



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

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

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

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

T

---

ICS 45.060

ISBN 978-2-88910-646-2

## CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references .....	5
3 Terms and definitions .....	5
4 Emission limits .....	6
4.1 Emission from the open railway route during train operation .....	6
4.2 Radio frequency emission from railway substations .....	6
5 Method of measurement of emission from moving trains.....	7
5.1 Measurement parameters .....	7
5.2 Frequency selection .....	9
5.2.1 Selected frequencies .....	9
5.2.2 Sweep frequency.....	9
5.3 Transients .....	10
5.4 Measuring conditions .....	10
5.4.1 Weather conditions.....	10
5.4.2 Railway operating modes.....	10
5.4.3 Multiple sources from remote trains .....	10
5.5 Test report .....	10
5.6 Antenna positions.....	10
Annex A (normative) Method of measurement of electromagnetic emission from railway substations .....	17
Annex B (informative) Background to the method of measurement.....	18
Annex C (informative) Cartography – Electric and magnetic fields at traction frequencies.....	23
Bibliography.....	24
Figure 1 – Emission limits in frequency range 9 kHz to 1 GHz.....	12
Figure 2 – Emission limit for substations.....	13
Figure 3 – Position of antenna for measurement of magnetic field in the 9 kHz to 30 MHz frequency band .....	14
Figure 4 – Position (vertical polarisation) of antenna for measurement of electric field in the 30 MHz to 300 MHz frequency band.....	15
Figure 5 – Position (vertical polarisation) of antenna for measurement of electric field in the 300 MHz to 1 GHz frequency band.....	16
Figure B.1 – Time variation of emissions from a moving train with many transient events.....	22
Table C.1 – Typical maximum electric and magnetic field values at fundamental frequency of different electrification systems.....	23

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RAILWAY APPLICATIONS –  
ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY –**

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

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 62236-2 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. It constitutes a technical revision and is based on EN 50121-2:2006.

The main change with respect to the previous edition is listed below:

- distance conversion factor  $n$  defined in the frequency range from 9 kHz to 150 kHz.

This is a preview of "IEC 62236-2 Ed. 2.0 ...". [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
9/1185/FDIS	9/1213/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.

## **RAILWAY APPLICATIONS – ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY –**

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

#### **1 Scope**

This part of IEC 62236 sets the emission limits from the whole railway system including urban vehicles for use in city streets. It describes the measurement method to verify the emissions, and gives the cartography values of the fields most frequently encountered.

The limits refer to the particular measuring points defined in Clause 5 and Annex A. These emissions should be assumed to exist at all points in the vertical planes which are 10 m from the centre lines of the outer electrified railway tracks, or 10 m from the fence of the substations.

Also, the zones above and below the railway may be affected by electromagnetic emissions and particular cases shall be considered individually.

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

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

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

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*

#### **3 Terms and definitions**

For the purposes of this document, the terms and definitions of IEC 60050-161 and the following apply.

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	27
1 Domaine d'application .....	29
2 Références normatives.....	29
3 Termes et définitions .....	30
4 Limites d'émission .....	30
4.1 Emission provenant d'un chemin de fer de surface pendant le fonctionnement des trains .....	30
4.2 Emission radio fréquence provenant des sous-stations ferroviaires d'alimentation.....	30
5 Méthode de mesure des émissions des trains en déplacement.....	31
5.1 Paramètres de mesure .....	31
5.2 Choix des fréquences.....	33
5.2.1 Fréquences choisies.....	33
5.2.2 Balayage en fréquence.....	34
5.3 Transitoires .....	34
5.4 Conditions de mesure.....	34
5.4.1 Conditions météorologiques .....	34
5.4.2 Modes de fonctionnement du système ferroviaire .....	34
5.4.3 Sources multiples provenant de trains éloignés .....	34
5.5 Rapport d'essai .....	34
5.6 Position des antennes .....	35
Annexe A (normative) Méthode de mesure des émissions électromagnétiques des sous-stations ferroviaires d'alimentation .....	41
Annexe B (informative) Contexte du choix de la méthode de mesure .....	43
Annexe C (informative) Cartographie – Champs électriques et magnétiques aux fréquences de traction .....	49
Bibliographie.....	50
Figure 1 – Limites d'émission dans la plage de fréquences de 9 kHz à 1 GHz .....	36
Figure 2 – Limite d'émission des sous-stations .....	37
Figure 3 – Position de l'antenne pour la mesure du champ magnétique dans la bande de fréquences de 9 kHz à 30 MHz .....	38
Figure 4 – Position (polarisation verticale) de l'antenne de mesure du champ électrique dans la bande de fréquences de 30 MHz à 300 MHz.....	39
Figure 5 – Position (polarisation verticale) de l'antenne de mesure du champ électrique dans la bande de fréquences de 300 MHz à 1 GHz.....	40
Figure B.1 – Variation temporelle des émissions d'un train en déplacement avec de nombreux événements transitoires.....	48
Tableau C.1 – Valeurs de champs électriques et magnétiques maximum types à la fréquence fondamentale des différents systèmes d'électrification .....	49

## COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### APPLICATIONS FERROVIAIRES – COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE –

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

#### 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 62236-2 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 50121-2:2006.

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

- facteur de conversion de la distance défini dans la gamme de fréquences de 9 kHz à 150 kHz.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
9/1185/FDIS	9/1213/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.



## **APPLICATIONS FERROVIAIRES – COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE –**

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

#### **1 Domaine d'application**

La présente partie de la CEI 62236 fixe les limites d'émission provenant du système ferroviaire dans son ensemble et s'applique également au transport urbain. Elle décrit la méthode de mesure à utiliser pour vérifier les émissions et donne la cartographie des niveaux de champ rencontrés le plus fréquemment.

Les limites se réfèrent aux points de mesure particuliers définis à l'Article 5 et à l'Annexe A. Il convient de considérer que ces émissions existent en tout point dans les plans verticaux situés à 10 m des lignes centrales des voies de chemin de fer électrifiées en zone extérieure ou à 10 m de la clôture des sous-stations.

Les zones situées au-dessus et en dessous du système ferroviaire peuvent également être affectées par des émissions électromagnétiques et les cas particuliers doivent être pris en compte de manière individuelle.

Ces dispositions spécifiques doivent être utilisées avec les dispositions générales données dans 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 60050-161, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique (CEM)*

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

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

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*