immunity of fixed power supply installations and apparatus*

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.

CEI 60050(161), *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 61000-6-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-2: Normes génériques – Immunité pour les environnements industriels*

Withdrawn

IEC 60050(161), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

IEC 61000-6-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments*

Withdrawn