IEC 62590-1

Edition 1.0 2025-05

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Railway applications – Electronic power converters for fixed installations – Part 1: General requirements

Applications ferroviaires – Convertisseurs électroniques de puissance pour installations fixes – Partie 1: Exigences générales

ICS 45.060.01, 29.280

ISBN 978-2-8327-0402-8

IEC 62590-1:2025-05(en-fr)



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED
Copyright © 2025 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 Secretariat
3, rue de Varembé
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 corrigendum or an amendment might have been published.

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 once a month by email.

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.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch
Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews, graphical symbols and the glossary. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org
The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 500 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 25 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

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.

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 une fois par mois par email.

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.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch
Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications, symboles graphiques et le glossaire. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org
Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

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 5
INTRODUCTION 7
1 Scope 8
2 Normative references 8
3 Terms, definitions, principal letter symbols, abbreviated terms and symbols 9
3.1 Terms and definitions 9
3.2 Principal letter symbols 13
3.3 Abbreviated terms 14
3.4 Symbols 14
4 System configurations 15
4.1 General configurations 15
4.2 Components of an electronic power converter 15
4.3 Types of converters 16
4.3.1 General overview 16
4.3.2 3AC to DC converter 16
4.3.3 DC converter 17
4.3.4 3AC to 1AC converters 17
4.3.5 1AC to 1AC converter 18
4.3.6 1AC converter 18
4.3.7 3AC converter 19
5 Performance requirements 19
5.1 Environmental conditions 19
5.1.1 General 19
5.1.2 Storage 19
5.1.3 Transportation and handling 19
5.1.4 Operating conditions including off-load periods 20
5.1.5 Vibrations 20
5.2 Insulation coordination 20
5.3 Voltage range conditions 21
5.4 Frequency range conditions 21
5.5 Harmonics in connected systems 21
5.5.1 General 21
5.5.2 3AC power network side 21
5.5.3 Traction power supply side 22
5.6 Losses and efficiency 22
5.7 Load requirements, duty class and load cycles 23
5.7.1 General 23
5.7.2 Rated current and duty class 23
5.7.3 Load cycle 23
5.8 Short time withstand current 23
5.9 Cooling methods 23
5.9.1 General 23
5.9.2 Letters to be used 23
5.9.3 Arrangement of letters 24
5.10 Interlocking 25
5.11 Mechanical conditions 25

5.11.1 General 25
5.11.2 Earthing 25
5.11.3 Degree of protection 26
5.12 Failure modes 26
5.13 Audible sound 27
5.14 Marking 27
5.14.1 Rating plate 27
5.14.2 Main circuit terminals 27
6 Tests 27
6.1 General requirements 27
6.1.1 General 27
6.1.2 Type test 27
6.1.3 Routine test 28
6.1.4 Overview of tests 28
6.2 Test items 29
6.2.1 Visual inspection 29
6.2.2 Test of accessory and auxiliary components 29
6.2.3 Insulation test 30
6.2.4 Operational sequence test 31
6.2.5 Checking of protective functions 31
6.2.6 Control function test 32
6.2.7 Light load functional test 32
6.2.8 Load test 32
6.2.9 Inherent voltage drop 32
6.2.10 Temperature rise test 32
6.2.11 Short time withstand current 36
6.2.12 Power loss determination 36
6.2.13 Audible Sound 36
6.2.14 EMC test 36
6.2.15 Harmonic test 36
6.2.16 Power factor measurement 37
6.2.17 Mechanical test 37
Annex A (normative) Standardized duty classes 38
Annex B (informative) Duty cycle test with limited rate of rise 40
Annex C (informative) Traction load and duty cycle 42
C.1 Background 42
C.2 Evaluation of traction load 42
C.3 Transformation of time-weighted RMS into rated current and duty class 43
C.4 Examples 44
C.4.1 Evaluation of traction load 44
C.4.2 Benefit of using rated current I_N and duty class 45
C.5 Transformation of traction load into a rated current in conjunction with a duty class 46
Annex D (informative) Typical load cycles 49
D.1 General 49
D.2 Cycle examples 49
Annex E (informative) Relationship between user and manufacturer 51
Bibliography 53

Figure 1 – General configuration 15
Figure 2 – General configuration of 3AC to DC converters 17
Figure 3 – General configurations of DC converters 17
Figure 4 – General configuration of 3AC to 1AC converters 18
Figure 5 – General configuration of 1AC to 1AC converters 18
Figure 6 – General configuration of 1AC converters 18
Figure 7 – General configuration of 3AC converters 19
Figure 8 – Test cycle for a duty class 34
Figure 9 – Determination of rise times 35
Figure B.1 – comparison of duty cycle and test cycle 40
Figure C.1 – Moving window in the time domain demonstrated on a theoretical traction load 1 with 60 min cycle time 44
Figure C.2 – Transfer of highest values from moving window calculation into the time-weighted RMS graph 45
Figure C.3 – Theoretical traction load 2, 10 min cycle time 45
Figure C.4 – Time-weighted RMS values of theoretical traction load 1 and 2 46
Figure C.5 – Typical load current of a mass transit traction load 47
Figure C.6 – Time-weighted RMS graph of the traction load in Figure C.5 48
Figure C.7 – Comparison of traction load with duty classes 48
Figure D.1 – Examples for load cycles 50
Figure E.1 – Relationship between user and manufacturer 51

Table 1 – Converter types 16
Table 2 – Minimum insulation level of the main circuit 21
Table 3 – Letter symbols for cooling mediums and heat transfer agents 24
Table 4 – Letter symbols for methods of circulation 24
Table 5 – Summary of tests applicable to all converter types 29
Table A.1 – Standardized duty classes 39
Table B.1 – Example values 41

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

RAILWAY APPLICATIONS – ELECTRONIC POWER CONVERTERS FOR FIXED INSTALLATIONS –

Part 1: General requirements

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at https://patents.iec.ch. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 62590 has been prepared by IEC technical committee 9: Electrical equipment and systems for railways. It is an International Standard.

This document, in conjunction with the other parts of IEC 62590, cancels and replaces IEC 62589:2010 and the former IEC 62590:2019.

This document includes the following significant technical changes with respect to IEC 62589:2010 and the former IEC 62590:2019:

a) Split into common requirements and special requirements for different converters;
b) Interface Model for the different systems connected;
c) Split into circuits with their requirements like insulation coordination;
d) Energy efficiency addressed.

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

Draft	Report on voting
9/3160/FDIS	9/3206/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

A list of all parts in the IEC 62590 series, published under the general title *Railway applications – Electronic power converters for fixed installations*, can be found on the IEC website.

Future documents in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing documents in this series will be updated at the time of the next edition.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

INTRODUCTION

Semiconductor converters for traction power supply differ from other converters for industrial use due to special electrical service conditions and due to the large range of load variation and the peculiar characteristics of the load.

For these reasons the IEC 60146 series does not fully cover the requirements of railway applications and the decision was taken to have a specific series of standards for this use.

Specific requirements for the design of converter transformers for fixed installations of railway applications are specified in IEC 62695.

This document defines common vocabulary and requirements. Other parts will cover different applications. The whole series is listed below. Requirements in the specific parts have priority over this document.

IEC 62590-1, *Railway applications – Electronic Power Converters for fixed installations – Part 1: General requirements*

IEC 62590-2-1, *Railway applications – Electronic Power Converters for fixed installations – Part 2-1: DC traction applications – Uncontrolled rectifiers*

IEC 62590-2-2, *Railway applications – Electronic Power Converters for fixed installations – Part 2-2: DC traction applications – Controlled converters*

IEC 62590-3-1, *Railway applications – Fixed installations – Electronic power converters – Part 3-1: AC traction applications – Electronic power compensators*

IEC 62590-3-2, *Railway applications – Electronic Power Converters for fixed installations – Part 3-2: AC traction applications – Static frequency converters*

RAILWAY APPLICATIONS – ELECTRONIC POWER CONVERTERS FOR FIXED INSTALLATIONS –

Part 1: General requirements

1 Scope

This part of IEC 62590 specifies the common requirements and definitions for all power converter applications in fixed installations for power supply of railway systems.

This document applies to fixed installations of following electric traction systems:

- railway networks,
- metropolitan transport networks including metros, tramways, trolleybuses and fully automated transport systems, magnetic levitated transport systems, electric road systems.

This document applies to AC/DC converters, DC converters and AC converters. Converters for improvement of power quality and for energy saving are also included.

Converters connected to electric traction systems feeding 3AC, 1AC or DC systems for auxiliary purpose are not in the scope of this document but some aspects such as insulation coordination and railway specific conditions can be referred to.

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 60071-1, *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules*

IEC 60364-1, *Low-voltage electrical installations – Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60664-1, *Insulation coordination for equipment within low-voltage supply systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60721 (all parts), *Classification of environmental conditions*

IEC 60850, *Railway applications – Supply voltages of traction systems*

IEC 61000-2-12, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-12: Environment – Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public medium-voltage power supply systems*

IEC 61936-1, *Power installations exceeding 1 kV AC and 1,5 kV DC – Part 1: AC*

IEC 61992-7-1:2006, *Railway applications – Fixed installations – DC switchgear – Part 7-1: Measurement, control and protection devices for specific use in d.c. traction systems – Application guide*

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

IEC 62236-5, *Railway applications – Electromagnetic compatibility – Part 5: Emission and immunity of fixed power supply installations and apparatus*

IEC 62497-1:2010, *Railway applications – Insulation coordination – Part 1: Basic requirements – Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment*

IEC 62313, *Railway applications – Power supply and rolling stock – Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock*

IEC 62695, *Railway applications – Fixed installations – Traction transformers*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 57
INTRODUCTION 59
1 Domaine d’application 60
2 Références normatives 60
3 Termes, définitions, principaux symboles, abréviations et symboles 61
3.1 Termes et définitions 61
3.2 Principaux symboles 65
3.3 Abréviations 66
3.4 Symboles 66
4 Configurations du système 67
4.1 Configurations générales 67
4.2 Composants d'un convertisseur électronique de puissance 67
4.3 Types de convertisseurs 68
4.3.1 Présentation générale 68
4.3.2 Convertisseur 3AC/continu 68
4.3.3 Convertisseur de courant continu 69
4.3.4 Convertisseurs 3AC/1AC 69
4.3.5 Convertisseur 1AC/1AC 70
4.3.6 Convertisseur 1AC 70
4.3.7 Convertisseur 3AC 71
5 Exigences de performances 71
5.1 Conditions d'environnement 71
5.1.1 Généralités 71
5.1.2 Stockage 71
5.1.3 Transport et manipulation 71
5.1.4 Conditions de fonctionnement incluant les périodes hors charge 72
5.1.5 Vibrations 72
5.2 Coordination de l'isolement 72
5.3 Conditions de plages de tension 73
5.4 Conditions de gamme de fréquences 73
5.5 Harmoniques dans les systèmes connectés 74
5.5.1 Généralités 74
5.5.2 Côté réseau de distribution 3AC 74
5.5.3 Côté alimentation électrique de traction 74
5.6 Pertes et rendement 74
5.7 Exigences de charge, classe de service et cycles de charge 75
5.7.1 Généralités 75
5.7.2 Courant assigné et classe de service 75
5.7.3 Cycle de charge 75
5.8 Courant de courte durée admissible 76
5.9 Méthodes de refroidissement 76
5.9.1 Généralités 76
5.9.2 Lettres à utiliser 76
5.9.3 Disposition des lettres 76
5.10 Enclenchement 77
5.11 Conditions mécaniques 78

5.11.1 Généralités 78
5.11.2 Mise à la terre 78
5.11.3 Degré de protection 78
5.12 Modes de défaillance 79
5.13 Signaux sonores 79
5.14 Marquages 79
5.14.1 Plaque signalétique 79
5.14.2 Bornes du circuit principal 80
6 Essais 80
6.1 Exigences générales 80
6.1.1 Généralités 80
6.1.2 Essai de type 80
6.1.3 Essai individuel de série 80
6.1.4 Vue d'ensemble des essais 80
6.2 Objets de l’essai 81
6.2.1 Examen visuel 81
6.2.2 Essai des accessoires et composants auxiliaires 82
6.2.3 Essai d'isolement 82
6.2.4 Essai des séquences en fonctionnement 83
6.2.5 Vérification des fonctions de protection 83
6.2.6 Essai des fonctions de commande 84
6.2.7 Essai de fonctionnement à puissance réduite 84
6.2.8 Essai en charge 84
6.2.9 Chute de tension inhérente 85
6.2.10 Essai d'échauffement 85
6.2.11 Courant de courte durée admissible 89
6.2.12 Détermination des pertes de puissance 89
6.2.13 Signaux sonores 89
6.2.14 Essai CEM 89
6.2.15 Essai d'harmoniques 89
6.2.16 Mesurage du facteur de puissance 90
6.2.17 Essai mécanique 90
Annexe A (normative) Classes de service normalisées 91
Annexe B (informative) Essai du cycle de service avec un taux d'échauffement limité 93
Annexe C (informative) Charge de traction et cycle de service 95
C.1 Contexte 95
C.2 Évaluation de la charge de traction 95
C.3 Transformation des valeurs efficaces pondérées dans le temps en courant assigné et en classe de service 97
C.4 Exemples 97
C.4.1 Évaluation de la charge de traction 97
C.4.2 Avantage de l'utilisation d'un courant assigné I_N et d'une classe de service 98
C.5 Transformation de la charge de traction en un courant assigné associé à une classe de service 99
Annexe D (informative) Cycles de charge types 102
D.1 Généralités 102
D.2 Exemples de cycles 102
Annexe E (informative) Relation entre l'utilisateur et le constructeur 104

Bibliographie 106

Figure 1 – Configuration générale 67
Figure 2 – Configuration générale des convertisseurs 3AC/continu 69
Figure 3 – Configurations générales des convertisseurs à courant continu 69
Figure 4 – Configuration générale des convertisseurs 3AC/1AC 70
Figure 5 – Configuration générale des convertisseurs 1AC/1AC 70
Figure 6 – Configuration générale des convertisseurs 1AC 70
Figure 7 – Configuration générale des convertisseurs 3AC 71
Figure 8 – Cycle d'essai pour une classe de service 87
Figure 9 – Détermination des temps d'échauffement 88
Figure B.1 – Comparaison du cycle de service et du cycle d'essai 93
Figure C.1 – Fenêtre mobile dans le domaine temporel démontrée sur une charge de traction théorique 1 avec une durée de cycle de 60 min 97
Figure C.2 – Transfert des valeurs maximales issues du calcul dans la fenêtre mobile sur le graphique de valeurs efficaces pondérées dans le temps 98
Figure C.3 – Charge de traction théorique 2, durée de cycle de 10 min 98
Figure C.4 – Valeurs efficaces pondérées dans le temps des charges de traction théorique 1 et 2 99
Figure C.5 – Courant de charge type d'une charge de traction de transport en commun 100
Figure C.6 – Graphique de valeurs efficaces pondérées dans le temps de la charge de traction de la Figure C.5 101
Figure C.7 – Comparaison de la charge de traction en fonction des classes de service 101
Figure D.1 – Exemples de cycles de charge 103
Figure E.1 – Relation entre l'utilisateur et le constructeur 104

Tableau 1 – Types de convertisseurs 68
Tableau 2 – Niveaux minimaux d'isolement du circuit principal 73
Tableau 3 – Symboles pour les fluides de refroidissement et les fluides d'échange thermique 76
Tableau 4 – Symboles pour les méthodes de circulation 76
Tableau 5 – Récapitulatif des essais applicables à tous types de convertisseurs 81
Tableau A.1 – Classes de service normalisées 92
Tableau B.1 – Exemples de valeurs 94

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

APPLICATIONS FERROVIAIRES – CONVERTISSEURS ÉLECTRONIQUES DE PUISSANCE POUR INSTALLATIONS FIXES –

Partie 1: Exigences générales

AVANT-PROPOS

1) La Commission Électrotechnique 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. À 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. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/patents. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'IEC 62590 a été établie par le comité d'études 9 de l'IEC: Matériels et systèmes électriques ferroviaires. Il s'agit d'une Norme internationale.

Le présent document, conjointement avec les autres parties de l'IEC 62590, annule et remplace l'IEC 62589 et l'ancienne version de l'IEC 62590.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'IEC 62589:2010 et l'ancienne version de l'IEC 62590:2019:

a) Les exigences communes et les exigences particulières ont été séparées pour les différents convertisseurs;
b) Elle décrit le modèle d'interface pour les différents systèmes connectés;
c) Les différents circuits ont été séparés, ainsi que leurs exigences (coordination de l'isolement, par exemple);
d) L'efficacité énergétique est traitée en détail;

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

Projet	Rapport de vote
9/3160/FDIS	9/3206/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.

La langue utilisée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, et élaborée selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles à l'adresse suivante: www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents élaborés par l'IEC sont décrits plus en détail sur le site internet: www.iec.ch/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62590, publiées sous le titre général *Applications ferroviaires – Convertisseurs électroniques de puissance pour installations fixes*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Les futurs documents de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des documents existant déjà dans cette série sera mis à jour lors de la prochaine édition.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives à la publication recherchée. À cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée, ou
- révisée.

INTRODUCTION

Les convertisseurs à semi-conducteurs d'alimentation de traction diffèrent des autres convertisseurs à usage industriel en raison des conditions électriques particulières rencontrées en service, des grandes variations de charge et des caractéristiques particulières de la charge.

Pour ces raisons, les exigences propres aux applications ferroviaires ne sont pas intégralement traitées dans la série IEC 60146 et il a été décidé de les traiter dans une série de normes spécifiques.

Les exigences spécifiques à la conception des transformateurs convertisseurs pour les installations ferroviaires fixes sont spécifiées dans l'IEC 62695.

Le présent document définit le vocabulaire et les exigences en commun. Les autres parties couvrent des applications différentes. Les normes composant la série complète sont énumérées ci-dessous. Les exigences des parties spécifiques priment sur ce document.

IEC 62590-1, *Applications ferroviaires – Convertisseurs électroniques de puissance pour installations fixes – Partie 1: Exigences générales*

IEC 62590-2-1, *Applications ferroviaires – Convertisseurs électroniques de puissance pour installations fixes – Partie 2-1: Applications de traction en courant continu – Redresseurs non commandés*

IEC 62590-2-2, *Applications ferroviaires – Convertisseurs électroniques de puissance pour installations fixes – Partie 2-2: Applications de traction en courant continu – Convertisseurs commandés*

IEC 62590-3-1*, Applications ferroviaires – Convertisseurs électroniques de puissance pour installations fixes – Partie 3-1: Applications de traction en courant alternatif – Compensateurs électroniques de puissance*

IEC 62590-3-2, *Applications ferroviaires – Convertisseurs électroniques de puissance pour installations fixes – Partie 3-2: Applications de traction en courant alternatif – Convertisseurs de fréquence statiques*

APPLICATIONS FERROVIAIRES – CONVERTISSEURS ÉLECTRONIQUES DE PUISSANCE POUR INSTALLATIONS FIXES –

Partie 1: Exigences générales

1 Domaine d’application

La présente partie de l'IEC 62590 spécifie les exigences et définitions communes pour toutes les applications des convertisseurs de puissance dans les installations fixes destinées à l'alimentation des systèmes ferroviaires.

Le présent document s'applique aux installations fixes des systèmes de traction électrique suivants:

- réseaux ferroviaires,
- réseaux de transport métropolitains, y compris métros, tramways, trolleybus et systèmes de transport entièrement automatiques, systèmes de transport à sustentation magnétique et systèmes routiers électriques.

Le présent document s’applique aux convertisseurs alternatif/continu, aux convertisseurs de courant continu et aux convertisseurs de courant alternatif. Les convertisseurs pour l’amélioration de la qualité de l'électricité et pour l’économie d’énergie sont eux aussi inclus.

Les convertisseurs connectés à des systèmes de traction électrique alimentant des systèmes 3AC, 1AC ou en courant continu à des fins auxiliaires ne relèvent pas du domaine d'application du présent document, mais certains aspects comme la coordination de l'isolement et les conditions spécifiques au réseau ferroviaire peuvent être cités.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 60071-1, *Coordination de l'isolement – Partie 1: Définitions, principes et règles*

IEC 60364-1, *Installations électriques à basse tension – Partie 1: Principes fondamentaux, détermination des caractéristiques générales, définitions*

IEC 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

IEC 60664-1, *Coordination de l'isolement des matériels dans les réseaux d'énergie électrique à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

IEC 60721 (toutes les parties), *Classification des conditions d'environnement*

IEC 60850, *Applications ferroviaires – Tensions d'alimentation des réseaux de traction*

IEC 61000-2-12, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2-12: Environnement – Niveaux de comptabilité pour les perturbations conduites à basse fréquence et la transmission des signaux sur les réseaux publics d'alimentation moyenne tension*

IEC 61936-1, *Installations électriques de puissance de tension supérieure à 1 kV en courant alternatif et 1,5 kV en courant continu – Partie 1: Courant alternatif*

IEC 61992-7-1:2006, *Applications ferroviaires – Installations fixes – Appareillage à courant continu – Partie 7-1: Appareils de mesure, de contrôle et de protection pour usage spécifique dans les systèmes de traction à courant continu – Guide d'application*

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

IEC 62236-5, *Applications ferroviaires – Compatibilité électromagnétique – Partie 5: Émission et immunité des installations fixes d'alimentation de puissance et des équipements associés*

IEC 62497-1:2010, *Applications ferroviaires – Coordination de l'isolement – Partie 1: Exigences fondamentales – Distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite pour tout matériel électrique et électronique*

IEC 62313, *Applications ferroviaires – Alimentation électrique et matériel roulant – Critères techniques pour la coordination entre le système d'alimentation (sous-station) et le matériel roulant*

IEC 62695, *Applications ferroviaires – Installations fixes – Transformateurs de traction*