

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Railway applications – Current collection systems – Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access)

Applications ferroviaires – Systèmes de captage de courant – Critères techniques d'interaction entre le pantographe et la ligne aérienne de contact (réalisation du libre accès)

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

ICS 45.060

ISBN 978-2-88912-064-2

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Symbols and abbreviations.....	9
5 Geometry	9
5.1 General.....	9
5.2 Overhead contact line characteristics	9
5.3 Pantograph characteristics	11
6 Material interfaces.....	12
6.1 General.....	12
6.2 Contact wire	12
6.3 Contact strips	12
7 Interaction performance.....	13
7.1 General.....	13
7.2 Current capacity	13
7.3 Interaction dynamic performance.....	14
Annex A (normative) Special requirements	17
Annex B (normative) Special national conditions.....	25
Annex C (informative) Materials for contact strips	35
Bibliography.....	36
Figure A.1 – Symbol visualisation	17
Figure A.2 – Short neutral section.....	18
Figure A.3 – Long neutral section	18
Figure A.4 – Neutral section with insulators	18
Figure A.5 – Split neutral section	19
Figure A.6 – Arrangement of pantographs on trains	19
Figure A.7 – Standard profile of pantograph head	20
Figure A.8 – Space for passage of pantograph heads on interoperable lines.....	22
Figure A.9 – Space for passage of pantograph heads and pantograph gauge (JP).....	23
Figure B.1a – Mean contact force F_m (+ 10 %) depending on running speeds for FR (see Table B.5).....	29
Figure B.1b – Mean contact force F_m (–10 %) depending on running speeds CH, DE (see Table B.5).....	30
Figure B.2 – Pantograph head with length of 1 450 mm	30
Figure B.3 – Pantograph head with length of 1 950 mm (Type 1)	31
Figure B.4 – Pantograph head with length of 1 600 mm (GB, CTRL)	31
Figure B.5 – Pantograph head with length of 1 950 mm (Type 2)	32
Figure B.6 – Pantograph head with length of 1 800 mm (NO, SE)	32
Figure B.7 – Pantograph head with length of 1 600 mm (GB).....	33
Figure B.8 – Pantograph head with length of 1 950 mm (PL).....	34
Figure B.9 – Pantograph head with length of 1 760 mm to 1 880 mm (JP).....	34

Table 1 – Overhead contact line characteristics for a.c. and d.c. systems	10
Table 2 – Pantograph characteristics for a.c. and d.c. systems	12
Table 3 – Maximum current at standstill	14
Table 4 – Values for interaction performance	15
Table 5 – Values for interaction performance (arcs)	15
Table A.1 – Dimensions for dynamic envelope for pantograph passage for high-speed lines (examples, track radius more than 3 000 m)	22
Table B.1 – Overhead contact line characteristics for a.c. systems	25
Table B.2 – Overhead contact line characteristics for d.c. systems	25
Table B.3 – Rolling stock characteristics for a.c. systems	26
Table B.4 – Rolling stock characteristics for d.c. systems	27
Table B.5 – Interaction performance for a.c. systems	28
Table B.6 – Interaction performance for d.c. systems	29
Table C.1 – Contact strip material normally used	35
Table C.2 – Results of investigation about use of alternative materials (excerpt from ERRI A 186)	35

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RAILWAY APPLICATIONS – CURRENT COLLECTION SYSTEMS – TECHNICAL CRITERIA FOR THE INTERACTION BETWEEN PANTOGRAPH AND OVERHEAD LINE (TO ACHIEVE FREE ACCESS)

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 62486 has been prepared by IEC technical committee 9: Electrical equipment and systems for railways.

This standard is based on EN 50367.

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

FDIS	Report on voting
9/1396/FDIS	9/1433/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.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

RAILWAY APPLICATIONS – CURRENT COLLECTION SYSTEMS – TECHNICAL CRITERIA FOR THE INTERACTION BETWEEN PANTOGRAPH AND OVERHEAD LINE (TO ACHIEVE FREE ACCESS)

1 Scope

Combination of different overhead contact lines and pantographs will provide various interaction performances.

This International Standard defines parameters for interoperability in the field of interaction between the pantograph and the overhead contact line. The standard specifies the interface requirements of rolling stock and infrastructure to achieve free access.

This standard describes parameters and values for all planned lines and future lines.

Annex B gives some essential parameters for existing lines.

The energy supply system is not covered by this standard.

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 60494-1:2002, *Railway applications – Rolling stock – Pantographs – Characteristics and tests – Part 1: Pantographs for mainline vehicles*

IEC 62313:2009, *Railway applications – Power supply and rolling stock – Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	40
1 Domaine d'application	42
2 Références normatives	42
3 Termes et définitions	42
4 Symboles et abréviations	45
5 Géométrie	45
5.1 Généralités	45
5.2 Caractéristiques de la ligne aérienne de contact	46
5.3 Caractéristiques du pantographe	47
6 Matériaux constitutifs des interfaces	48
6.1 Généralités	48
6.2 Fil de contact	48
6.3 Bandes de frottement	49
7 Performance d'interaction	49
7.1 Généralités	49
7.2 Courant admissible	49
7.3 Performance d'interaction dynamique	50
Annexe A (normative) Exigences particulières	53
Annexe B (normative) Conditions nationales particulières	62
Annexe C (informative) Matériaux des bandes de frottement	72
Bibliographie	73
 Figure A.1 – Visualisation des symboles	 53
Figure A.2 – Section de séparation courte	54
Figure A.3 – Section de séparation longue	54
Figure A.4 – Section de séparation avec isolateurs	54
Figure A.5 – Section de séparation à trois sectionnements	55
Figure A.6 – Disposition des pantographes sur les trains	55
Figure A.7 – Profil standard de l'archet de pantographe	56
Figure A.8 – Espace pour le passage des archets de pantographes sur des lignes interopérables	58
Figure A.9 – Espace pour le passage d'archets de pantographes et gabarit de pantographe (JP)	59
Figure B.1a – Force moyenne de contact F_m (+ 10 %) en fonction des vitesses de circulation pour FR (voir Tableau B.5)	66
Figure B.1b – Force moyenne de contact F_m (–10 %) en fonction des vitesses de circulation pour CH, DE (voir Tableau B.5)	67
Figure B.2 – Archet du pantographe d'une longueur de 1 450 mm	67
Figure B.3 – Archet du pantographe d'une longueur de 1 950 mm (Type 1)	68
Figure B.4 – Archet du pantographe d'une longueur de 1 600 mm (GB, CTRL)	68
Figure B.5 – Archet du pantographe d'une longueur de 1 950 mm (Type 2)	69
Figure B.6 – Archet du pantographe d'une longueur de 1 800 mm (NO, SE)	69
Figure B.7 – Archet du pantographe avec une longueur de 1 600 mm (GB)	70
Figure B.8 – Archet du pantographe d'une longueur de 1 950 mm (PL)	71

Figure B.9 – Archet du pantographe d'une longueur de 1 760 mm à 1 880 mm (JP)..... 71

Tableau 1 – Caractéristiques de la ligne aérienne de contact pour les réseaux à courant alternatif et à courant continu	47
Tableau 2 – Caractéristiques du pantographe pour les réseaux à courant alternatif et à courant continu	48
Tableau 3 – Courant maximal à l'arrêt.....	50
Tableau 4 – Valeurs pour la performance d'interaction.....	51
Tableau 5 – Valeurs pour la performance d'interaction (arcs).....	52
Tableau A.1 – Dimensions concernant l'enveloppe dynamique pour le passage du pantographe pour lignes à grande vitesse (exemples, rayon de voie de plus 3 000 m).....	58
Tableau B.1 – Caractéristiques des lignes de contact aériennes des systèmes à courant alternatif.....	62
Tableau B.2 – Caractéristiques des lignes de contact aériennes pour les systèmes à courant continu	62
Tableau B.3 – Caractéristiques du matériel roulant pour systèmes à courant alternatif	63
Tableau B.4 – Caractéristiques du matériel roulant pour systèmes à courant continu.....	64
Tableau B.5 – Performance d'interaction pour systèmes à courant alternatif.....	65
Tableau B.6 – Performance d'interaction pour systèmes à courant continu	66
Tableau C.1 – Matériau de bandes de frottement normalement utilisé.....	72
Tableau C.2 – Résultats d'investigation au sujet de l'utilisation de matériaux alternatifs (extrait de l'ERRI A 186)	72

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPLICATIONS FERROVIAIRES – SYSTÈMES DE CAPTAGE DE COURANT – CRITÈRES TECHNIQUES D'INTERACTION ENTRE LE PANTOGRAPHE ET LA LIGNE AÉRIENNE DE CONTACT (RÉALISATION DU LIBRE ACCÈS)

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 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 62486 a été établie par le comité d'études 9 de la CEI: Matériels et systèmes électriques ferroviaires.

Cette norme est basée sur l'EN 50367.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
9/1396/FDIS	9/1433/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.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

APPLICATIONS FERROVIAIRES – SYSTÈMES DE CAPTAGE DE COURANT – CRITÈRES TECHNIQUES D'INTERACTION ENTRE LE PANTOGRAPHE ET LA LIGNE AÉRIENNE DE CONTACT (RÉALISATION DU LIBRE ACCÈS)

1 Domaine d'application

La combinaison des différents systèmes de lignes aériennes et systèmes de pantographe fournit divers critères de performance d'interaction.

La présente Norme internationale définit les paramètres pour l'interopérabilité dans le domaine d'interaction entre le pantographe et la ligne aérienne de contact. La norme spécifie les exigences d'interface du matériel roulant et de l'infrastructure pour réaliser le libre accès.

La présente norme décrit des paramètres et les valeurs pour toutes les lignes en projet et futures lignes.

L'Annexe B donne des paramètres essentiels pour les lignes existantes.

La présente norme ne couvre pas le réseau d'alimentation.

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 (y compris les éventuels amendements) s'applique.

CEI 60494-1:2002, *Applications ferroviaires – Matériel roulant – Pantographes: Caractéristiques et essais – Partie 1: Pantographes pour véhicules grandes lignes*

CEI 62313:2009, *Applications ferroviaires – Alimentation électrique et matériel roulant – Critères techniques pour la coordination entre le système d'alimentation (sous-station) et le matériel roulant*