

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

60850

Deuxième édition  
Second edition  
2000-08

---

---

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

**Railway applications –  
Supply voltages of traction systems**

<https://standards.iteh.ai/en/standards/iec/7b50b45e-ba1f-49dd-9021-dblcc07ce9b0/iec-60850-2000>



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60850:2000

## Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

## Publications 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.

## Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI\***
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement  
(Catalogue en ligne)\*
- **Bulletin de la CEI**  
Disponible à la fois au «site web» de la CEI\* et comme périodique imprimé

## Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*.

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

\* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

## Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

## Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

## Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site\***
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates  
(On-line catalogue)\*
- **IEC Bulletin**  
Available both at the IEC web site\* and as a printed periodical

## Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

\* See web site address on title page.

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

60850

Deuxième édition  
Second edition  
2000-08

---

---

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

**Railway applications –  
Supply voltages of traction systems**

© IEC 2000 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  
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland  
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

H

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

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	4
Articles	
1 Domaine d'application .....	6
2 Termes et définitions.....	6
3 Principales tensions des systèmes d'alimentation de traction .....	8
3.1 Tension.....	8
3.2 Fréquence .....	10
3.3 Surtensions de longue durée .....	10
3.4 Spectre de la tension ligne .....	10
Annexe A (informative) Valeur maximale des tensions ligne en fonction de la durée .....	12
Tableau 1 – Tensions des systèmes d'alimentation de traction.....	8

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

IEC 60850:2000

<https://standards.iteh.ai/doc/standards/iec/7b50b45e-ba1f-49dd-9021-db1cc07ce9b0/iec-60850-2000>

WITHDRAWN

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	5
Clause	
1 Scope .....	7
2 Definitions .....	7
3 Principal voltages of traction supply systems .....	9
3.1 Voltage .....	9
3.2 Frequency .....	11
3.3 Long-term overvoltages .....	11
3.4 Spectrum of the voltage $U$ .....	11
Annex A (informative) Maximum value of voltage $U$ according to duration .....	13
Table 1 – Voltages of traction supply systems .....	9

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

IEC 60850:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/b35b45e-ba1f-49dd-9021-db1cc07ce9b0/iec-60850-2000>

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### APPLICATIONS FERROVIAIRES – TENSIONS D’ALIMENTATION DES SYSTÈMES DE TRACTION

#### 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 60850 a été établie par le comité d'études 9 de la CEI: Matériel électrique ferroviaire.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1988, dont elle constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
9/555A/FDIS	9/573/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.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2007. A cette date, la publication sera

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

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## RAILWAY APPLICATIONS – SUPPLY VOLTAGES OF TRACTION SYSTEMS

### 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 60850 has been prepared by IEC technical committee 9: Electric railway equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1988 and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
9/555A/FDIS	9/573/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.

Annex A is for information only.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2007. At this date, the publication will be

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

# APPLICATIONS FERROVIAIRES – TENSIONS D'ALIMENTATION DES SYSTÈMES DE TRACTION

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux tensions d'alimentation des réseaux de traction dans des conditions normales de fonctionnement.

Cette norme concerne la valeur moyenne de la tension continue ou la valeur efficace du fondamental (premier harmonique) de la tension alternative.

NOTE Les spécifications d'autres documents internationaux faisant référence à «la valeur maximale de la tension spécifiée dans la CEI 60850» sont à interpréter comme faisant référence à  $U_{\max 1}$  jusqu'à ce que ces documents aient défini ce qu'il faut entendre par la tension maximale mentionnée dans la CEI 60850.

Pour les réseaux urbains existants en France qui étaient conformes à la norme nationale applicable avant la publication de la présente norme, cette ancienne norme peut continuer de s'appliquer à ces réseaux dans le cadre de renouvellements partiels de matériel, tant que la mixité est démontrable, jusqu'en 2011-03-01.

## 2 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions suivants s'appliquent.

### 2.1

#### tension $U$

potentiel au capteur de courant du train, mesuré entre le conducteur d'alimentation et le conducteur de retour de courant

NOTE Les valeurs données dans le tableau 1 supposent que le système d'alimentation fonctionne normalement sans régime dégradé ou défauts.

### 2.2

#### tension nominale $U_n$

tension déclarée pour le réseau

### 2.3

#### tension permanente la plus élevée $U_{\max 1}$

valeur maximale de la tension susceptible d'être présente indéfiniment

### 2.4

#### tension non permanente la plus élevée $U_{\max 2}$

valeur maximale de la tension susceptible d'être présente pendant 5 min au maximum

### 2.5

#### tension permanente la plus basse $U_{\min 1}$

valeur minimale de la tension susceptible d'être présente indéfiniment

### 2.6

#### tension non permanente la plus basse $U_{\min 2}$

valeur minimale de la tension susceptible d'être présente pendant 10 min au maximum

NOTE Même s'il n'existe pas de valeur dans le tableau 1, la tension peut tomber en dessous de  $U_{\min 2}$  pour de courtes durées.

### 2.7

#### surtension

accroissement transitoire de la tension durant moins de 2 s



# RAILWAY APPLICATIONS – SUPPLY VOLTAGES OF TRACTION SYSTEMS

## 1 Scope

This International Standard applies to line voltages of traction systems under normal operating conditions.

It is concerned with the mean value of d.c. voltage or the r.m.s value of the fundamental (1<sup>st</sup> harmonic) a.c. voltage.

NOTE Specifications in other international documents referring to "the maximum voltage value specified in IEC 60850" have to be interpreted as referring to  $U_{\max1}$  until such time as these documents have determined the appropriate definition of maximum voltage following the publication of IEC 60850.

For urban transit networks in France which complied with the relevant national standard prior to the publication of this standard, this former standard may be applied to partial renewals of equipment for those networks insofar as mixing is demonstrable, till 2011-03-01.

## 2 Definitions

For the purpose of this International Standard, the following definitions apply.

### 2.1 voltage $U$

potential at the train's current collector, measured between the supply conductor and the return conductor

NOTE The values given in table 1 assume that the electrification system is operating normally with no maintenance outages or electrical faults.

### 2.2 nominal voltage $U_n$

designated value for a system

### 2.3 highest permanent voltage $U_{\max1}$

maximum value of the voltage likely to be present indefinitely

### 2.4 highest non-permanent voltage $U_{\max2}$

maximum value of the voltage likely to be present for a maximum of 5 min

### 2.5 lowest permanent voltage $U_{\min1}$

minimum value of the voltage likely to be present indefinitely

### 2.6 lowest non-permanent voltage $U_{\min2}$

minimum value of the voltage likely to be present for a maximum of 10 min

NOTE Even when no value is shown in table 1, the voltage may fall below  $U_{\min1}$  for short periods of time.

### 2.7 overvoltage

transient rise of voltage lasting less than 2 s

**2.8**

**surtension de longue durée**

accroissement transitoire de la tension, durant typiquement plus de 20 ms, dû à des phénomènes à basse impédance (par exemple un accroissement du réseau primaire d'une sous-station)

NOTE 1 Pour  $t = 20$  ms, la surtension est  $U_{max3}$  (voir annexe A).

NOTE 2 De telles surtensions sont indépendantes de la charge de la ligne et peuvent être décrites par une courbe tension/temps seulement.

NOTE 3 Pour les systèmes en alternatif, il faut considérer la valeur efficace du fondamental (premier harmonique) de la tension.

**2.9**

**surtension de moyenne durée\***

accroissement transitoire de la tension, durant typiquement moins de 20 ms, dû à des transferts de courant à la suite d'une commutation (par exemple l'ouverture d'un disjoncteur)

NOTE De telles surtensions sont fonction de la charge de la ligne et ne peuvent pas être décrites par une courbe tension/temps seulement.

**2.10**

**surtension de courte durée\***

accroissement transitoire de la tension durant typiquement moins de 20  $\mu$ s (par exemple dû à la foudre)

**3 Principales tensions des systèmes d'alimentation de traction**

**3.1 Tension**

Les caractéristiques des principaux réseaux (surtensions exclues) sont détaillées dans le tableau 1.

**Tableau 1 — Tensions des systèmes d'alimentation de traction**

Fréquence (valeurs eff.) Hz	Tension non permanente la plus basse $U_{min2}$ V	Tension permanente la plus basse $U_{min1}$ V	Tension nominale $U_n$ V	Tension permanente la plus élevée $U_{max1}$ V	Tension non permanente la plus élevée $U_{max2}$ V
Courant continu (valeurs moyennes)		400	600 <sup>1)</sup>	720	770 <sup>2)</sup>
		500	750	900	950 <sup>3)</sup>
		1 000	1 500	1 800	1 950
		2 000	3 000	3 600	3 900
$16^{2/3}$	11 000	12 000	15 000	17 250	18 000 <sup>4)</sup>
50 ou 60			20 000 <sup>5)</sup>		
50 ou 60	17 500	19 000	25 000	27 500	29 000
50 ou 60	35 000	38 000	50 000	55 000	58 000

<sup>1)</sup> Il convient de ne pas utiliser la tension nominale de 600 V pour les futurs systèmes de traction à courant continu pour tramways et usage local.

<sup>2)</sup> En cas de freinage avec récupération, une tension  $U_{max2}$  de 800 V peut être admise.

<sup>3)</sup> En cas de freinage avec récupération, une tension  $U_{max2}$  de 1 000 V peut être admise.

<sup>4)</sup> Cette valeur est à confirmer par des essais et pourrait évoluer.

<sup>5)</sup> De telles tensions sont utilisées au Japon et aux USA, généralement uniquement comme lignes d'extension.

\* Les valeurs relatives aux surtensions de moyenne et courte durée ne sont pas quantifiées dans la présente norme.