IEC 62621

Edition 1.0 2011-06

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Railway applications – Fixed installations – Electric traction – Specific requirements for composite insulators used for overhead contact line systems

Applications ferroviaires – Installations fixes – Traction électrique – Exigences particulières pour les isolateurs composites destinés aux réseaux de lignes aériennes de contact

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

U

ICS 45.060

ISBN 978-2-88912-569-2

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD ... 3
INTRODUCTION ... 5
1 Scope ... 6
2 Normative references ... 6
3 Terms and definitions ... 7
4 Characteristics of composite insulators for overhead contact line systems ... 8
4.1 General ... 8
4.2 Environmental conditions ... 8
4.3 System voltages and frequencies ... 9
4.4 Creepage distance ... 9
4.5 Mechanical requirements ... 10
4.6 Corrosion ... 11
4.7 Fire safety ... 11
4.8 Tracking and erosion ... 11
4.9 Arc protection ... 11
4.10 In-running insulators ... 12
5 Testing ... 12
5.1 General ... 12
5.2 Design tests ... 12
5.3 Type tests ... 14
5.3.1 General ... 14
5.3.2 Electrical tests ... 14
5.3.3 Mechanical tests ... 14
5.3.4 Verification of dimensions ... 14
5.4 Sample tests ... 15
5.5 Routine tests ... 15
6 Identification ... 15
7 Transport, storage, installation and maintenance ... 15
Annex A (informative) Purchaser requirements ... 16
Annex B (informative) Principles of the damage limit, load coordination and testing ... 17
Annex C (informative) Guidance on non-standard mechanical stresses and dynamic mechanical loading ... 21
Annex D (informative) Determination of the equivalent bending moment caused by combined loads ... 23
Bibliography ... 26

Figure B.1 − Load-time strength and damage limit of a core assembled with fittings ... 18
Figure B.2 – Graphical representation of the relationship of the damage limit to the mechanical characteristics and service loads of an insulator with a 16 mm diameter core ... 19
Figure B.3 – Test loads ... 20
Figure D.1 – Combined loads applied to unbraced insulators ... 24

Table 1 – Definition of relevant mechanical characteristics according to insulator type ... 10
Table 2 – Design tests ... 13

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RAILWAY APPLICATIONS – FIXED INSTALLATIONS – ELECTRIC TRACTION – SPECIFIC REQUIREMENTS FOR COMPOSITE INSULATORS USED FOR OVERHEAD CONTACT LINE SYSTEMS

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62621 has been prepared by IEC technical committee 9: Electrical equipment and systems for railways.

This standard is based on EN 50151:2003.

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

FDIS	Report on voting
9/1539/FDIS	9/1560/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.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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 standard specifies requirements for the design and testing of composite insulators used on railway electric traction overhead contact line systems. Such insulators, which are installed at relatively low heights in the harsh environment of railway infrastructures, require specific considerations during design to reduce the effects of vandalism and environmental pollution from railway operations, especially when combined with a lack of natural washing. Insulators may be included in arrangements in tunnels and over bridges or be in contact with traction unit pantographs where combined mechanical loading (tension, bending and torsion) may require special consideration.

The standard is intended to allow the manufacturer to comply with local working practices, to ensure compatibility with existing electric traction overhead contact line systems, and provide an insulator which will give reliable service over its target life span with minimum maintenance.

Insulators intended for overhead lines are predominately designed to resist tension and/or bending loads and are not designed to resist torsional loads. Mitigating measures to reduce torsional loading are generally introduced by the overhead contact lines design engineer. Some combined loading (tension, compression and torsion) can be experienced and this is represented in the testing procedure specified in this document.

The testing procedures given for railway applications in this standard are predominately referenced from IEC 61109, IEC 61952 and IEC 62217.

RAILWAY APPLICATIONS – FIXED INSTALLATIONS – ELECTRIC TRACTION – SPECIFIC REQUIREMENTS FOR COMPOSITE INSULATORS USED FOR OVERHEAD CONTACT LINE SYSTEMS

1 Scope

This International Standard specifies characteristics for composite insulators of electric traction overhead contact line systems for railways, as defined in IEC 60913. Insulators specified in this standard are applied for electric traction supply voltages with a nominal voltage greater than 1 000 V for a.c. or a nominal voltage greater than 1 500 V for d.c.. Specific applications where high torsional loads can occur are outside the scope of this standard and particular tests are agreed between the supplier and customer to represent the critical loading arrangements.

This International Standard applies to composite insulators as defined in 3.1 below and not to other polymeric insulators.

The provisions contained in this standard are intended for the design and construction of new electric traction overhead contact line systems using insulators, or when complete refurbishment of existing overhead contact line systems takes place.

This standard provides the purchaser and manufacturer with a range of tests which are used to evaluate the suitability of an insulator product for a given railway environment. Additional tests may be specified by the client to measure the compliance of the insulator under particular operating conditions.

The standard establishes the product characteristics, the test methods and acceptance criteria.

The object of this standard is to stipulate the provisions for the design and provision of the service indicated by the manufacturer to the customer or informed buyer for application on the railway infrastructure.

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 60587, *Electrical insulating materials used under severe ambient conditions – Test methods for evaluating resistance to tracking and erosion*

IEC 60815-1:2008, *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 1: Definitions, information and general principles*

IEC 60815-3:2008, *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 3: Polymer insulators for a.c. systems*

IEC 60826, *Design criteria of overhead transmission lines*

IEC 60850:2007, *Railway applications – Supply voltages of traction systems*

IEC 60913, *Electric traction overhead lines*

IEC 61109:2008, *Insulators for overhead lines – Composite suspension and tension insulators for a.c. systems with a nominal voltage greater than 1 000 V – Definitions, test methods and acceptance criteria*

IEC 61467:2008, *Insulators for overhead lines – Insulator strings and sets for lines with a nominal voltage greater than 1 000 V – AC power arc tests*

IEC 61952:2008, *Insulators for overhead lines – Composite line post insulators for A.C. systems with a nominal voltage greater than 1 000 V – Definitions, test methods and acceptance criteria*

IEC 62217:2005, *Polymeric insulators for indoor and outdoor use with a nominal voltage > 1 000 V – General definitions, test methods and acceptance criteria*

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

ISO 34-1, *Rubber, vulcanized or thermoplastic- determination of tear strength – Part 1: Trouser, angle and crescent test pieces*

ISO 37, *Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of tensile stress-strain properties*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 30
INTRODUCTION 32
1 Domaine d'application 33
2 Références normatives 33
3 Termes et définitions 34
4 Caractéristiques des isolateurs composites destinés aux réseaux de lignes aériennes de contact 35
4.1 Généralités 35
4.2 Conditions environnementales 35
4.3 Tensions et fréquences des réseaux 36
4.4 Ligne de fuite 36
4.5 Exigences mécaniques 38
4.6 Corrosion 38
4.7 Sécurité incendie 38
4.8 Cheminement et érosion 39
4.9 Protection contre les arcs 39
4.10 Isolateurs de sections de ligne 39
5 Essais 40
5.1 Généralités 40
5.2 Essais de conception 40
5.3 Essais de type 42
5.3.1 Généralités 42
5.3.2 Essais électriques 42
5.3.3 Essais mécaniques 42
5.3.4 Vérification des dimensions 43
5.4 Essais sur prélèvements 43
5.5 Essais individuels de série 43
6 Identification 43
7 Transport, stockage, installation et entretien 43
Annexe A (informative) Exigences de l'acheteur 45
Annexe B (informative) Principes de la limite d'endommagement, de la coordination de charge et essais 46
Annexe C (informative) Conseils sur les contraintes mécaniques non standard et les charges mécaniques dynamiques 50
Annexe D (informative) Détermination du moment de flexion équivalent résultant de charges combinées 52
Bibliographie 55

Figure B.1 − Résistance charge-temps et limite d'endommagement d'un noyau assemblé avec les armatures 47
Figure B.2 – Représentation graphique de la relation entre la limite d'endommagement et les caractéristiques mécaniques et les charges de services d'un isolateur avec un noyau de 16 mm de diamètre 48
Figure B.3 – Charges d'essai 49
Figure D.1 – Charges combinées appliquées aux isolateurs sans hauban 53

Tableau 1 – Définition des caractéristiques mécaniques appropriées au type d'isolateur 38
Tableau 2 – Essais de conception 41

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPLICATIONS FERROVIAIRES – INSTALLATIONS FIXES – TRACTION ÉLECTRIQUE – EXIGENCES PARTICULIÈRES POUR LES ISOLATEURS COMPOSITES DESTINÉS AUX RÉSEAUX DE LIGNES AÉRIENNES DE CONTACT

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 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 la CEI. La CEI 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 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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62621 a été établie par le comité d'études 9 de la CEI: Matériels et systèmes électriques ferroviaires.

La présente norme est basée sur l'EN 50151:2003.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
9/1539/FDIS	9/1560/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.

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 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 norme spécifie les exigences de conception et d'essai des isolateurs composites destinés aux réseaux de lignes aériennes de contact pour la traction électrique ferroviaire. De tels isolateurs, installés à une hauteur relativement faible dans l'environnement rude des infrastructures de chemins de fer, demandent une attention particulière lors de leur conception, afin de réduire les effets du vandalisme et de la pollution environnementale provenant de l'exploitation ferroviaire, surtout lorsqu'ils sont combinés avec l'absence de lavage naturel. Les isolateurs peuvent faire partie d'assemblages dans les tunnels ou au-dessus des ponts, ou être en contact avec les pantographes des motrices; ils sont alors soumis à des efforts mécaniques combinés (traction, flexion et torsion) pouvant requérir une attention particulière.

La présente norme est destinée à permettre au fabricant d'être en conformité avec les pratiques locales de travail, à assurer la compatibilité avec les réseaux de lignes aériennes de contact pour la traction électrique ferroviaire existants, et à fournir un isolateur qui présentera un comportement fiable pendant la durée de vie souhaitée, avec un minimum d'entretien.

Les isolateurs prévus pour les lignes aériennes sont principalement conçus pour résister aux efforts de traction et/ou de flexion et ne sont pas conçus pour résister aux efforts de torsion. Des mesures atténuant les efforts de torsion sont, en général, mises en œuvre par le concepteur des lignes aériennes de contact. Des efforts combinés (tension, compression et torsion) peuvent être rencontrés et ceux-ci sont pris en compte dans les méthodes d'essai indiquées dans le présent document.

Les méthodes d'essai pour les applications ferroviaires données dans la présente norme ont principalement comme références la CEI 61109, la CEI 61952 et la CEI 62217.

APPLICATIONS FERROVIAIRES – INSTALLATIONS FIXES – TRACTION ÉLECTRIQUE – EXIGENCES PARTICULIÈRES POUR LES ISOLATEURS COMPOSITES DESTINÉS AUX RÉSEAUX DE LIGNES AÉRIENNES DE CONTACT

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques des isolateurs composites destinés aux réseaux de lignes aériennes de contact de traction électrique ferroviaire, selon la définition de la CEI 60913. Les isolateurs spécifiés par la présente norme sont conçus pour les réseaux d'alimentation de traction électrique dont les tensions nominales sont supérieures à 1 000 V en courant alternatif ou 1 500 V en courant continu. Les applications spécifiques, où des efforts élevés de torsion peuvent avoir lieu, sont en dehors du domaine d'application de la présente norme et des essais particuliers, représentatifs des installations générant des charges critiques, font l'objet d'un accord entre le fournisseur et le client.

La présente Norme internationale s'applique aux isolateurs composites tels que définis en 3.1 ci-dessous et ne s'applique pas aux autres isolateurs polymériques.

Les dispositions de la présente norme s'appliquent à la conception et à la construction des nouveaux réseaux de lignes aériennes de contact de traction électrique utilisant des isolateurs ou lors de la rénovation complète des réseaux existants.

La présente norme offre toute une gamme d'essais à la disposition de l'acheteur et du fabricant; ces essais sont utilisés pour évaluer l'adéquation d'un isolateur particulier à un environnement ferroviaire donné. Des essais supplémentaires peuvent être spécifiés par le client pour évaluer la conformité de l'isolateur dans des conditions d'utilisation particulières.

La présente norme établit les caractéristiques de produit, les méthodes d'essai et les critères d'acceptation.

L'objet de la présente norme est de stipuler les dispositions relatives à la conception et à la fourniture du service indiqué par le fabricant au client ou à l'acheteur pour l'application sur l'infrastructure ferroviaire.

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 60587, *Matériaux isolants électriques utilisés dans des conditions ambiantes sévères – Méthodes d'essai pour évaluer la résistance au cheminement et à l'érosion*

CEI 60815-1:2008, *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 1: Definitions, information and general principles* (disponible en anglais seulement)

CEI 60815-3:2008, *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 3: Polymer insulators for a.c. systems* (disponible en anglais seulement)

CEI 60826, *Critères de conception des lignes aériennes de transport*

CEI 60850:2007, *Applications ferroviaires – Tensions d'alimentation des réseaux de traction*

CEI 60913, *Lignes aériennes de traction électrique*

CEI 61109:2008, *Isolateurs pour lignes aériennes – Isolateurs composites de suspension et d'ancrage destinés aux systèmes à courant alternatif de tension nominale supérieure à 1 000 V – Définitions, méthodes d'essai et critères d'acceptation*

CEI 61467:2008, *Isolateurs pour lignes aériennes – Chaînes d'isolateurs et chaînes d'isolateurs équipées pour lignes de tension nominale supérieure à 1 000 V – Essais d'arc de puissance en courant alternatif*

CEI 61952:2008, *Isolateurs pour lignes aériennes – Isolateurs composites rigides à socle pour systèmes à courant alternatif de tension nominale supérieure à 1 000 V – Définitions, méthodes d'essai et critères d'acceptation*

CEI 62217:2005, *Polymeric insulators for indoor and outdoor use with a nominal voltage > 1 000 V – General definitions, test methods and acceptance criteria* (disponible en anglais seulement)

CEI 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*

ISO 34-1, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique – Détermination de la résistance au déchirement – Partie 1: Éprouvettes pantalon, angulaire et croissant*

ISO 37, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique – Détermination des caractéristiques de contrainte-déformation en traction*