

**RAPPORT  
TECHNIQUE  
TECHNICAL  
REPORT**

**CEI  
IEC  
60563**

Première édition  
First edition  
1976-01

---

---

**Températures limites admissibles en service  
pour les éléments des équipements électriques  
des véhicules de traction**

**Permissible limiting temperatures in service  
for components of electrical equipment  
of traction vehicles**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60563: 1976

## Numéros des publications

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60 000.

## 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 60 000 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.

**RAPPORT  
TECHNIQUE  
TECHNICAL  
REPORT**

**CEI  
IEC  
60563**

Première édition  
First edition  
1976-01

---

---

**Températures limites admissibles en service  
pour les éléments des équipements électriques  
des véhicules de traction**

**Permissible limiting temperatures in service  
for components of electrical equipment  
of traction vehicles**

© IEC 1976 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

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland  
e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**K**

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

## SOMMAIRE

|                 | Pages |
|-----------------|-------|
| PRÉAMBULE ..... | 4     |
| PRÉFACE .....   | 4     |

### SECTION UN – GÉNÉRALITÉS

#### Articles

|                                                   |   |
|---------------------------------------------------|---|
| 1. Domaine d'application .....                    | 6 |
| 2. Conditions de service .....                    | 6 |
| 3. But des tableaux de températures limites ..... | 8 |

### SECTION DEUX – COMMENTAIRES TECHNIQUES

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 4. Méthodes de mesure des températures .....              | 8  |
| 4.1 Relevés d'échauffement en plate-forme .....           | 8  |
| 4.2 Mesures de températures en service .....              | 10 |
| 4.3 Correction des températures mesurées en service ..... | 10 |
| 5. Echanges thermiques entre éléments voisins .....       | 12 |
| 5.1 Influence sur les éléments voisins .....              | 12 |
| 5.2 Influence d'éléments voisins .....                    | 12 |
| 6. Influence du climat .....                              | 12 |

### SECTION TROIS – TABLEAUX DE TEMPÉRATURES LIMITES

|                                                                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7. Notes relatives à l'utilisation des tableaux .....                                                                                                                               | 14 |
| 8. Notes des tableaux .....                                                                                                                                                         | 14 |
| TABLEAU I – Températures limites admissibles en service pour les machines tournantes couvertes par la Publication 349 de la CEI .....                                               | 16 |
| TABLEAU II – Températures limites admissibles en service pour les transformateurs et inductances couverts par la Publication 310 de la CEI .....                                    | 16 |
| TABLEAU III – Températures limites admissibles en service pour les éléments d'appareillage et de résistances couverts respectivement par les Publications 77 et 322 de la CEI ..... | 18 |

## CONTENTS

|                | Page |
|----------------|------|
| FOREWORD ..... | 5    |
| PREFACE .....  | 5    |

### SECTION ONE – GENERAL

|                                                    |   |
|----------------------------------------------------|---|
| Clause                                             |   |
| 1. Scope .....                                     | 7 |
| 2. Service conditions .....                        | 7 |
| 3. Object of tables of limiting temperatures ..... | 9 |

### SECTION TWO – TECHNICAL OBSERVATIONS

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| 4. Methods of measuring temperatures .....               | 9  |
| 4.1 Temperature-rise measurements on the test-bed .....  | 9  |
| 4.2 Temperature measurements in service .....            | 11 |
| 4.3 Correction of temperatures measured in service ..... | 11 |
| 5. Heat exchange between adjacent components .....       | 13 |
| 5.1 Effect on adjacent components .....                  | 13 |
| 5.2 Effect of adjacent components .....                  | 13 |
| 6. Influence of climate .....                            | 13 |

### SECTION THREE – TABLES OF LIMITING TEMPERATURES

|                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7. Notes on the use of the tables .....                                                                                                       | 15 |
| 8. Notes to the tables .....                                                                                                                  | 15 |
| TABLE I – Permissible limiting temperatures in service for rotating machinery covered by IEC Publication 349 .....                            | 17 |
| TABLE II – Permissible limiting temperatures in service for transformers and reactors covered by IEC Publication 310 .....                    | 17 |
| TABLE III – Permissible limiting temperatures in service for switchgear components and resistors covered by IEC Publications 77 and 322 ..... | 19 |

---

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**TEMPÉRATURES LIMITES ADMISSIBLES EN SERVICE POUR LES ÉLÉMENTS  
DES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES DES VÉHICULES DE TRACTION**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

Le présent rapport a été établi par le Comité Mixte International du Matériel de Traction Electrique, à la suite de la décision prise par cet organisme au cours de la réunion tenue à Rome en octobre 1970.

Le projet, élaboré par un groupe de travail préparatoire constitué par le Comité d'Etudes N° 9 de la CEI, fut discuté lors de la réunion tenue à Bucarest en septembre 1974, puis le document 9(Bureau Central)254 fut soumis à l'approbation des Comités nationaux de la CEI suivant la Règle des Six Mois, ainsi qu'à l'Union Internationale des Chemins de Fer en mars 1975.

Ce projet a reçu l'accord explicite des Comités nationaux de la CEI des pays suivants:

Afrique du Sud (République d')

Allemagne

Autriche

Belgique

Brésil

Canada

Espagne

Etats-Unis d'Amérique

France

Hongrie

Israël

Italie

Japon

Pays-Bas

Pologne

Roumanie

Royaume-Uni

Suède

Suisse

Turquie

Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Yougoslavie

et de l'Union Internationale des Chemins de Fer.

La publication du document sous forme de rapport de la CEI fut décidée par le CMT lors de sa réunion de Bucarest. Tout en reconnaissant l'intérêt technique et l'utilité du document tant pour les constructeurs que pour les utilisateurs de matériel ferroviaire, le Comité a en effet estimé que sa parution sous forme de norme de la CEI risquerait d'imposer certaines contraintes aux réseaux de chemins de fer, par exemple, interdiction de dépassements momentanés des températures limites indiquées, obligation d'installer sur le matériel des dispositifs de mesure des températures, etc.

Pour ces raisons, il n'est pas envisagé de transformer ultérieurement le présent rapport en norme de la CEI.

*Autres publications de la CEI citées dans la présente publication:*

Publications N°s 34: Machines électriques tournantes (éditée en plusieurs parties).

77: Règles applicables à l'appareillage électrique de traction.

310: Règles applicables aux transformateurs de traction et aux inductances de traction.

322: Règles concernant les résistances ohmiques insérées dans les circuits de puissance des véhicules moteurs.

349: Règles applicables aux machines électriques tournantes des véhicules ferroviaires et routiers.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**PERMISSIBLE LIMITING TEMPERATURES IN SERVICE FOR COMPONENTS  
OF ELECTRICAL EQUIPMENT OF TRACTION VEHICLES**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This report has been prepared by the International Mixed Committee on Electric Traction Equipment, following its decision taken at the meeting held in Rome in October 1970.

Prepared by a preparatory Working Group set up by IEC Technical Committee No. 9, the draft was discussed during the meeting held in Bucharest in September 1974, then Document 9(Central Office)254 was submitted to the IEC National Committees for approval under the Six Months' Rule, as well as to the International Union of Railways, in March 1975.

This draft was explicitly approved by the IEC National Committees of the following countries:

|             |                                     |
|-------------|-------------------------------------|
| Austria     | Poland                              |
| Belgium     | Romania                             |
| Brazil      | South Africa (Republic of)          |
| Canada      | Spain                               |
| France      | Sweden                              |
| Germany     | Switzerland                         |
| Hungary     | Turkey                              |
| Israel      | Union of Soviet Socialist Republics |
| Italy       | United Kingdom                      |
| Japan       | United States of America            |
| Netherlands | Yugoslavia                          |

and by the International Union of Railways.

The CMT, meeting in Bucharest, decided to publish this document as an IEC report. While recognizing the technical interest and the usefulness offered by this document to manufacturers and users of railway material, the Committee felt that its publication as an IEC standard would enforce some restrictions to railway networks, such as interdiction of temporary exceeding specified limiting temperatures, compulsory installation of temperature measuring apparatus, etc.

For the above reasons, the transformation, later on, of this report into an IEC standard is not considered.

*Other IEC publications quoted in this publication:*

- Publications Nos. 34: Rotating Electrical Machines (issued in several parts).  
77: Rules for Electric Traction Equipment.  
310: Rules for Traction Transformers and Reactors.  
322: Rules for Ohmic Resistors used in the Power Circuits of Electrically Powered Vehicles.  
349: Rules for Rotating Electrical Machines for Rail and Road Vehicles.

# TEMPÉRATURES LIMITES ADMISSIBLES EN SERVICE POUR LES ÉLÉMENTS DES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES DES VÉHICULES DE TRACTION

## SECTION UN – GÉNÉRALITÉS

### 1. Domaine d'application

#### 1.1 Le présent rapport s'applique:

- aux machines tournantes,
- aux transformateurs et inductances,
- à l'appareillage,
- aux résistances des circuits de puissance respectivement couverts par les Publications 349, 310, 77 et 322\* de la CEI concernant les équipements des véhicules mus électriquement.

1.2 On se référera à la Publication 34\* de la CEI pour les températures limites des éléments de machines auxiliaires couvertes par cette publication. En l'absence d'indication, on admettra, en première approximation, que la température limite est égale à l'échauffement limite prescrit par la Publication 34 de la CEI majoré de 40 °C.

### 2. Conditions de service

#### 2.1 Conditions climatiques

Outre les conditions particulières (altitude, température ambiante maximale, poussière, humidité, etc.) que l'exploitant doit spécifier conformément aux stipulations des publications citées au paragraphe 1.1, la *température ambiante moyenne annuelle* de la région d'utilisation du matériel devra être indiquée.

#### 2.2 Conditions d'exploitation

La diversité des matériels et des exigences d'exploitation n'étant pas compatible avec le concept d'un écart forfaitaire uniforme entre deux séries de valeurs, l'une pour le service normal, l'autre pour des marches exceptionnelles, les tableaux de la section trois indiquent la valeur de la température limite  $\vartheta_{lim}$  qui ne devra jamais être dépassée, en service normal le plus dur, même lorsque la température ambiante  $\vartheta_a$  atteint le maximum spécifié.

Les conditions du service normal le plus dur et, s'il y a lieu, des marches exceptionnelles doivent être définies par l'exploitant.

- a) Les indications *minimales pour le service normal le plus dur* comportent les données usuelles telles que:
- Profil, tonnages maximaux, résistances au roulement admises, accélérations, vitesse, temps de parcours, etc., auxquelles s'ajoutent les conditions propres à la ligne (arrêt et redémarrage à une série de signaux successifs, risques de patinage allongeant la durée des démarrages sur certaines rampes, tension minimale en ligne, etc.).
- Certaines conditions normales propres au matériel pouvant influencer les températures en service (telles que l'inégale répartition des charges entre moteurs due aux écarts «normaux» entre caractéristiques ou entre diamètre de bandages) sont l'affaire personnelle du constructeur et ne sont pas à mentionner.

\* Le titre des publications se trouve dans la Préface.