

TECHNICAL REPORT

RAPPORT TECHNIQUE

AMENDMENT 1 AMENDEMENT 1

Guidance concerning the permissible temperature rise for parts of electrical equipment, in particular for terminals

Guide concernant l'échauffement admissible des parties des matériels électriques, en particulier les bornes de raccordement

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 60943:1998/AMD1:2008



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2008 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

TECHNICAL REPORT

RAPPORT TECHNIQUE

AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

Guidance concerning the permissible temperature rise for parts of electrical equipment, in particular for terminals

Guide concernant l'échauffement admissible des parties des matériels électriques, en particulier les bornes de raccordement

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

E

ICS 29.020

ISBN 978-2-88910-334-8

FOREWORD

This amendment has been prepared by IEC technical committee 32: Fuses.

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

DTR	Report on voting
32/187/DTR	32/188/RVC

Full information on the voting for the approval of this amendment can be found in the report on voting indicated in the above table.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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.

Page 63

Replace the existing Table 6 with the following new table:

Table 6 – Typical values of temperature rise and temperature limits*

Description of component			Column A Maximum temperature rise K ^u ($\theta_{an} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$)	Column B Maximum temperature °C ($\theta_{an} = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$)	Remarks
Nature of contact ^{a, c, e}	Spring contacts	Copper and copper alloys uncoated – in OG ^t – in NOG ^t – in oil Tinned in OG, NOG ^t , oil ^{b e} Silver- ^{b, s} or nickel-plated ^b – in OG ^t or NOG ^t – in oil For contactors, in oil	35 ^p 75 ^q 40 50 75 ^q 50	 105	Deterioration of the oil
	Bolted connections	Copper, aluminium, and their alloys, uncoated – in OG ^t – in NOG ^t Tinned ^b in OG or NOG ^t , Silver- ^{b, s} or nickel-plated ^b – in OG or NOG ^t – in oil For contactors, in oil	60 ^q 75 ^q 75 ^q	105 100 105	Creep point of tin Deterioration of the oil Deterioration of the oil
	Terminals ^{d, f, r}	To be connected to exterior conductors by screws or bolts Uncoated Tinned ^b Silver- or nickel-plated ^b	60 ^q 75 ^q	105	Creep point of tin
	Other contact materials		g, h		
	Metallic parts	In contact with	Insulation class ⁱ : Y A E B F H Enamel: oil base synthetic acting as springs at position of a tin soldering		90 105 120 130 155 180 100 120 ^j 100 ^k
Oil for oil-immersed switchgear ^{l, m} All parts which are metallic or of insulating material in contact with oil, except for contacts ^m				90 100	Deterioration of the oil
Electric motors and resistance			n		
Surfaces ^o	Manual control components – metallic – non-metallic Expected to be touched in normal operation but not to be held continuously in the hand – metallic – non metallic Accessible, but not designed to be touched in normal operation – metallic – non metallic			55 65 70 80 80 90	IEC 60364-4-42 :1980
* For notes, see following page.					

NOTES

- a For connection units in vacuum, the limit values of temperature and temperature rise do not apply to the components in the vacuum. The other components must not exceed the temperature and temperature rise values given in Table 6. Maximum acceptable temperature rises in NOG^t are the same for silver-plated or nickel-plated copper as for bare copper, because of the absence of oxygen.
- b The following are considered as silver contacts: solid silver contacts, contacts with inlaid silver strips, silver-plated contacts. In general, for all plated metals, the quality of the plating must be such that a protective layer remains in the contact zone:
- 1) after the making and breaking tests (if any);
 - 2) after the permissible short period current test;
 - 3) after mechanical test,
- in accordance with the correct specification for each material. If not, the contact must be considered as "bare".
- For nickel-plated contacts, the contact resistance and contact life will be equivalent to those of silver if the temperature rise is kept within the prescribed limits. This can be achieved by higher contact forces, for example.
- c When engaging parts have different coatings, or one part is of bare metal, the permissible temperatures and temperature rises shall be:
- 1) for spring-contacts, those of the surface material having the lowest value permitted in Table 6;
 - 2) for bolted connections, those of the surface material having the highest value permitted in Table 6.
- d Values of the tightening torque for screws are given in the appropriate product standard, for example Table IV of IEC 60947-1:1988.
- e For fuses, the temperature rise to be considered can be increased to take into account the proportion of heat from the fuse element transmitted by conduction to the contacts. Refer to the appropriate specifications for these components.
- f The temperature and temperature rise values are valid even if the conductor connected to the terminals is not protected by a covering.
- g When materials other than those shown in Table 6 are used, their properties shall be taken into consideration.
- h Limited by the necessity of not damaging surrounding parts.
- i The classification of insulation is given in IEC 60085:1984.
- j Temperature shall not reach such a value that the elasticity of the material is reduced.
- k This applies when soldering is the main method of joining the two parts; otherwise, this limit may be increased to 110 °C.
- l The measurement must be made in the upper part of the oil.
- m It is recommended that particular attention be paid to questions of vaporisation and oxidation when using oil with a low flash-point.
- n Regulations in force.
- o For manual control components located inside enclosures which are accessible upon opening the enclosure, and which are not used frequently, higher temperatures may be allowed.

The distinction between metallic and non-metallic surfaces depends on the thermal conductivity of the surface. Coats of paint and varnish are not considered to modify the thermal conductivity of the surface. On the other hand, certain plastic coatings can noticeably reduce the thermal conductivity of a metallic surface and allow it to be considered as non-metallic.

This rule does not apply to materials which comply with standards which state that the temperature or temperature-rise limits for accessible surfaces are fixed.

- p This limit can be increased to:
- 45 K – for low voltage supply equipment downstream from meter boxes or rising mains;
- for contactors operating on continuous service.

65 K – for contactors operating on 8 h, intermittent or temporary service, where conditions of use are those permitted in the appropriate product standards.

- q Limited by the necessity of causing no damage to adjacent parts and in particular to the insulation in contact.
- r For terminals intended for connection to insulated conductors, see 5.3.2.
- s For some low-voltage industrial equipment, the temperature rise is limited only by the need not to damage surrounding parts.
- t NOG = Not oxidizing gas; OG = Oxidizing gas.
- u Higher values can be admitted, respecting in any case Note q, if:
 - products standards admit higher values,
 - or
 - manufacturers can prove a correct long term ageing behaviour of the contacts. In this case, agreement on the acceptable values should be reached between the user and the manufacturer.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 60943:1998/AMD1:2008

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 32 de la CEI: Coupe-circuit à fusibles.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
32/187/DTR	32/188/RVC

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

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

Page 62

Remplacer le Tableau 6 existant par le nouveau tableau suivant:

Tableau 6 – Valeurs types de limites d'échauffement et de température*

Désignation de l'organe			Colonne A Echauffement maximal K ^u ($\theta_{an} = 20\text{ °C}$)	Colonne B Température maximale °C ($\theta_{an} = 40\text{ °C}$)	Remarques
Nature du contact ^{a, c, e}	Contacts élastiques	Cuivre et alliage de cuivre, nus – dans GO ^t – dans le GNO ^t – dans l'huile Etamés dans, GO, GNO ^t , l'huile ^{b e} Argentés ^{b, s} ou nickelés ^b – dans GO ^t ou GNO ^t – dans l'huile Pour contacteurs, dans l'huile	35 ^p 75 ^q 40 50 75 ^q 50	105	Dégradation de l'huile
	Connexions boulonnées	Cuivre, aluminium et leurs alliages, nus – dans GO ^t – dans GNO ^t Etamés ^b dans GO ou GNO ^t , Argentés ^{b s} ou nickelés ^b – dans GO ou GNO ^t – dans l'huile Pour contacteurs, dans l'huile	60 ^q 75 ^q 75 ^q	105 100 105	Fluage de l'étain Dégradation de l'huile Dégradation de l'huile
	Bornes ^{d, f, r}	Destinées à être raccordées à des conducteurs extérieurs au moyen de vis ou de boulons, Nues Etamées ^b Argentées ou nickelées ^b	60 ^q 75 ^q	105	Fluage de l'étain
	Autres matériaux de contact		g, h		
	Pièces métalliques	Les isolations de la classe ⁱ : Y A E B F H Email: à base d'huile synthétique formant ressort à l'endroit d'une soudure à l'étain		90 105 120 130 155 180 100 120 100 ^j 100 ^k	Viellissement des isolants Fléchissement permanent Rupture
Huile pour appareillage dans l'huile ^{l, m} Toute pièce métallique ou en matériau isolant en contact avec l'huile, à l'exception des contacts ^m				90 100	Dégradation de l'huile
Moteurs électriques et résistances			n		
Surfaces ^o	Des organes de commande manuels: – métalliques – non métalliques Prévues pour être touchées en service normal mais non destinées à être tenues à la main de façon continue: – métalliques – non métalliques Accessibles mais non destinées à être touchées en service normal: – métalliques – non métalliques			55 65 70 80 80 90	CEI 60364-4-42 :1980

* Pour les notes, voir page suivante.

NOTES

- a Pour les appareils de connexion dans le vide, les valeurs limites de température et d'échauffement ne s'appliquent pas aux organes dans le vide. Les autres organes ne doivent pas dépasser les valeurs de température et d'échauffement indiquées dans le Tableau 6. Les échauffements maximaux admissibles dans les GNO¹ sont les mêmes pour le cuivre argenté ou nickelé et pour le cuivre nu, en raison de l'absence d'oxygène.
- b Sont considérés comme contacts en argent les contacts en argent massif, les contacts comportant des plaquettes d'argent rapportées, les contacts argentés. D'une façon générale, pour tous les métaux revêtus, la qualité du revêtement doit être telle qu'une couche de protection subsiste dans la zone de contact:
- 1) après les essais d'établissement et de coupure (s'ils existent);
 - 2) après l'essai du courant de courte durée admissible;
 - 3) après l'essai mécanique,
- selon les spécifications propres à chaque matériel. Dans le cas contraire, le contact doit être considéré comme «nu».
- La résistance et la durée de vie des contacts nickelés seront équivalentes à celles de l'argent si l'échauffement reste dans les limites prescrites. Ceci peut être réalisé par exemple par une plus grande pression de contact.
- c Lorsque les pièces d'insertion ont des revêtements différents, ou lorsqu'une pièce est nue, les températures et les échauffements admissibles doivent être considérés comme suit:
- 1) pour les contacts élastiques, ceux dont le matériau de surface a la valeur admissible la plus faible dans le Tableau 6;
 - 2) pour les connexions boulonnées, ceux dont le matériau de surface a la valeur admissible la plus élevée dans le Tableau 6.
- d Les valeurs du couple de torsion applicable aux vis sont précisées dans la Norme de produit concernée, par exemple le Tableau IV de la CEI 60947-1 :1988.
- e Pour les fusibles, l'échauffement à considérer peut être majoré pour tenir compte de l'apport de chaleur de l'élément fusible transmis par conduction aux contacts. Voir les spécifications propres à ces organes.
- f Les valeurs de température et d'échauffement sont valables même si le conducteur relié aux bornes n'est pas protégé par un revêtement.
- g Lorsque d'autres matériaux que ceux qui sont indiqués dans le Tableau 6 sont utilisés, leurs propriétés doivent être prises en considération.
- h Limité par la nécessité de ne pas endommager les pièces environnantes.
- i La classification des isolations est indiquée dans la CEI 60085 :1984.
- j La température ne doit pas atteindre une valeur telle que l'élasticité du matériau soit diminuée.
- k Lorsque la soudure est le mode de raccordement principal de deux pièces; dans le cas contraire, cette limite peut être portée à 110 °C.
- l La mesure doit être faite à la partie supérieure de l'huile.
- m Il est recommandé de prêter une attention particulière aux questions de vaporisation et d'oxydation lorsqu'on utilise une huile de faible point d'éclair.
- n Règles en vigueur.
- o Pour les organes de commande manuels disposés à l'intérieur d'enveloppes qui sont accessibles après ouverture de l'enveloppe et qui ne sont pas utilisés fréquemment, des températures plus élevées peuvent être admises.
- La distinction entre surfaces métalliques et non métalliques dépend de la conductivité thermique de la surface considérée. Des couches de peinture et de vernis ne sont pas considérées comme modifiant la conductivité thermique de la surface. En revanche, certains revêtements plastiques peuvent réduire sensiblement la conductivité thermique d'une surface métallique et permettre de la considérer comme non métallique.
- Cette règle ne s'applique pas aux matériaux qui sont conformes aux normes qui fixent des limites de températures ou d'échauffements pour les surfaces accessibles.
- p Cette limite peut être portée à:

- 45 K – pour l'appareillage de branchement basse tension à l'aval des coffrets de comptage ou des colonnes montantes;
- pour les contacteurs fonctionnant en service continu.
- 65 K – pour les contacteurs fonctionnant en service de 8 h, intermittent ou temporaire, et dont les conditions d'utilisation sont celles définies dans les normes de produits concernées.
- q Limités par l'obligation de n'entraîner aucun dommage aux pièces voisines et en particulier aux isolants en contact.
- r Pour les bornes destinées à être raccordées à des conducteurs isolés, voir 5.3.2.
- s Pour certains appareillages industriels à basse tension, l'échauffement n'est limité que par la nécessité de ne pas endommager les pièces environnantes.
- t GNO= Gaz non oxydant; GO = Gaz oxydant.
- u Des valeurs plus élevées sont admises, en respectant en tout cas la Note q, si:
- la norme des produits admet des valeurs plus élevées,
- ou
- les constructeurs peuvent prouver un comportement correct des contacts au vieillissement à long terme. Dans ce cas un accord sur les valeurs acceptables devrait être trouvé entre l'utilisateur et le constructeur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 60943:1998/AMD1:2008