

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

**Applications ferroviaires – Compatibilité électromagnétique –
Partie 4: Émission et immunité des appareils de signalisation et de
télécommunication**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2018 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 21 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 21 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

**Applications ferroviaires – Compatibilité électromagnétique –
Partie 4: Émission et immunité des appareils de signalisation et de
télécommunication**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.100; 45.060.01

ISBN 978-2-8322-5310-6

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor. Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.
--

CONTENTS

FOREWORD	3
INTRODUCTION	5
1 Scope	6
2 Normative references	7
3 Terms, definitions and abbreviated terms	7
3.1 Terms and definitions	7
3.2 Abbreviated terms	8
4 Description of location	8
5 Emission limits for apparatus	9
6 Immunity	11
6.1 Performance criteria	11
6.2 Immunity requirements	11
Bibliography	18
Figure 1 – Main categories of ports	8
Table 1 – Emission – AC or DC power ports (input and output)	10
Table 2 – Immunity – Enclosure port	12
Table 3 – Immunity – I/O port	14
Table 4 – Immunity – DC power ports	15
Table 5 – Immunity – AC power ports	16
Table 6 – Immunity – Earth port	17

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62236-4:2018

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RAILWAY APPLICATIONS –
ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY –****Part 4: Emission and immunity of the signalling
and telecommunications 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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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 62236-4 has been prepared by IEC technical committee TC 9: Electrical equipment and systems for railways.

This third edition cancels and replaces the second edition, issued in 2008. It constitutes a technical revision and has been developed on the basis of EN 50121-4:2015.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) clarification of scope (Clause 1);
- b) new definition (Clause 3);
- c) emission requirement extended in the frequency range 1 GHz to 6 GHz following IEC 61000-6-4;

d) immunity requirement extended in the frequency range 5,1 GHz to 6 GHz.

This International Standard is to be read in conjunction with IEC 62236-1.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
9/2339/FDIS	9/2369/RVD

Full information on the voting for the approval of this International Standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the 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 document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62236-4:2018

INTRODUCTION

This part of IEC 62236 has been prepared in the form of a Product Standard.

It defines the immunity and emission test requirements for apparatus defined in the scope in relation to the electromagnetic disturbances likely to be experienced in the railway. In particular, the test requirements represent the essential electromagnetic immunity requirements and have been selected to ensure an adequate level of immunity for apparatus installed on the railway locations.

Test requirements are specified for each port considered.

Safety considerations are not covered by this document.

In specific situations, where the level of disturbances may exceed the levels considered in this document, e.g. at a special location or where a hand-held transmitter is used in very close proximity to an apparatus, special mitigation measures may have to be employed.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62236-4:2018

RAILWAY APPLICATIONS – ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY –

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

1 Scope

This part of IEC 62236 applies to signalling and telecommunication apparatus that is installed inside the railway environment. Signalling and telecommunication apparatus mounted in vehicles is covered by IEC 62236-3-2:2018, signalling and telecommunication apparatus installed inside the substation and connected to substation equipment is covered by IEC 62236-5:2018.

This document specifies limits for emission and immunity and provides performance criteria for signalling and telecommunications (S&T) apparatus (including power supply systems belonging to S&T) which may interfere with other apparatus inside the railway environment, or increase the total emissions for the railway environment and so risk causing Electromagnetic Interference (EMI) to apparatus outside the railway system.

The requirements specified in this document apply for:

- vital equipment such as interlocking or command and control,
- apparatus inside the 3 m zone,
- ports of apparatus inside the 10 m zone with connection inside the 3 m zone,
- ports of apparatus inside the 10 m zone with cable length > 30 m.

Other apparatus not covered by at least one of these given cases is in compliance with IEC 61000-6-2.

If a port is intended to transmit or receive for the purpose of radio communication (intentional radiators, e.g. transponder systems), then the radiated emission requirements in this document are not intended to be applicable to the intentional transmission from a radio-transmitter as defined by the ITU.

Immunity limits do not apply in the exclusion bands as defined in the corresponding EMC related standard for radio equipment.

This document does not specify basic personal safety requirements for apparatus such as protection against electric shock, unsafe operation, insulation co-ordination and related dielectric tests. The requirements were developed for and are applicable to this set of apparatus when operating under normal conditions. Fault conditions of the apparatus have not been taken into account.

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

For products in the scope of IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-3, IEC 61000-3-11 or IEC 61000-3-12, the requirements of those standards also apply.

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

The immunity and emission levels do not of themselves guarantee that the integration of apparatus will necessarily be satisfactory. The document cannot cover all the possible configurations of the apparatus, but the test levels are sufficient to achieve satisfactory EMC in the majority of cases.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 61000-4-2:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4:2012, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-5:2014, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 61000-4-6:2013, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-8:2009, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test*

IEC 61000-6-2:2016, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity standard for industrial environments*

IEC 61000-6-4:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments*

IEC 61000-6-4:2006/AMD1:2010

IEC 62236-1:2018, *Railway applications – Electromagnetic compatibility – Part 1: General*

CISPR 16-2-1:2014, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity – Conducted disturbance measurements*

3 Terms, definitions and abbreviated terms

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1.1

port <in electromagnetic compatibility>

particular interface of an equipment which couples this equipment with the external electromagnetic environment (161-01-01) and through which the equipment is influenced by this environment

EXAMPLE AC power port, DC power port, I/O (input/output) port, earth port.

Note 1 to entry: The main categories of ports for signaling and telecommunication apparatus are presented in Figure 1.

[SOURCE: IEC 60050-161:1990, AMD4:2014, 161-01-27, modified]

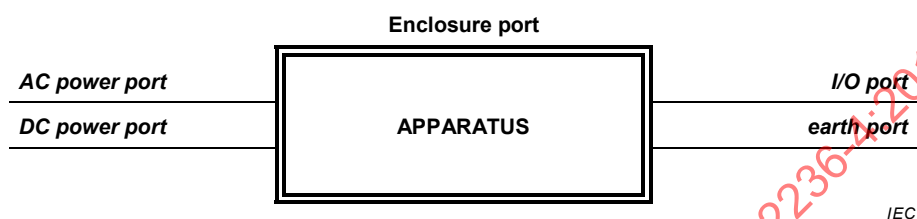


Figure 1 – Main categories of ports

3.1.2

enclosure port

physical boundary of the apparatus through which electromagnetic fields may radiate or impinge

3.1.3

3 m zone

area along the railway line within a distance of 3 m from the centerline of the nearest track at both sides of the track

3.1.4

10 m zone

area along the railway line within a distance of 10 m from the centerline of the nearest track at both sides of the track

3.2 Abbreviated terms

AC	Alternating current
AM	Amplitude modulation
DC	Direct current
EMC	Electromagnetic compatibility
EMI	Electromagnetic interference
I/O	Input / Output
ITU	International Telecommunication Union
r.m.s.	Root mean square
S&T	Signalling and telecommunication

4 Description of location

The railway environment is characterized as described in IEC 62236-1:2018.

5 Emission limits for apparatus

Apparatus which complies with the radiated and conducted emission levels of IEC 61000-6-4 is deemed to meet the emission requirements of this document, provided that the conducted emissions from any DC power port are within the emissions limits specified for AC power ports.

The emissions limits defined in Table 1 shall be complied with. The conducted emission limits shall apply to both AC and DC power ports. Where the apparatus is intended to be used in an environment other than the railway environment, then the emission limits given in the appropriate standards shall apply.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62236-4:2018

Table 1 – Emission – AC or DC power ports (input and output)

[illegible]

6 Immunity

6.1 Performance criteria

The variety and diversity of the apparatus within the scope of this document makes it difficult to define precise criteria for the evaluation of the immunity test results. Three general levels of performance are therefore used, as defined in IEC 62236-1.

6.2 Immunity requirements

The immunity requirements for apparatus covered by this document are given on a port by port basis.

Test requirements are specified for each port considered.

Tests shall be conducted in a well-defined and reproducible manner. The tests shall be carried out as single tests in sequence. The sequence of testing is optional. The description of the test, the test generator, the test methods and the test set-up are given in the basic standards referred to in Tables 2 to 6.

If the apparatus has a large number of similar ports or ports with many similar connections, then a sufficient number shall be selected to simulate actual operating conditions and to ensure that all the different types of termination are covered (e.g. 20 % of the ports or at least four ports).

The immunity levels given for the apparatus will in most cases allow the apparatus to perform as intended inside the railway environment. The immunity level establishes a common reference for evaluating the performance of the apparatus when subject to interference resulting from direct exposure of the apparatus and associated cables to a radio frequency field, or by coupling of the interference from a remote source.

The contents of the basic standards are not repeated herein; however, additional information needed for the practical application of the tests is given where appropriate.

Voltages induced by traction currents are not treated herein. They have to be covered by the functional specification.

Table 2 – Immunity – Enclosure port

	Environmental phenomena	Test specification	Basic Standard	Test set-up	Applicability note	Remarks	Performance criteria
2.1	Radio-frequency electromagnetic field. Amplitude modulated	80 MHz to 800 MHz 10 V/m (r.m.s.) 80 % AM, 1 kHz	IEC 61000-4-3	IEC 61000-4-3		The test level specified is the r.m.s. value of the unmodulated carrier	A
2.2	Radio-frequency electromagnetic field	800 MHz to 1 000 MHz 20 V/m (r.m.s.) 80 % AM, 1 kHz	IEC 61000-4-3	IEC 61000-4-3		The test level specified is the r.m.s. value of the unmodulated carrier These tests are intended to simulate disturbances from digital communication devices	A
		1 400 MHz to 2 000 MHz 10 V/m (r.m.s.) 80 % AM, 1 kHz					
		2 000 MHz to 2 700 MHz 5 V/m (r.m.s.) 80 % AM, 1 kHz					
		5 100 MHz to 6 000 MHz 3 V/m (r.m.s.) 80 % AM, 1 kHz					
2.3	Power – frequency magnetic field	16,7 Hz 100 A/m 50 Hz / 60 Hz 100 A/m 0 Hz 300 A/m	IEC 61000-4-8	IEC 61000-4-8	See ^a	Tests only for applicable frequencies Testing time is ≥ 10s	A

[illegible]

Table 3 – Immunity – I/O port

	Environmental phenomena	Test specification		Basic Standard	Test set-up	Applicability note	Remarks	Performance criteria
3.1	Radio-frequency common mode	0,15 MHz to 80 MHz 10 V (r.m.s.) 80 % AM, 1 kHz	Unmodulated carrier	IEC 61000-4-6	IEC 61000-4-6	See ^{a, b, e}	The test level specified is the r.m.s. value of the unmodulated carrier	A
3.2	Fast transients	±2 kV 5/50 ns 5 kHz	Peak T_r / T_h Repetition frequency	IEC 61000-4-4	IEC 61000-4-4	See ^e	Capacitive clamp used	A
3.3	Surges	1,2 / 50 µs ± 2 kV ± 1 kV	Open circuit test voltage, line to earth Open circuit test voltage, line to line	IEC 61000-4-5	IEC 61000-4-5	See ^{c, d, e}	All severity levels below the given severity level have to be tested with 5 pulses for each severity level and a test sequence not alternating, but starting with one polarity followed by the other polarity.	B

^a Applicable only to ports interfacing with cables whose total length according to the manufacturer's specification may exceed 3 m.

^b The test level can also be defined as the equivalent current into a 150 Ω load.

^c An output impedance of 42 Ω (40 Ω and 2 Ω generator) and a coupling capacitance of 0,5 µF are specified.

^d For telecommunication ports and other ports intended for connection to highly balanced pairs, a line to line test is not required.

^e Ports directly connected to power ports or to the (public) low voltage network are classified as power ports also.

Table 4 – Immunity – DC power ports

	Environmental phenomena	Test specification		Basic Standard	Test set-up	Applicability note	Remarks	Performance criteria
4.1	Radio-frequency common mode	0,15 MHz to 80 MHz 10 V (r.m.s.) 80 % AM, 1 kHz	Unmodulated carrier	IEC 61000-4-6	IEC 61000-4-6	See ^a	The test level specified is the r.m.s. value of the unmodulated carrier	A
4.2	Fast transients	± 2 kV 5/50 ns 5 kHz	Peak T_r / T_h Repetition frequency	IEC 61000-4-4	IEC 61000-4-4			A
4.3	Surges	1,2 / 50 µs ± 2 kV ± 1 kV	Open circuit test voltage, line to earth Open circuit test voltage, line to line	IEC 61000-4-5	IEC 61000-4-5	See ^b	All severity levels below the given severity level have to be tested with 5 pulses for each severity level and a test sequence not alternating, but starting with one polarity followed by the other polarity.	B

^a The test level can also be defined as the equivalent current into a 150 Ω load.

^b When the power supply is isolated from earth, an output impedance of 42 Ω (40 Ω and 2 Ω generator) and a coupling capacitance of 0,5 µF are recommended.

Table 5 – Immunity – AC power ports

	Environmental phenomena	Test specification		Basic Standard	Test set-up	Applicability note	Remarks	Performance criteria
5.1	Radio-frequency common mode	0,15 MHz to 80 MHz 10 V (r.m.s.) 80 % AM, 1 kHz	Unmodulated carrier	IEC 61000-4-6	IEC 61000-4-6	See ^a	The test level specified is the r.m.s. value of the unmodulated carrier	A
5.2	Fast transients	± 2 kV 5/50 ns 5 kHz	Peak T_r / T_h Repetition frequency	IEC 61000-4-4	IEC 61000-4-4			A
5.3	Surges	1,2 / 50 µs ± 2 kV ± 1 kV	Open circuit test voltage, line to earth Open circuit test voltage, line to line	IEC 61000-4-5	IEC 61000-4-5		All severity levels below the given severity level have to be tested with 5 pulses for each severity level and a test sequence not alternating, but starting with one polarity followed by the other polarity.	B

^a The test level can also be defined as the equivalent current into a 150 Ω load.

a The test level can also be defined as the equivalent current into a $150\ \Omega$ load.

Table 6 – Immunity – Earth port

	Environmental phenomena	Test specification		Basic Standard	Test set-up	Applicability note	Remarks	Performance criteria
6.1	Radio-frequency common mode	0,15 MHz to 80 MHz 10 V (r.m.s.) 80 % AM, 1 kHz	Unmodulated carrier	IEC 61000-4-6	IEC 61000-4-6		The test level specified is the r.m.s value of the u.nmodulated carrier	A
6.2	Fast transients	±1 kV 5/50 ns 5 kHz	Peak T_r / T_h Rep. frequency	IEC 61000-4-4	IEC 61000-4-4			A

Bibliography

IEC 61000-3-2:2014, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current up to and including 16 A per phase)*

IEC 61000-3-3:2013, *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 61000-3-11:2017, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-11: Limits; Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems – Equipment with rated current ≤ 75 A and subject to conditional connection*

IEC 61000-3-12:2011, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-12: Limits – Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current > 16 A and ≤ 75 A per phase*

IEC 62236-3-2:2018, *Railway applications – Electromagnetic compatibility – Part 3-2: Rolling stock – Apparatus*

CISPR 14-1, *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62236-4:2018

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62236-4:2018

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	21
INTRODUCTION.....	23
1 Domaine d'application	24
2 Références normatives	25
3 Termes, définitions et termes abrégés	25
3.1 Termes et définitions	25
3.2 Termes abrégés.....	27
4 Description de l'emplacement	27
5 Limites d'émission pour les appareils	27
6 Immunité	29
6.1 Critères d'aptitude à la fonction.....	29
6.2 Exigences relatives aux essais	29
Bibliographie.....	36
Figure 1 – Principales catégories d'accès	26
Tableau 1 – Emission – Bornes d'alimentation en courant alternatif ou en courant continu (entrée et sortie).....	28
Tableau 2 – Immunité – Accès par l'enveloppe	30
Tableau 3 – Immunité – Accès par E/S	32
Tableau 4 – Immunité – Accès par les bornes d'alimentation en courant continu.....	33
Tableau 5 – Immunité – Accès par les bornes d'alimentation en courant alternatif	34
Tableau 6 – Immunité – Accès par la borne de terre	35

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**APPLICATIONS FERROVIAIRES –
COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE –****Partie 4: Émission et immunité des appareils
de signalisation et de télécommunication****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62236-4 a été établie par le comité d'études 9 de l'IEC: Matériels et systèmes électriques ferroviaires.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition publiée en 2008. Elle constitue une révision technique et a été développée sur la base de EN 50121-4:2015.

Cette édition inclut les changements techniques significatifs suivants par rapport à l'édition précédente:

- a) clarification du domaine d'application (Article 1);
- b) nouvelles définitions (Article 3);

- c) exigences d'émissions étendues dans la plage de fréquences 1 GHz à 6 GHz, suivant l'IEC 61000-6-4;
- d) exigences d'immunité étendues dans la plage de fréquences 5,1 GHz à 6 GHz.

Cette Norme internationale doit être lue conjointement avec l'IEC 62236-1.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
9/2339/FDIS	9/2369/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.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

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

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

INTRODUCTION

La présente partie de l'IEC 62236 a été préparée sous la forme d'une Norme de Produits.

Elle définit les exigences d'essai d'immunité et d'émission pour les appareils définis dans le domaine d'application, en ce qui concerne les perturbations électromagnétiques susceptibles d'apparaître dans le domaine ferroviaire. Les exigences d'essai représentent en particulier les exigences d'immunité électromagnétique essentielles et ont été choisies pour assurer un niveau approprié d'immunité pour les appareils installés sur les systèmes ferroviaires.

Les exigences relatives aux essais sont spécifiées pour chaque accès considéré.

Les considérations de sécurité ne sont pas couvertes par le présent document.

Dans des situations particulières où le niveau de perturbation peut dépasser les niveaux de perturbation examinés dans le présent document, par exemple, à un emplacement spécial ou lorsqu'un émetteur portable est utilisé très près d'un appareil, des mesures spéciales de réduction peuvent devoir être prises.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62236-4:2018

APPLICATIONS FERROVIAIRES – COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE –

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

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62236 s'applique aux appareils de signalisation et de télécommunication qui sont installés à l'intérieur de l'environnement ferroviaire. Les appareils de signalisation et de télécommunication montés dans les véhicules sont couverts par l'IEC 62236-3-2:2018, les appareils de signalisation et de télécommunication installés en sous-station et connectés aux appareils de sous-station sont couverts par l'IEC 62236-5:2018.

Le présent document spécifie les limites d'émission et d'immunité et donne les critères d'aptitude à la fonction pour les appareils de signalisation et de télécommunication (S&T) (y compris les systèmes d'alimentation appartenant à S&T) qui peuvent perturber d'autres appareils dans l'environnement ferroviaire ou augmenter les émissions totales pour l'environnement ferroviaire et qui risquent ainsi d'être la cause d'un brouillage électromagnétique (EMI) pour des appareils à l'extérieur du système ferroviaire.

Les exigences spécifiées dans le présent document s'appliquent aux:

- équipements vitaux tels que les équipements d'interlocking ou de contrôle/commande,
- appareils situés dans la zone de 3 m,
- accès des appareils situés dans la zone de 10 m avec connexion dans la zone de 3 m,
- accès des appareils situés dans la zone de 10 m avec longueur de câble > 30 m.

Les autres appareils non couverts par au moins un des cas donnés ci-dessus sont conformes à l'IEC 61000-6-2.

Si un accès est destiné à émettre ou recevoir des communications radio (émetteurs intentionnels de rayonnement, par exemple, systèmes de balise), alors les exigences relatives aux émissions rayonnées du présent document ne s'appliquent pas à la transmission intentionnelle à partir d'un émetteur radio tel que défini par l'UIT.

Les limites d'immunité ne s'appliquent pas dans les bandes d'exclusion telles que définies dans la norme CEM correspondante pour les équipements radio.

Le présent document ne spécifie pas d'exigences fondamentales de sécurité du personnel pour les appareils telles que la protection contre les chocs électriques, le fonctionnement non sûr, la coordination de l'isolement et les essais diélectriques correspondants. Ces exigences ont été développées pour cet ensemble d'appareils et elles lui sont applicables dans des conditions normales de fonctionnement. Les conditions de défaut des appareils n'ont pas été prises en compte.

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

Pour les produits du domaine d'application des normes IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-3, IEC 61000-3-11 ou IEC 61000-3-12, les exigences de ces normes s'appliquent également.

Ces dispositions spécifiques sont utilisées avec les dispositions générales données dans l'IEC 62236-1.

L'immunité et les niveaux d'émission ne garantissent pas à eux seuls que l'intégration des appareils sera nécessairement satisfaisante. Le document ne peut pas couvrir toutes les configurations possibles des appareils, mais les niveaux d'essai sont suffisants pour obtenir une CEM satisfaisante dans la majorité des cas.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 61000-4-2:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

IEC 61000-4-3:2006, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

IEC 61000-4-4:2012, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

IEC 61000-4-5:2014, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*

IEC 61000-4-6:2013, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

IEC 61000-4-8:2009, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-8: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau*

IEC 61000-6-2:2016, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-2: Normes génériques – Norme d'immunité pour les environnements industriels*

IEC 61000-6-4:2006, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-4: Normes génériques – Norme sur l'émission pour les environnements industriels*

IEC 61000-6-4:2006/AMD1:2010

IEC 62236-1:2018, *Applications ferroviaires – Compatibilité électromagnétique – Partie 1: Généralités*

CISPR 16-2-1:2014, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 2-1: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité – Mesures des perturbations conduites*

3 Termes, définitions et termes abrégés

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1.1

Accès <en compatibilité électromagnétique>

interface particulière d'un matériel qui assure son couplage avec l'environnement électromagnétique (161-01-01) extérieur et à travers laquelle il est influencé par cet environnement

EXEMPLE Bornes d'alimentation en courant alternatif ou en courant continu, E/S (entrée/sortie), borne de terre.

Note 1 à l'article: Les principales catégories d'accès pour les appareils de signalisation et de télécommunications sont données à la Figure 1.

[SOURCE: IEC 60050-161:1990, AMD4:2014, 161-01-27, modifiée]

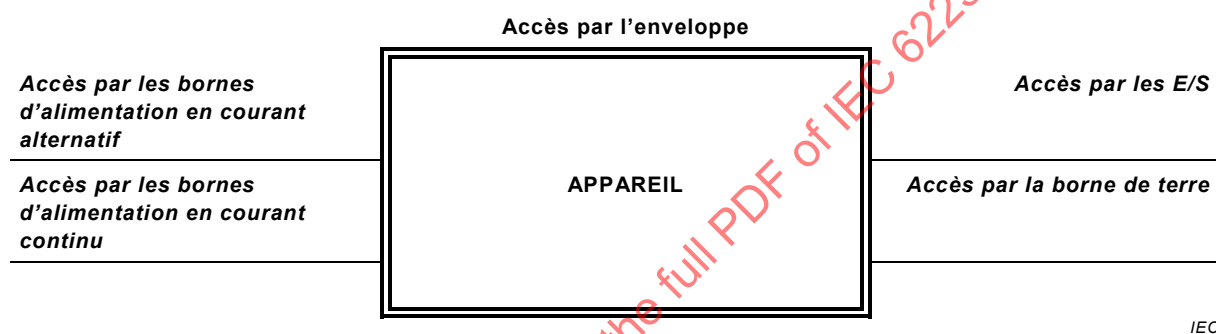


Figure 1 – Principales catégories d'accès

3.1.2

accès par l'enveloppe

frontière physique de l'appareil à travers laquelle les champs électromagnétiques peuvent rayonner ou à laquelle ils peuvent se heurter

3.1.3

zone de 3 m

zone le long de la ligne de chemin de fer située à une distance de 3 m au maximum de la ligne centrale de la voie la plus proche des deux côtés de la voie

3.1.4

zone de 10 m

zone le long de la ligne de chemin de fer située à une distance de 10 m au maximum de la ligne centrale de la voie la plus proche des deux côtés de la voie

3.2 Termes abrégés

CA	Courant alternatif
MA	Modulation d'amplitude
CC	Courant continu
CEM	Compatibilité électromagnétique
EMI	Electromagnetic interference (Brouillage électromagnétique)
E/S	Entrée/Sortie
UIT	Union Internationale des Télécommunications
r.m.s.	Root mean square (valeur efficace)
S&T	Signalisation et télécommunication

4 Description de l'emplacement

Les caractéristiques de l'environnement ferroviaire sont décrites dans l'IEC 62236-1:2018.

5 Limites d'émission pour les appareils

Un appareil qui respecte les niveaux d'émissions rayonnés et conduits de l'IEC 61000-6-4 est considéré comme satisfaisant aux exigences d'émissions du présent document, à condition que les émissions conduites de toute borne d'alimentation en courant continu soient comprises dans les limites d'émissions spécifiées pour les bornes d'alimentation en courant alternatif.

Les limites d'émissions définies dans le Tableau 1 doivent être respectées. Les limites d'émission conduite doivent s'appliquer aux bornes d'alimentation en courant alternatif et en courant continu. Lorsque l'appareil est destiné à être utilisé dans un environnement autre que l'environnement ferroviaire, les limites d'émission données dans les normes appropriées doivent s'appliquer.

Tableau 1 – Emission – Bornes d'alimentation en courant alternatif ou en courant continu (entrée et sortie)

	Accès	Spécification d'essai		Norme fondamentale	Montage d'essai	Note d'applicabilité	Remarques
1.1	Bornes d'alimentation en courant alternatif ou en courant continu	150 kHz à 500 kHz	79 dBµV quasi-crête	CISPR 16-2-1	CISPR 16-2-1	Voir ^a	
		500 kHz à 30 MHz	66 dBµV moyenne 73 dBµV quasi-crête				
			60 dBµV moyenne				

^a Un bruit impulsif (clicks) qui se produit moins de cinq fois par minute n'est pas considéré. Pour les clicks se produisant plus que 30 fois par minute, les limites s'appliquent. Pour les clicks se produisant entre 5 et 30 fois par minutes, un assouplissement des limites est permis de $20 \log 30/N$ dB (où N est le nombre de clicks par minute). Les critères pour les clicks séparés se trouvent dans CISPR 14-1.

6 Immunité

6.1 Critères d'aptitude à la fonction

La variété et la diversité des appareils couverts par le domaine d'application du présent document rendent difficile la définition de critères précis pour l'évaluation des résultats des essais d'immunité. Par conséquent, trois niveaux généraux d'aptitude à la fonction sont utilisés tels que définis dans l'IEC 62236-1.

6.2 Exigences relatives aux essais

Les exigences relatives à l'immunité des appareils couverts par le présent document sont données accès par accès.

Les exigences relatives aux essais sont spécifiées pour chaque accès considéré.

Les essais doivent être effectués selon une procédure bien définie et reproductible. Les essais doivent être réalisés comme des essais individuels les uns après les autres. L'ordre dans lequel ces essais sont effectués n'est pas imposé. La description de l'essai, le générateur d'essai, les méthodes d'essai et le montage d'essai sont donnés dans les normes fondamentales qui sont citées en référence dans les Tableaux 2 à 6.

Si l'appareil a un grand nombre d'accès similaires ou d'accès comportant plusieurs connexions similaires, un nombre suffisant d'entre eux doit être choisi pour simuler les conditions de fonctionnement réelles et pour s'assurer que tous les différents types de terminaisons sont couverts (par exemple: 20 % des accès ou au moins quatre accès).

Les niveaux d'immunité donnés pour les appareils permettront dans la plupart des cas aux appareils de fonctionner comme prévu dans l'environnement ferroviaire. Le niveau d'immunité établit une référence commune pour l'évaluation de l'aptitude à la fonction des appareils lorsqu'ils sont soumis aux perturbations qui résultent d'une exposition directe des appareils et des câbles associés au champ à fréquence radioélectrique ou par couplage des perturbations provenant d'une source distante.

Le contenu des normes fondamentales n'est pas répété ici; cependant, des informations complémentaires nécessaires pour l'application pratique des essais sont données aux endroits appropriés.

Les tensions induites par les courants de traction ne sont pas traitées ici. Elles doivent être couvertes par la spécification fonctionnelle.

Tableau 2 – Immunité – Accès par l'enveloppe

	Phénomènes environnementaux	Spécification d'essai		Norme fondamentale	Montage d'essai	Note d'applicabilité	Remarques	Critères d'aptitude à la fonction
2.1	Champ électromagnétique à fréquence radioélectrique. Modulé en amplitude	80 MHz à 800 MHz 10 V/m (valeur efficace) 80 % MA, 1 kHz	Porteuse non modulée	IEC 61000-4-3	IEC 61000-4-3		Le niveau d'essai spécifié est la valeur efficace de la porteuse non modulée.	A
2.2	Champ électromagnétique à fréquence radioélectrique	800 MHz à 1 000 MHz 20 V/m (valeur efficace) 80 % MA, 1 kHz	Porteuse non modulée	IEC 61000-4-3	IEC 61000-4-3		Le niveau d'essai spécifié est la valeur efficace de la porteuse non modulée. Ces essais sont destinés à simuler les perturbations des appareils de communication numériques	A
		1 400 MHz à 2 000 MHz 10 V/m (valeur efficace) 80 % MA, 1 kHz	Porteuse non modulée					
		2 000 MHz à 2 700 MHz 5 V/m (valeur efficace) 80 % MA, 1 kHz	Porteuse non modulée					
		5 100 MHz à 6 000 MHz 3 V/m (valeur efficace) 80 % MA, 1 kHz	Porteuse non modulée					