

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62236-5

Première édition
First edition
2003-04

**Applications ferroviaires –
Compatibilité électromagnétique –**

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

**Railway applications –
Electromagnetic compatibility –**

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



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 62236-5:2003

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

62236-5

Première édition
First edition
2003-04

**Applications ferroviaires –
Compatibilité électromagnétique –**

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

**Railway applications –
Electromagnetic compatibility –**

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

© IEC 2003 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
1 Domaine d'application.....	10
2 Références normatives	12
3 Définitions	14
4 Critères d'aptitude à la fonction	14
5 Essais d'émission et limites	14
5.1 Emissions de la sous-station d'alimentation vers le monde extérieur	14
5.2 Essai d'émission pour les appareils fonctionnant à des tensions inférieures à 1 000 V valeur efficace en c.a.....	16
5.3 Valeurs d'émission à l'intérieur des limites de la sous-station.....	16
6 Essais d'immunité et limites	16
7 Alimentations fixes se trouvant sur une propriété ferroviaire qui ne sont pas utilisées pour la traction ferroviaire	18
7.1 Diverses autres alimentations.....	18
7.2 Appareils alimentés par des sources liées à la tension du système de traction ferroviaire	18
Annexe A (informative) Emission dans les limites de la sous-station pour fonctionnement normal et pendant le fonctionnement des appareils de coupure.....	30
Annexe B (informative) Références.....	36
Annexe C (informative) Essai à la fréquence de traction (ligne/terre)	38
Figure A.1 – Emission crête des interrupteurs	32
Figure A.2 – Emission crête dans les limites de la sous-station.....	34
Figure C.1 – Exemple d'accès d'équipement et de configuration	52
Figure C.2 – Principe du générateur d'essai aux fréquences de traction (16,7 Hz, 50 Hz et 60 Hz).....	54
Figure C.3 – Schéma de principe du réseau de couplage en T pour les accès de télécommunication et les autres accès destinés à être connectés à des paires bien équilibrées	54
Figure C.4 – Schéma de principe pour les essais de type.....	56
Tableau 1 – Immunité – Accès par l'enveloppe.....	20
Tableau 2 – Immunité – Accès pour lignes de signaux et bus de données ne faisant pas partie de la commande d'un processus	22
Tableau 3 – Immunité – Accès pour lignes de commande et de mesure d'un processus et pour les bus de données et les lignes de commande de grande longueur.....	24
Tableau 4 – Immunité – Accès d'entrée et de sortie de puissance en courant continu	26
Tableau 5 – Immunité – Accès d'entrée et de sortie de puissance en courant alternatif.....	28
Tableau 6 – Immunité – Accès par la borne de terre.....	28
Tableau C.1 – Immunité – Accès par les E/S, les bornes d'alimentation c.c. et les bornes d'alimentation c.a.	40

CONTENTS

FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
1 Scope	11
2 Normative references	13
3 Definitions	15
4 Performance criteria	15
5 Emission tests and limits	15
5.1 Emission from the substation to the outside world	15
5.2 Emission test for apparatus operating at less than 1 000 V r.m.s. a.c.	17
5.3 Emission values within the boundary of the substation	17
6 Immunity tests and limits	17
7 Fixed power supplies on railway property which are not used for railway traction purposes	19
7.1 Various other power supplies	19
7.2 Apparatus supplied from sources linked to the railway traction system voltage	19
Annex A (informative) Emission within the boundary of the substation for normal operation and during the operation of switches	31
Annex B (informative) References	37
Annex C (informative) Traction frequency test (line to ground)	39
Figure A.1 – Emission from switches, peak	33
Figure A.2 – Emission within substation boundary - Peak	35
Figure C.1 – Example of equipment ports and configuration	53
Figure C.2 – Principle of the generator for tests at traction frequencies (16,7 Hz, 50 Hz and 60 Hz)	55
Figure C.3 – Schematic circuit of the coupling “T-network” for telecommunication ports and other ports intended for connection to highly balanced pairs	55
Figure C.4 – Schematic circuit for type tests	57
Table 1 – Immunity – Enclosure port	21
Table 2 – Immunity – Ports for signal lines and data buses not involved in process control	23
Table 3 – Immunity – Ports for process, measurement and control lines, and long bus and control lines	25
Table 4 – Immunity – DC input and d. c. output power ports	27
Table 5 – Immunity – AC input and a.c. output power ports	29
Table 6 – Immunity – Earth port	29
Table C.1 – Immunity – I/O-ports, d.c. power ports and a.c. power ports	41

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPLICATIONS FERROVIAIRES – COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE –

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

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62236-5 a été établie par le comité d'études 9 de la CEI: Matériels et systèmes électriques ferroviaires.

La présente Norme internationale est destinée à être utilisée conjointement avec la CEI 62236-1.

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

FDIS	Rapport de vote
9/734/FDIS	9/749/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette norme est basée sur la norme EN 50121-5.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RAILWAY APPLICATIONS –
ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY –**

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

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62236-5 has been prepared by IEC technical committee 9: Electrical equipment and systems for railways.

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

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

FDIS	Report on voting
9/734/FDIS	9/749/RVD

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

This standard is based on EN 50121-5.

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

La présente norme est la Partie 5 de la série de Normes internationales CEI 62236, publiée sous le titre général *Applications ferroviaires – Compatibilité électromagnétique*. Cette série est composée de:

Partie 1: Généralités

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

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

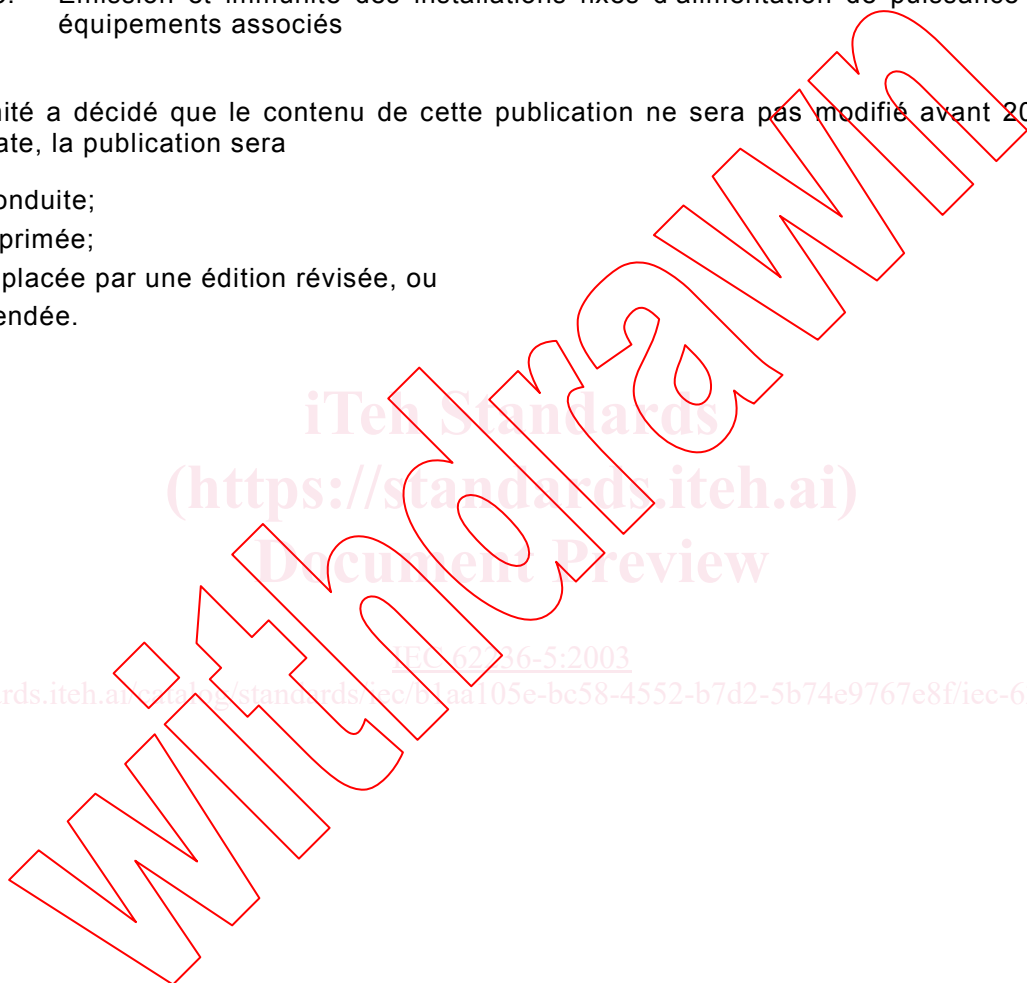
Partie 3-2: Matériel roulant – Appareils

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

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

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

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



iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[IEC 62236-5:2003](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/62236-5:2003>

This standard forms part 5 of the International Standard series IEC 62236, published under the general title *Railway applications – Electromagnetic compatibility*. The series consists of:

- Part 1: General
- Part 2: Emission of the whole railway system to the outside world
- Part 3-1: Rolling stock – Train and complete vehicle
- Part 3-2: Rolling stock – Apparatus
- Part 4: Emission and immunity of the signalling and telecommunications apparatus
- Part 5: Emission and immunity of fixed power supply installations and apparatus

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

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

Withdrawing

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[IEC 62236-5:2003](https://standards.iteh.ai/standards/iec/62236-5:2003)

<https://standards.iteh.ai/standards/iec/62236-5:2003>

INTRODUCTION

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

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

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

Withdrawing

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC 62236-5:2003
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/62236-5:2003>

INTRODUCTION

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

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

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

Withhold

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC 62236-5:2003
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/62236-5:2003>

APPLICATIONS FERROVIAIRES – COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE –

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

1 Domaine d'application

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

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

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

La gamme des fréquences couvertes va du courant continu à 400 GHz. A l'heure actuelle, les essais ne sont définis que jusqu'à 2 GHz.

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

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

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

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

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

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

RAILWAY APPLICATIONS – ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY –

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

1 Scope

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

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

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

The frequency range covered is from d.c. to 400 GHz. At present, testing is defined only up to 2 GHz.

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

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

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

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

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

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

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

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

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 ≤ 16 A par phase)*

CEI 61000-3-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-3: Limites – Limitations des fluctuations de tension et du flicker dans les réseaux basse tension pour les équipements ayant un courant appelé inférieur ou égal à 16 A*

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 radio électriques*

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

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

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

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

CEI 61000-4-12, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-12: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux ondes oscillatoires*

CEI 61000-4-16, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-16: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux perturbations conduites en mode commun dans la plage de fréquence 0 Hz – 150 kHz*

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: Normes génériques – Section 4: Norme sur l'émission pour les environnements industriels*

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

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