



IEC 62236-5

Edition 2.0 2008-12

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

R

ICS 45.060

ISBN 2-8318-1020-4

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope	6
2 Normative references.....	7
3 Terms and definitions.....	7
4 Performance criteria.....	8
5 Emission tests and limits	8
5.1 Emission from the substation to the outside world	8
5.2 Emission test for apparatus operating at less than 1 000 V r.m.s. a.c.	9
5.3 Emission values within the boundary of the substation	9
6 Immunity tests and limits	9
7 Fixed power supplies on railway property which are not used for railway traction purposes	10
Annex A (informative) Emission within the boundary of the substation for normal operation and during the operation of switches	15
Bibliography.....	18
Figure 1 – Main categories of ports.....	8
Figure A.1 – Emission from switches – Peak.....	16
Figure A.2 – Emission within substation boundary – Peak.....	17
Table 1 – Immunity – Enclosure port.....	11
Table 2 – Immunity – Ports for signal lines and data buses not involved in process control	12
Table 3 – Immunity – Ports for process, measurement and control lines, and long bus and control lines	12
Table 4 – Immunity – DC input and d. c. output power ports	13
Table 5 – Immunity – AC input and a.c. output power ports.....	14
Table 6 – Immunity – Earth port.....	14

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RAILWAY APPLICATIONS –
ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY –****Part 5: Emission and immunity of fixed power supply
installations and apparatus**

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 62236-5 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 2003. This edition constitutes a technical revision and is based on EN 50121-5:2006.

The main changes with respect to the previous edition are listed below:

- requirements for the radiated immunity test of line 1.2 in Table 1;
- transformation of former Annex B into Bibliography;
- suppression of Annex C.

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

FDIS	Report on voting
9/1189/FDIS	9/1217/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.

A list of all parts of IEC 62236 series, published under the general title *Railway applications – Electromagnetic compatibility*, can be found on the IEC website.

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.

INTRODUCTION

The requirements of this part of IEC 62236 have been specified so as to ensure a level of electromagnetic emission which will cause minimal disturbance to other equipment. The levels, however, do not cover the following cases:

- a) where the probability of an occurrence likely to produce emissions in excess of those which would normally be experienced is extremely low,
- b) where highly susceptible apparatus will be used in close proximity of the equipment covered by this standard, in which case further measures may have to be taken.

The emission limits given are on the basis that the equipment of the product family range is installed in railway substation areas.

RAILWAY APPLICATIONS – ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY –

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

1 Scope

This part of IEC 62236 applies to emission and immunity aspects of EMC for fixed power supply installations and electrical and electronic apparatus and systems intended to be used in these installations. This includes the power feed to the apparatus, the apparatus itself with its protective control circuits, trackside items such as switching stations, power autotransformers, booster transformers, substation power switchgear and power switchgear to other longitudinal and local supplies.

Filters operating at railway system voltage (e.g. for harmonic suppression or power factor correction) are not included in this standard since each site has special requirements. Filters would normally have separate enclosures with separate rules for access. If electromagnetic limits are required, these will appear in the specification for the equipment.

The limits in this standard do not apply to intentional communication signals.

The frequency range considered is from d.c. to 400 GHz. No measurements need to be performed at frequencies where no requirement is specified.

Emission and immunity limits are given for items of apparatus which are situated:

- a) within the boundary of a substation which delivers electric power to a railway;
- b) beside the track for the purpose of controlling or regulating the railway power supply, including power factor correction and filtering;
- c) along the track for the purpose of supplying electrical power to the railway other than by means of the conductors used for contact current collection, and associated return conductors. Included are high voltage feeder systems within the boundary of the railway which supply substations at which the voltage is reduced to the railway system voltage;

NOTE 1 Examples are one conductor of a 25-0-25 kV 50 Hz system and the 110 kV 16,7 Hz supply systems.

NOTE 2 Similar conductors which are outside the railway boundary are treated as in the public area and are considered to be general overhead power lines although they feed only the railway.

- d) beside the track for controlling or regulating electric power supplies to ancillary railway uses. This category includes power supplies to marshalling yards, maintenance depots and stations;
- e) various other non-traction power supplies from railway sources which are shared with railway traction.

Apparatus and systems which are in an environment which can be described as residential, commercial or light industry, even when placed within the physical boundary of the railway substation, shall comply with the relevant generic International EMC standard.

Excluded from the immunity requirements of this standard is power supply apparatus which is intrinsically immune to the tests defined in Tables 1 to 6 of this standard.

NOTE 3 An example is an 18 MVA 230 kV to 25 kV power supply transformer.

These specific provisions are to be used in conjunction with the general provisions in IEC 62236-1.

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 61000-3-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current up to and including 16 A per phase)*

IEC 61000-3-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-3: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection*

IEC 61000-4-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 61000-4-6, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-8, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test*

IEC 61000-4-12, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-12: Testing and measurement techniques – Ring wave immunity test*

IEC 61000-6-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments*

IEC 62236-1, *Railway applications – Electromagnetic compatibility – Part 1: General*

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

CISPR 16-1-1, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Measuring apparatus*

CISPR 22, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	21
INTRODUCTION.....	23
1 Domaine d'application	24
2 Références normatives.....	25
3 Termes et définitions	26
4 Critères d'aptitude à la fonction	27
5 Essais d'émission et limites.....	27
5.1 Emissions de la sous-station d'alimentation vers le monde extérieur	27
5.2 Essai d'émission pour les appareils fonctionnant à des tensions inférieures à 1 000 V valeur efficace en c.a.	27
5.3 Valeurs d'émission à l'intérieur des limites de la sous-station.....	27
6 Essais d'immunité et limites	27
7 Alimentations fixes se trouvant sur une propriété ferroviaire qui ne sont pas utilisées pour la traction ferroviaire.....	28
Annexe A (informative) Emission dans les limites de la sous-station pour fonctionnement normal et pendant le fonctionnement des appareils de coupure	33
Bibliographie.....	36
Figure 1 – Principales catégories d'accès	26
Figure A.1 – Emission crête des interrupteurs.....	34
Figure A.2 – Emission crête dans les limites de la sous-station.....	35
Tableau 1 – Immunité – Accès par l'enveloppe	29
Tableau 2 – Immunité – Accès pour lignes de signaux et bus de données ne faisant pas partie de la commande d'un processus.....	30
Tableau 3 – Immunité – Accès pour lignes de commande et de mesure d'un processus et pour les bus de données et lignes de commande de grande longueur.....	30
Tableau 4 – Immunité – Accès d'entrée et de sortie de puissance en courant continu.....	31
Tableau 5 – Immunité – Accès d'entrée et de sortie de puissance en courant alternatif	32
Tableau 6 – Immunité – Accès par la borne de terre	32

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPLICATIONS FERROVIAIRES – COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE –

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

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique 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 de la CEI 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 telles 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. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 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 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 62236-5 a été établie par le comité d'études 9 de la CEI: Matériels et systèmes électriques ferroviaires.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2003. Cette édition constitue une révision technique et est basée sur l'EN 50121-5:2006.

Les modifications principales par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- exigences pour l'essai d'immunité rayonnée de la ligne 1.2 dans le Tableau 1;
- transformation de l'ancienne Annexe B en Bibliographie;
- suppression de l'Annexe C.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
9/1189/FDIS	9/1217/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 publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62236, présentées sous le titre général *Applications ferroviaires – Compatibilité électromagnétique* peut être consultée sur le site web de la CEI.

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.

INTRODUCTION

Les exigences de la présente partie de la CEI 62236 ont été spécifiées pour assurer un niveau d'émission électromagnétique qui causera des perturbations minimales pour les autres équipements. Cependant, ces niveaux ne couvrent pas les cas suivants:

- a) cas où la probabilité d'émissions dépassant les valeurs normales est extrêmement faible,
- b) cas où des appareils à susceptibilité élevée sont utilisés à proximité d'équipements couverts par cette norme, ce qui peut entraîner des mesures supplémentaires.

Les limites d'émission sont données pour des équipements de la gamme de la famille des produits installés dans les zones de sous-stations ferroviaires.

APPLICATIONS FERROVIAIRES – COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE –

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

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62236 s'applique aux aspects d'émission et d'immunité de CEM pour les installations fixes d'alimentation de puissance et les appareils et systèmes électriques et électroniques destinés à être utilisés dans ces installations. Cela concerne l'alimentation des appareils, les appareils eux-mêmes avec leurs circuits de commande de protection, les composants au bord des voies tels que les stations de sectionnement, les autotransformateurs, les transformateurs suceurs, les appareillages de coupure de sous-station et les appareillages de coupure d'autres alimentations longitudinales et locales.

Les filtres qui fonctionnent à la tension du système ferroviaire (par exemple pour la suppression d'harmoniques ou la correction de facteur de puissance) ne sont pas inclus dans cette norme dans la mesure où chaque site répond à des exigences spéciales. Normalement, les filtres sont dans des enclos séparés avec des règles d'accès particulières. Si des limites électromagnétiques sont nécessaires, elles apparaîtront dans la spécification pour l'équipement.

Les limites de cette norme ne s'appliquent pas aux signaux de communication intentionnels.

La plage de fréquences concernée va du courant continu à 400 GHz. Aucune mesure n'est nécessaire aux fréquences pour lesquelles aucune prescription n'est spécifiée.

On donne les limites d'émission et d'immunité pour les composants des appareils situés:

- a) dans les limites de la sous-station qui alimente le système ferroviaire;
- b) près des voies pour contrôler et réguler l'alimentation ferroviaire, y compris la correction de facteur de puissance et le filtrage;
- c) le long de la voie pour fournir de l'énergie électrique au système ferroviaire par d'autres moyens que les conducteurs utilisés pour le captage du courant de contact et les conducteurs de retour associés. Ceci englobe les systèmes d'alimentation à haute tension dans les limites du système ferroviaire qui alimentent les sous-stations d'alimentation dans lesquelles la tension est ramenée à la valeur de la tension du système ferroviaire;

NOTE 1 Comme exemples, on peut donner un conducteur d'un réseau 25-0-25 kV 50 Hz et les systèmes d'alimentation 110 kV 16,7 Hz.

NOTE 2 Les conducteurs similaires qui sont situés à l'extérieur des limites du système ferroviaire sont traités comme dans le domaine public et sont considérés comme des lignes aériennes générales bien qu'ils n'alimentent que le système ferroviaire.

- d) près des voies pour contrôler et réguler les alimentations électriques utilisées à différents usages ferroviaires. Cette catégorie englobe les alimentations des installations de triage, des dépôts de maintenance et des gares;
- e) différentes alimentations qui ne concernent pas la traction alimentées par une des sources ferroviaires qui sont partagées avec la traction ferroviaire.

Les appareils et les systèmes qui sont dans un environnement qui peut être décrit comme résidentiel, commercial ou d'industrie légère, même s'ils sont situés dans les limites physiques de la sous-station ferroviaire, doivent être conformes à la norme générique CEM applicable.

Les appareils d'alimentation qui ont une immunité intrinsèque aux essais définis aux Tableaux 1 à 6 de cette norme sont exclus des exigences d'immunité de cette norme.

NOTE 3 Comme exemple, on peut citer un transformateur 18 MVA 230 kV / 25 kV.

Ces dispositions spécifiques sont destinées à être utilisées conjointement avec les dispositions générales de la CEI 62236-1.

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 61000-3-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2: Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils inférieur ou égal à 16 A par phase)*

CEI 61000-3-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-3: Limites – Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension, pour les matériels ayant un courant assigné ≤ 16 A par phase et non soumis à un raccordement conditionnel*

CEI 61000-4-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

CEI 61000-4-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 61000-4-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

CEI 61000-4-5, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 61000-4-6, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

CEI 61000-4-8, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-8: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau*

CEI 61000-4-12, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-12: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité à l'onde sinusoïdale amortie*

CEI 61000-6-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-4: Normes génériques – Norme sur l'émission pour les environnements industriels*

CEI 62236-1, *Applications ferroviaires – Compatibilité électromagnétique – Partie 1: Généralités*

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

CISPR 16-1-1, Spécification des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Appareils de mesure

CISPR 22, Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure