

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60494-1**

Première édition  
First edition  
2002-11

---

---

**Applications ferroviaires – Matériel roulant –  
Pantographes – Caractéristiques et essais –**

**Partie 1:  
Pantographes pour véhicules grandes lignes**

**Railway applications – Rolling stock –  
Pantographs – Characteristics and tests –**

**Part 1:  
Pantographs for mainline vehicles**

<https://standards.iteh.ai/en/standards/iec/60357084-fb11-4276-a056-16437e7455e2/iec-60494-1-2002>



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60494-1:2002

## 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](http://www.iec.ch))
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([www.iec.ch/catlg-f.htm](http://www.iec.ch/catlg-f.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 ([www.iec.ch/JP.htm](http://www.iec.ch/JP.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](mailto: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](http://www.iec.ch))
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site ([www.iec.ch/catlg-e.htm](http://www.iec.ch/catlg-e.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 ([www.iec.ch/JP.htm](http://www.iec.ch/JP.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](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60494-1**

Première édition  
First edition  
2002-11

---

---

**Applications ferroviaires – Matériel roulant –  
Pantographes – Caractéristiques et essais –**

**Partie 1:  
Pantographes pour véhicules grandes lignes**

**Railway applications – Rolling stock –  
Pantographs – Characteristics and tests –**

**Part 1:  
Pantographs for mainline vehicles**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/60357084-fb11-4276-a056-16437e7455e2/iec-60494-1-2002>

© IEC 2002 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](mailto:inmail@iec.ch) Web: [www.iec.ch](http://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 .....	6
INTRODUCTION .....	10
1 Domaine d'application .....	12
2 Références normatives .....	12
3 Définitions.....	12
3.1 Généralités .....	12
3.2 Conception .....	14
3.3 Caractéristiques générales.....	16
4 Prescriptions techniques .....	18
4.1 Gabarit .....	18
4.2 Développement des pantographes .....	18
4.3 Valeurs électriques .....	20
4.4 Tolérances pour la force statique .....	20
4.5 Mesure des forces .....	20
4.6 Rigidité transversale .....	20
4.7 Tête de captage.....	20
4.8 Système de manœuvre .....	22
4.9 Dispositif d'abaissement automatique (ADD).....	22
4.10 Masse du pantographe et force sur la toiture.....	22
4.11 Protection contre la corrosion.....	22
5 Marquage .....	24
6 Essais.....	24
6.1 Catégories d'essais.....	24
6.2 Essais généraux .....	26
6.3 Essais en fonctionnement.....	28
6.4 Essais d'endurance.....	30
6.5 Résistance aux chocs (essai de type, supplémentaire) .....	34
6.6 Essai de rigidité transversale (essai de type).....	34
6.7 Essais d'étanchéité à l'air.....	36
6.8 Mesure des degrés de liberté de la tête de captage (essai individuel de série).....	36
6.9 Mesure de la force de maintien en position repos (essai de type).....	36
6.10 Force de levée moyenne totale (essai combiné) .....	36
6.11 Force totale de frottement (essai combiné).....	38
6.12 Essais de captage du courant (essai combiné).....	38
6.13 Essais d'échauffement .....	38
7 Plan d'inspection.....	40
8 Fiabilité.....	40
8.1 Spécification .....	40
8.2 Démonstration de la fiabilité en service .....	40
9 Maintenance .....	42
9.1 Structure.....	42
9.2 Structure de la tête de captage .....	42
9.3 Maintenabilité .....	42
10 Compatibilité électromagnétique (CEM).....	42

## CONTENTS

FOREWORD .....	7
INTRODUCTION .....	11
1 Scope .....	13
2 Normative references .....	13
3 Definitions .....	13
3.1 General .....	13
3.2 Design .....	15
3.3 General characteristics .....	17
4 Technical requirements .....	19
4.1 Gauge .....	19
4.2 Extension of the pantographs .....	19
4.3 Electric values .....	21
4.4 Static force tolerances .....	21
4.5 Measurement of forces .....	21
4.6 Transverse rigidity .....	21
4.7 Collector head .....	21
4.8 Operating system .....	23
4.9 Automatic dropping device (ADD) .....	23
4.10 Pantograph mass and force on the roof .....	23
4.11 Protection against corrosion .....	23
5 Marking .....	25
6 Tests .....	25
6.1 Categories of tests .....	25
6.2 General tests .....	27
6.3 Operating tests .....	29
6.4 Endurance tests .....	31
6.5 Resistance to shocks (supplementary type test) .....	35
6.6 Transverse rigidity test (type test) .....	35
6.7 Air tightness tests .....	37
6.8 Measurement of degrees of freedom of collector head (routine test) .....	37
6.9 Measurement of housing force (type test) .....	37
6.10 Total mean uplift force (combined test) .....	37
6.11 Total contact force (combined test) .....	39
6.12 Current collection tests (combined test) .....	39
6.13 Heating tests .....	39
7 Inspection plan .....	41
8 Reliability .....	41
8.1 Specification .....	41
8.2 In-service reliability demonstration .....	41
9 Maintenance .....	43
9.1 Structure .....	43
9.2 Collector head structure .....	43
9.3 Maintainability .....	43
10 Electromagnetic compatibility (EMC) .....	43

Annexe A (normative) Terminologie du pantographe .....44

Annexe B (normative) Pantographe .....46

Annexe C (normative) Liste des essais .....48

Annexe D (informative) Références UIC (Union Internationale des Chemins de fer) .....50

Annexe E (informative) Eléments devant être stipulés dans les spécifications client .....52

  

Bibliographie .....54

  

Figure 1 – Principe d’essai .....34

Figure A.1 – Terminologie du pantographe.....44

Figure B.1 – Tolérances des forces statiques.....46

  

Tableau C.1 – Catalogue des essais.....48

Witholdam

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

IEC 60494-1:2002

<https://standards.itih.ai/standards/iec/60357084-fb11-4276-a056-16437e7455e2/iec-60494-1-2002>

Annex A (normative) Pantograph terminology .....	45
Annex B (normative) Operated pantograph .....	47
Annex C (normative) List of tests .....	49
Annex D (informative) UIC (Union Internationale des Chemins de fer) references.....	51
Annex E (informative) Items to be specified in the customer specifications.....	53
Bibliography .....	55
Figure 1 – Test principle .....	35
Figure A.1 – Pantograph terminology .....	45
Figure B.1 – Static force tolerances .....	47
Table C.1 – Catalogue of tests.....	49

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

IEC 60494-1:2002

<https://standards.itih.ai/standards/iec/60357084-fb11-4276-a056-16437e7455e2/iec-60494-1-2002>

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## APPLICATIONS FERROVIAIRES – MATÉRIEL ROULANT – PANTOGRAPHES – CARACTÉRISTIQUES ET ESSAIS –

### Partie 1: Pantographes pour véhicules grandes lignes

#### 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 60494-1 a été établie par le comité d'études 9 de la CEI: Matériel électrique ferroviaire.

Avec la CEI 60494-2, cette norme annule et remplace la CEI 60494 (1974). Cette première édition de la CEI 60494-1 constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
9/679/FDIS	9/698/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 3.

Les annexes A, B et C font partie intégrante de la présente norme.

Les annexes D et E ne sont données qu'à titre informatif.



## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RAILWAY APPLICATIONS – ROLLING STOCK –  
PANTOGRAPHS – CHARACTERISTICS AND TESTS –**

**Part 1: Pantographs for mainline vehicles**

**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 60494-1 has been prepared by IEC technical committee 9: Electric railway equipment.

Together with IEC 60494-2, this standard cancels and replaces IEC 60494 (1974). This first edition of IEC 60494-1 constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
9/679/FDIS	9/698/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 3.

Annexes A, B and C form an integral part of this standard.

Annexes D and E are given for information only.



The committee has decided that this publication remains valid until 2009. At this date, in accordance with the committee's decision, the publication will be

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

IEC 60494-1 forms part of a series of publications under the general title: *Railway applications – Rolling stock – Pantographs – Characteristics and tests.*

WithDrawn

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

<https://standards.itih.ai/standards/iec/60357084-fb11-4276-a056-16437e7455e2/iec-60494-1-2002>

## INTRODUCTION

L'alimentation électrique d'un engin de traction s'effectue par le captage du courant sur le fil de contact au moyen d'un ou plusieurs pantographes, installés sur l'engin de traction ou sur le véhicule.

La bande de frottement du pantographe, glissant sur le fil de contact, permet la transmission de l'énergie.

Le pantographe et la caténaire forment deux sous-systèmes oscillants qui peuvent se déplacer l'un par rapport à l'autre. Il existe, entre eux, une liaison glissante unilatérale, qui assure un contact continu. Leur conception minimise l'usure des deux sous-systèmes.

Withdrawing

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

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/60357084-fb11-4276-a056-16437e7455e2/iec-60494-1-2002>

## INTRODUCTION

The electrical power supply of a tractive unit is achieved by the collection of current from the contact wire by means of one or more pantograph(s), installed on the traction unit or on the vehicle.

The contact strip of the pantograph which slides along the contact wire facilitates the transmission of power.

The pantograph and the catenary form two oscillating sub-systems which can be displaced. There exists an unilateral sliding linkage between them, which will ensure continuous contact. Their design will allow for minimum wear of both sub-systems when used.

Withstand

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

IEC 60494-1:2002  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/60357084-fb11-4276-a056-16437e7455e2/iec-60494-1-2002>

# APPLICATIONS FERROVIAIRES – MATÉRIEL ROULANT – PANTOGRAPHES – CARACTÉRISTIQUES ET ESSAIS –

## Partie 1: Pantographes pour véhicules grandes lignes

### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60494 définit les caractéristiques générales de montage qui sont à appliquer aux pantographes pour grandes lignes, afin de permettre le captage du courant sur la ligne aérienne de contact. Elle définit aussi les essais que les pantographes doivent subir, à l'exclusion des isolateurs.

La présente norme ne s'applique pas aux essais de tenue en tension du pantographe, qui sont à effectuer lorsque celui-ci est monté sur le toit du véhicule.

Cette norme ne s'applique pas aux pantographes utilisés sur des réseaux isolés de chemins de fer métropolitains ou de véhicules légers: ces pantographes sont traités dans la CEI 60494-2.

### 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 60077-1, *Applications ferroviaires – Equipements électriques du matériel roulant – Partie 1: Conditions générales de service et règles générales*

CEI 60077-2, *Applications ferroviaires – Equipements électriques du matériel roulant – Partie 2: Composants électrotechniques – Règles générales*

CEI 60494-2, *Applications ferroviaires – Matériel roulant – Pantographes – Caractéristiques et essais – Partie 2: Pantographes pour métros et véhicules légers*

CEI 60850, *Applications ferroviaires – Tensions d'alimentation des systèmes de traction*

CEI 61373, *Applications ferroviaires – Matériel roulant – Essais de chocs et de vibrations*

ISO 9001:2000, *Systèmes de management de la qualité – Exigences*

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60494, les définitions suivantes s'appliquent; pour les définitions des termes généraux utilisés, il convient de se référer à la CEI 60050-811.

#### 3.1 Généralités

##### 3.1.1

##### **fournisseur**

le constructeur du pantographe