

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: Emission et immunité des appareils de signalisation et de
télécommunication**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2008 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: 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.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00



IEC 62236-4

Edition 2.0 2008-12

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: Emission et immunité des appareils de signalisation et de
télécommunication**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

P

ICS 45.060

ISBN 2-8318-1020-3

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 Description of location	8
5 Emission limits for apparatus.....	8
6 Immunity	8
6.1 Performance criteria.....	8
6.2 Test requirements	8
Bibliography.....	15
Figure 1 – Main categories of ports.....	8
Table 1 – Immunity – Enclosure port.....	10
Table 2 – Immunity – I/O port.....	11
Table 3 – Immunity – DC power ports	12
Table 4 – Immunity – AC power ports	13
Table 5 – Immunity – Earth port.....	14

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 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 62236-4 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 50121-4:2006.

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;
- suppression of annex A.

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

FDIS	Report on voting
9/1188/FDIS	9/1216/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

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 in the railway locations.

Test requirements are specified for each port considered.

Safety considerations are not covered by this standard.

In special situations, where the level of disturbances may exceed the levels considered in this standard, for example at a special location or where a hand-held transmitter is used in very close proximity to an apparatus, special mitigation measures may be necessary.

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 which is installed in the railway environment. Signalling and telecommunication apparatus mounted in vehicles is covered by IEC 62236-3-2.

This standard specifies limits for emission and immunity and provides performance criteria for signalling and telecommunications (S&T) apparatus which may interfere with other apparatus in the railway environment, or increase the total emissions for the railway environment beyond the limits defined in the appropriate standard and so risk causing Electro-Magnetic Interference (EMI) to apparatus outside the railway system.

Apparatus which complies with the emission levels of IEC 61000-6-4 will meet the emission requirements of this standard provided that emissions from any d.c. power port are within the emissions limits specified for a.c. power ports. The immunity levels of IEC 61000-6-2 will also be adequate except for the special case of apparatus as defined in Note 1 of Table 1. This standard provides the immunity requirements for such apparatus.

The immunity levels given for the apparatus will in most cases allow the apparatus to perform as intended in the railway environment (see Note). 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.

If a port is intended to transmit or receive for the purpose of radio communication (intentional radiators, e.g. transponder systems), then the emission and immunity limits in this standard at the communication frequency do not apply.

The standard 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 requirements and test methods also apply to telecommunications and signalling data and power lines connected to the equipment under test (EUT).

The frequency range considered is from d.c. 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 or IEC 61000-3-3, the requirements of those standards apply.

Testing methods are given in the basic standards listed in Clause 2.

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

NOTE The immunity and emission levels do not of themselves guarantee that the integration of apparatus will necessarily be satisfactory. The standard 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 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 61000-4-9, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-9: Testing and measurement techniques – Pulse magnetic field immunity test*

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

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

3 Terms and definitions

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

3.1

port

particular interface of the specified apparatus with the external environment, for example a.c. power port, d.c. power port, I/O (input/output) port, earth port

3.2

enclosure port

physical boundary of the apparatus through which electromagnetic fields may radiate or impinge (see Figure 1)

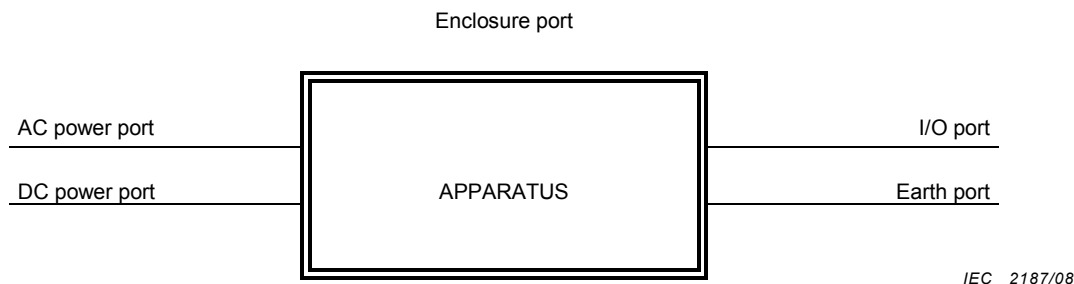


Figure 1 – Main categories of ports

4 Description of location

The railway environment is characterised as described in IEC 62236-1. Special consideration is given in this standard to apparatus intended to be installed within 3 m of the centreline of the nearest track and as defined in Note 1 of Table 1.

NOTE Tests covering compatibility with specific items of signalling equipment may be required.

5 Emission limits for apparatus

The maximum emissions permitted by IEC 61000-6-4 shall be complied with. The conducted emission limits shall apply to both a.c. and d.c. power ports. A measurement distance of 10 m may be used with the limits increased by 10 dB for the radiated emission of the enclosure port. 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.

If the field-strength measurement at 10 m or 30 m cannot be made because of high ambient noise levels, or for other reasons, measurements may be made at a closer distance, for example 3 m. An inverse proportionality factor of 20 dB per decade should be used to normalize the measured data to the specified distance for determining compliance. Care should be taken in the measurement of large EUTs at 3 m at frequencies near 30 MHz, due to the near field effects.

6 Immunity

6.1 Performance criteria

It is impossible to define precise criteria for the evaluation of the apparatus within the scope of this standard, but performance criteria are as specified in IEC 62236-1, unless otherwise stated.

6.2 Test requirements

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

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 1 to 5. If the apparatus has a large number of similar 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.

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

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

Table 1 – Immunity – Enclosure port

	Environmental phenomena	Test specification		Basic standard	Test set-up	Remarks	Performance criteria
1.1	Radio-frequency electromagnetic field. Amplitude modulated	80 MHz - 1 000 MHz 10 V/m (r.m.s) 80 % AM, 1 kHz	Unmodulated carrier	IEC 61000-4-3	IEC 61000-4-3	The test level specified is the r.m.s. value of the unmodulated carrier	A
1.2	Radio-frequency electromagnetic field, from digital mobile telephones	800 MHz - 1 000 MHz 20 V/m (r.m.s) 80 % AM, 1 kHz	Unmodulated carrier	IEC 61000-4-3	IEC 61000-4-3	See Notes 1 and 3 The test level specified is the r.m.s. value of the unmodulated carrier	A
		1 400 MHz - 2 100 MHz 10 V/m (r.m.s) 80 % AM, 1 kHz	Unmodulated carrier				
		2 100 MHz - 2 500 MHz 5 V/m (r.m.s) 80 % AM, 1 kHz	Unmodulated carrier				
		16,7 Hz, 50/60 Hz 100 A/m (r.m.s)	a.c. systems		IEC 61000-4-8	See Notes 1 and 2 All frequencies have to be tested	A
1.3	Power - frequency magnetic field	0 Hz 300 A/m	d.c. systems	IEC 61000-4-9		See Notes 1 and 2	
1.4	Electrostatic discharge	± 6 kV ± 8 kV	Contact discharge Air discharge	IEC 61000-4-2	IEC 61000-4-2	See Note 4	B
1.5	Pulsed magnetic field	300 A/m		IEC 61000-4-9	IEC 61000-4-9	See Note 1	B
NOTE 1 The tests given apply to apparatus inside 3 m – zone and vital equipment such as interlocking or command which are mounted in areas where a high risk of interference from mobile radio telephones has been identified. For other apparatus within the railway environment, requirements of IEC 61000-6-2 apply.							
NOTE 2 Test only applies to apparatus containing devices sensitive to magnetic fields, for example Hall elements, electro-dynamic microphones, etc. Unshielded CRT displays can exhibit interference effects above 1 A/m (r.m.s.).							

NOTE 3 The test in 5.2 of IEC 61000-4-3 should be applied at the digital radio telephone frequencies in use in the countries in which the equipment is intended to be operated.

NOTE 4 Only applicable to equipment accessible to members of the public and operational staff (not maintenance).

Table 2 – Immunity – I/O port

	Environmental phenomena	Test specification		Basic standard	Test set-up	Remarks	Performance criteria
2.1	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 Notes 1, 2 and 5 The test level specified is the r.m.s. value of the unmodulated carrier	A
2.2	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 Note 1 Capacitive clamp used	A
2.3	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 Notes 1, 3 and 4	B
NOTE 1 This test applies to I/O port connected to cable inside 3 m - boundary or connected to cable longer than 30 m within 10 m boundary.							
I/O ports connected to cable other than above should comply with the requirements of IEC 61000-6-2 except that Note 2 of Table 2 of IEC 61000-6-2 is not applicable.							
NOTE 2 Applicable only to ports interfacing with cables whose total length according to the manufacturer's specification may exceed 3 m.							
NOTE 3 This test is intended to replicate the phenomenon known as direct coupling; hence an output impedance of 42 Ω (40 Ω and 2 Ω generator) and a coupling capacitance of 0,5 µF are recommended.							
NOTE 4 For telecommunication ports and other ports intended for connection to highly balanced pairs, a line to line test is not required.							
NOTE 5 The test level can also be defined as the equivalent current into a 150 Ω load.							

Table 3 – Immunity – DC power ports

	Environmental phenomena	Test specification		Basic standard	Test set-up	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 Note 2 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		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 Note 1	B
NOTE 1 This test is intended to replicate the phenomena known as direct coupling. 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. When the power supply is not isolated from earth, an output impedance of 12 Ω (10 Ω and 2 Ω generator) and a coupling capacitance of 9 µF are recommended. These requirements are for cable-length above 30 m.							
NOTE 2 The test level can also be defined as the equivalent current into a 150 Ω load.							

Table 4 – Immunity – AC power ports

	Environmental phenomena	Test specification	Basic standard	Test set-up	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	See Note 2 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		A
4.3	Surges	1,2 / 50 μ s ± 2 kV ± 1 kV	Open circuit test voltage, line to earth Open circuit test voltage, line to line	IEC 61000-4-5	See Note 1	B
NOTE 1 This test is intended to replicate the phenomena known as direct coupling; hence an output impedance of 12 Ω (10 Ω and 2 Ω generator) and a coupling capacitance of 9 μ F are recommended.						
NOTE 2 The test level can also be defined as the equivalent current into a 150 Ω load.						

Table 5 – Immunity – Earth port

	Environmental phenomena	Test specification		Basic standard	Test set-up	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 Notes 1 and 2 The test level specified is the r.m.s. value of the unmodulated carrier	A
5.2	Fast transients	± 1 kV 5/50 ns 5 kHz	Peak T_r / T_h Rep. frequency	IEC 61000-4-4	IEC 61000-4-4	See Note 1	A
NOTE 1 The test may not be practicable with a cable length of less than 3 m.							
NOTE 2 The test level can also be defined as the equivalent current into a 150 Ω load.							

Bibliography

Other standards which are relevant to the EMC behaviour of apparatus used in railway substations are listed below. Where limits are in conflict, those contained within this standard take precedence.

IEC 61000-4-1, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-1: Testing and measurement techniques – Overview of IEC 61000-4 series*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	17
INTRODUCTION.....	19
1 Domaine d'application	20
2 Références normatives.....	21
3 Termes et définitions	22
4 Description de l'emplacement.....	22
5 Limites d'émission pour les appareils	22
6 Immunité	23
6.1 Critères d'aptitude à la fonction	23
6.2 Exigences d'essai	23
Bibliographie.....	30
Figure 1 – Principales catégories d'accès	22
Tableau 1 – Immunité – Accès par l'enveloppe	24
Tableau 2 – Immunité – Accès par E/S	26
Tableau 3 – Immunité – Accès par les bornes d'alimentation c.c.....	27
Tableau 4 – Immunité – Accès par les bornes d'alimentation c.a.....	28
Tableau 5 – Immunité – Accès par la borne de terre	29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**APPLICATIONS FERROVIAIRES –
COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE –****Partie 4: Emission et immunité des appareils de signalisation
et de télécommunication****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 62236-4 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 50121-4:2006.

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.
- Suppression de l'annexe A.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
9/1188/FDIS	9/1216/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

La présente partie de la CEI 62236 a été établie 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 dans les systèmes ferroviaires.

Les exigences d'essai sont spécifiées pour chaque accès étudié.

Les considérations de sécurité ne sont pas couvertes par cette norme.

Dans des situations spéciales où le niveau de perturbation peut dépasser les niveaux de perturbation examinés dans cette norme, par ex. à un emplacement spécial ou lorsqu'un émetteur portable est utilisé très près d'un appareil, des mesures spéciales de réduction peuvent être nécessaires.

APPLICATIONS FERROVIAIRES – COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE –

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

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62236 s'applique aux appareils de signalisation et de télécommunication qui sont installés dans l'environnement ferroviaire. Les appareils de signalisation et de télécommunication montés dans les véhicules sont traités dans la CEI 62236-3-2.

Cette norme 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) qui peuvent perturber d'autres appareils dans l'environnement ferroviaire ou augmenter les émissions totales pour l'environnement ferroviaire au-delà des limites définies dans la norme appropriée et qui risquent ainsi d'être la cause d'un brouillage électromagnétique pour des appareils à l'extérieur du système ferroviaire.

Les appareils qui satisfont aux niveaux d'émission de la CEI 61000-6-4 seront conformes aux exigences d'émission de cette norme sous réserve que ces émissions provenant de tout accès d'alimentation en c.c. soient dans les limites d'émission spécifiées pour les accès par les bornes d'alimentation en c.a.. Les niveaux d'immunité de la CEI 61000-6-2 seront également appropriés sauf pour le cas particulier des appareils tel que défini dans la note 1 du Tableau 1. Cette norme donne les exigences d'immunité pour de tels appareils.

Les niveaux d'immunité donnés pour les appareils permettront dans la plupart des cas aux appareils de fonctionner comme prévu dans l'environnement ferroviaire (voir note). 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.

Si un accès est destiné à émettre ou recevoir des communications radio (émetteurs intentionnels de rayonnement, par exemple systèmes de balises), les limites d'émission et d'immunité de cette norme à la fréquence de communication ne s'appliquent pas.

Cette norme ne spécifie pas de exigences fondamentales de sécurité du personnel pour les appareils telles que la protection contre les chocs électriques, le fonctionnement non sécuritaire, 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.

Les exigences et méthodes d'essai s'appliquent aussi aux lignes de transport de données de télécommunication et de signalisation et d'alimentation connectées à l'équipement sous test (EST).

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.

Pour les produits du domaine d'application de la CEI 61000-3-2 ou de la CEI 61000-3-3, les exigences de ces normes s'appliquent.

Les méthodes d'essai sont données dans les normes fondamentales indiquées à l'Article 2.

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

NOTE L'immunité et les niveaux d'émission ne garantissent pas à eux seuls que l'intégration des appareils sera nécessairement satisfaisante. La norme 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 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 61000-4-9, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-9: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité au champ magnétique impulsionnel*

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

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

3 Termes et définitions

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

3.1

accès

interface particulière de l'appareil spécifié avec l'environnement extérieur, par exemple accès par les bornes d'alimentation c.a., accès par les bornes d'alimentation c.c., accès par E/S (entrée/sortie), accès par la borne de terre

3.2

accès par l'enveloppe

frontière physique de l'appareil à travers laquelle les champs électromagnétiques peuvent rayonner ou à laquelle ils peuvent se heurter (voir Figure 1)

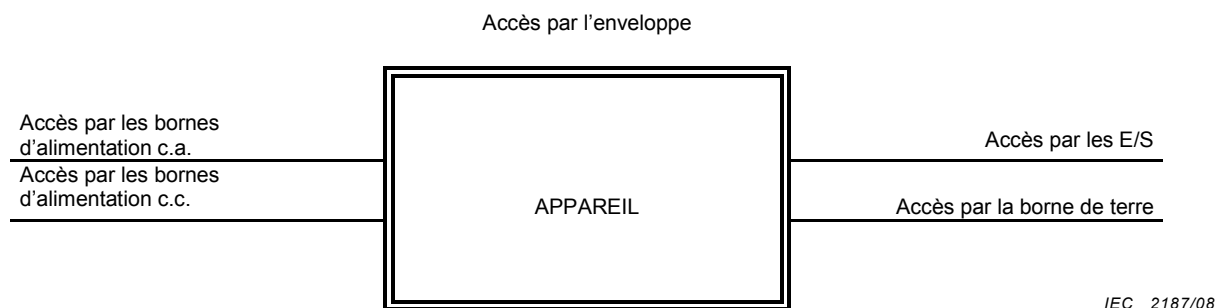


Figure 1 – Principales catégories d'accès

4 Description de l'emplacement

Les caractéristiques de l'environnement ferroviaire sont décrites dans la CEI 62236-1. On accorde une attention particulière dans cette norme aux appareils destinés à être installés dans une zone de 3 m par rapport à la ligne centrale de la voie la plus proche tel que défini dans la note 1 du Tableau 1.

NOTE Des essais spécifiques de compatibilité avec certains équipements de signalisation peuvent être nécessaires.

5 Limites d'émission pour les appareils

On doit se conformer aux émissions maximales autorisées par la CEI 61000-6-4. Les limites d'émissions conduites doivent s'appliquer à la fois aux accès par les bornes d'alimentation c.a. et c.c. On peut utiliser une distance de mesure de 10 m avec des limites augmentées de 10 dB pour les émissions rayonnées par l'enveloppe. 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.

Si la mesure du champ à 10 m ou 30 m ne peut pas être faite à cause du niveau de bruit ambiant, ou pour d'autres raisons, elle peut être réalisée à une distance plus proche, par exemple 3 m. Un facteur inversement proportionnel de 20 dB par décade doit être appliqué pour normaliser les résultats de mesure à la distance spécifiée afin de déterminer la conformité. Il convient de faire attention aux mesures à 3 m d'EST de grandes dimensions aux fréquences proches de 30 MHz, du fait des effets de champ proche.

6 Immunité

6.1 Critères d'aptitude à la fonction

Il est impossible de définir des critères précis pour l'évaluation des appareils du domaine d'application de cette norme, mais des critères d'aptitude à la fonction sont spécifiés dans la CEI 62236-1, sauf spécification contraire.

6.2 Exigences d'essai

Les exigences d'immunité des appareils couverts par la présente norme sont données accès par accès.

Les essais doivent être effectués selon une procédure bien définie et reproductible. Les essais doivent être effectués successivement. L'ordre des essais n'est pas imposé. La description de l'essai, les caractéristiques du générateur, les méthodes d'essai et l'installation d'essai sont données dans les normes fondamentales mentionnées dans les Tableaux 1 à 5. Si les appareils ont un grand nombre d'accès similaires avec des connexions similaires, un nombre suffisant doit être choisi pour simuler les conditions réelles de fonctionnement et pour assurer que tous les types différents de terminaisons sont couverts.

Le contenu des normes fondamentales n'est pas répété ici; cependant, des informations complémentaires 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 1 – Immunité – Accès par l'enveloppe

	Phénomènes d'environnement	Spécification d'essai		Norme fondamentale	Installation d'essai	Remarques	Critères d'aptitude à la fonction
1.1	Champ électromagnétique à fréquence radio électrique modulé en amplitude	80 MHz à 1 000 MHz 10 V/m (eff) 80 % MA, 1 kHz	Porteuse non modulée	CEI 61000-4-3	CEI 61000-4-3	Le niveau d'essai spécifié est la valeur efficace de la porteuse avant modulation	A
1.2	Champ électromagnétique à fréquence radio électrique émis par les téléphones radio numériques	800 MHz à 1 000 MHz 20 V/m (eff) 80 % MA, 1 kHz	Porteuse non modulée	CEI 61000-4-3	CEI 61000-4-3	Voir notes 1 et 3 Le niveau d'essai spécifié est la valeur efficace de la porteuse avant modulation	A
		1 400 MHz à 2 100 MHz 10 V/m (eff) 80 % MA, 1 kHz	Porteuse non modulée				
		2 100 MHz à 2 500 MHz 5 V/m (eff) 80 % MA, 1 kHz	Porteuse non modulée				
1.3	Champ magnétique à la fréquence du réseau	16,7 Hz 50/60 Hz 100 A/m (eff)	Systèmes c.a.	CEI 61000-4-8	CEI 61000-4-8	Voir notes 1 et 2 Toutes les fréquences doivent être testées	A
		0 Hz 300 A/m	Systèmes c.c.			Voir notes 1 et 2	
1.4	Décharge électrostatique	± 6 kV ± 8 kV	Décharge au contact Décharge dans l'air	CEI 61000-4-2	CEI 61000-4-2	Voir note 4	B
1.5	Champ magnétique modulé en impulsion	300 A/m		CEI 61000-4-9	CEI 61000-4-9	Voir note 1	B

NOTE 1 Les essais indiqués ne s'appliquent qu'aux appareils situés dans la zone de 3 m et aux équipements vitaux tels que les équipements d'aiguillage ou de contrôle/commande qui sont placés dans des zones où un haut risque d'interférence avec les téléphones radio portables a été identifié. Pour les autres appareils situés dans l'environnement ferroviaire, ce sont les exigences de la CEI 61000-6-2 qui s'appliquent.

NOTE 2 L'essai ne s'applique qu'aux appareils contenant des dispositifs sensibles aux champs magnétiques, par exemple éléments à effet Hall, microphones électrodynamiques etc. Les écrans à tube cathodique non blindés peuvent présenter des perturbations au-dessus de 1 A/m (eff).

NOTE 3 Il convient que l'essai au 5.2 de la CEI 61000-4-3 soit appliqué aux fréquences des téléphones radio numériques en usage dans les pays dans lesquels le matériel est destiné à fonctionner.

NOTE 4 Seulement applicable aux équipements accessibles au public et au personnel d'exploitation (hors maintenance).

Tableau 2 – Immunité – Accès par E/S

	Phénomènes d'environnement	Spécification d'essai		Norme fondamentale	Installation d'essai	Remarques	Critères d'aptitude à la fonction
2.1	Fréquence radio en mode commun	0,15 MHz à 80 MHz 10 V (eff) 80 % MA, 1 kHz	Porteuse non modulée	CEI 61000-4-6	CEI 61000-4-6	Voir notes 1, 2 et 5 Le niveau d'essai spécifié est la valeur efficace de la porteuse avant modulation	A
2.2	Transitoires rapides en saives	± 2 kV 5/50 ns 5 kHz	Crête T_r / T_h Fréquence de répétition	CEI 61000-4-4	CEI 61000-4-4	Voir note 1 Pince capacitive utilisée	A
2.3	Ondes de choc	1,2 / 50 µs ± 2 kV ± 1 kV	Tension d'essai en circuit ouvert, entre ligne et terre Tension d'essai en circuit ouvert, entre lignes	CEI 61000-4-5	CEI 61000-4-5	Voir notes 1, 3 et 4	B
NOTE 1 Cet essai s'applique aux accès E/S connectés à un câble dans la limite de 3 m ou connectés à un câble de plus de 30 m dans la limite de 10 m. Il convient que les accès E/S connectés à un câble autre que ceux mentionnés ci dessus satisfasse aux exigences de la CEI 61000-6-2 sauf que la note 2 du Tableau 3 de la CEI 61000-6-2 n'est pas applicable. NOTE 2 Applicable uniquement aux accès ayant une interface avec des câbles dont la longueur totale selon les spécifications constructeur peut dépasser 3 m. NOTE 3 Cet essai est destiné à simuler le phénomène connu en couplage direct; Une impédance de sortie de 42 Ω (40 Ω et générateur 2 Ω) et un condensateur de couplage de 0,5 µF sont recommandés. NOTE 4 Pour les accès de télécommunication et les autres accès destinés à une connexion avec des paires bien équilibrées, un essai entre lignes n'est pas nécessaire. NOTE 5 Le niveau d'essai peut être également défini comme le courant équivalent dans une charge de 150 Ω.							

Tableau 3 – Immunité – Accès par les bornes d’alimentation c.c.

	Phénomènes d’environnement	Spécification d’essai		Norme fondamentale	Installation d’essai	Remarques	Critères d’aptitude à la fonction
3.1	Fréquence radio en mode commun	0,15 MHz à 80 MHz 10 V (eff) 80 % MA, 1 kHz	Porteuse non modulée	CEI 61000-4-6	CEI 61000-4-6	Voir note 2 Le niveau d’essai spécifié est la valeur efficace de la porteuse avant modulation	A
3.2	Transitoires rapides en saives	± 2 kV 5/50 ns 5 kHz	Crête T_r / T_h Fréquence de répétition	CEI 61000-4-4	CEI 61000-4-4		A
3.3	Ondes de choc	1,2 / 50 µs ± 2 kV ± 1 kV	Tension d’essai en circuit ouvert, entre ligne et terre Tension d’essai en circuit ouvert, entre lignes	CEI 61000-4-5	CEI 61000-4-5	Voir note 1	B
NOTE 1 Cet essai est destiné à simuler les phénomènes connus en couplage direct. Lorsque l’alimentation est isolée de la terre, une impédance de sortie de 42 Ω (40 Ω et générateur 2 Ω) et un condensateur de couplage de 0,5 µF sont recommandés. Lorsque l’alimentation n’est pas isolée de la terre, une impédance de sortie de 12 Ω (10 Ω et générateur 2 Ω) et un condensateur de couplage de 9 µF sont recommandés. Ces exigences sont pour les câbles d’une longueur supérieure à 30 m.							
NOTE 2 Le niveau d’essai peut être également défini comme le courant équivalent dans une charge de 150 Ω.							

Tableau 4 – Immunité – Accès par les bornes d'alimentation c.a.

	Phénomènes d'environnement	Spécification d'essai		Norme fondamentale	Installation d'essai	Remarques	Critères d'aptitude à la fonction
4.1	Fréquence radio en mode commun	0,15 MHz à 80 MHz 10 V (eff) 80 % MA, 1 kHz	Porteuse non modulée	CEI 61000-4-6	CEI 61000-4-6	Voir note 2 Le niveau d'essai spécifié est la valeur efficace de la porteuse avant modulation	A
4.2	Transitoires rapides en salves	± 2 kV 5/50 ns 5 kHz	Crête T_r / T_h Fréquence de répétition	CEI 61000-4-4	CEI 61000-4-4		A
4.3	Ondes de choc	1,2 / 50 µs ± 2 kV ± 1 kV	Tension d'essai en circuit ouvert, entre ligne et terre Tension d'essai en circuit ouvert, entre lignes	CEI 61000-4-5	CEI 61000-4-5	Voir note 1	B
NOTE 1 Cet essai est destiné à simuler les phénomènes connus en couplage direct. Une impédance de sortie de 12 Ω (10 Ω et générateur 2 Ω) et un condensateur de couplage de 9 µF sont recommandés.							
NOTE 2 Le niveau d'essai peut être également défini comme le courant équivalent dans une charge de 150 Ω.							

Tableau 5 – Immunité – Accès par la borne de terre

	Phénomènes d'environnement	Spécification d'essai		Norme fondamentale	Installation d'essai	Remarques	Critères d'aptitude à la fonction
5.1	Fréquence radio en mode commun	0,15 MHz à 80 MHz 10 V (eff) 80 % MA, 1 kHz	Porteuse non modulée	CEI 61000-4-6	CEI 61000-4-6	Voir notes 1 et 2 Le niveau d'essai spécifié est la valeur efficace de la porteuse avant modulation	A
5.2	Transitoires rapides en salves	± 1 kV 5/50 ns 5 kHz	Crête T_r / T_h Fréquence de répétition	CEI 61000-4-4	CEI 61000-4-4	Voir note 1	A
NOTE 1 L'essai peut ne pas être réalisable avec une longueur de câble inférieure à 3 m.							
NOTE 2 Le niveau d'essai peut être également défini comme le courant équivalent dans une charge de 150 Ω.							

Bibliographie

On trouvera ci-dessous d'autres normes concernant le comportement CEM des appareils utilisés dans les sous-stations ferroviaires. Lorsque les limites sont en conflit avec celles de cette norme, ce sont ces dernières qui sont appliquées.

CEI 61000-4-1, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-1: Techniques d'essai et de mesure – Vue d'ensemble de la série CEI 61000-4*

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch