

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60512-5-2

Première édition
First edition
2002-02

**Connecteurs pour équipements électroniques –
Essais et mesures –**

**Partie 5-2:
Essais de courant limite –
Essai 5b: Taux de réduction de l'intensité
en fonction de la température**

**Connectors for electronic equipment –
Tests and measurements –**

**Part 5-2:
Current-carrying capacity tests –
Test 5b: Current-temperature derating**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60512-5-2:2002

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)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (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) 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
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)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (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) 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
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60512-5-2

Première édition
First edition
2002-02

**Connecteurs pour équipements électroniques –
Essais et mesures –**

**Partie 5-2:
Essais de courant limite –
Essai 5b: Taux de réduction de l'intensité
en fonction de la température**

**Connectors for electronic equipment –
Tests and measurements –**

**Part 5-2:
Current-carrying capacity tests –
Test 5b: Current-temperature derating**

© 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 Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

G

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONNECTEURS POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES – ESSAIS ET MESURES –

Partie 5-2: Essais de courant limite – Essai 5b: Taux de réduction de l'intensité en fonction de la température

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 60512-5-2 a été établie par le sous-comité 48B: Connecteurs, du comité d'études 48 de la CEI: Composants électromécaniques et structures mécaniques pour équipements électroniques.

Cette norme annule et remplace l'essai 5b de la CEI 60512-3, parue en 1976, dont elle constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
48B/1137/FDIS	48B/1188/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.

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

**CONNECTORS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT –
TESTS AND MEASUREMENTS –****Part 5-2: Current-carrying capacity tests –
Test 5b: Current-temperature derating**

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 60512-5-2 has been prepared by subcommittee 48B: Connectors, of IEC technical committee 48: Electromechanical components and mechanical structures for electronic equipment.

This standard cancels and replaces test 5b of IEC 60512-3, issued in 1976, and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
48B/1137/FDIS	48B/1188/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.

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.

CONNECTEURS POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES – ESSAIS ET MESURES –

Partie 5-2: Essais de courant limite – Essai 5b: Taux de réduction de l'intensité en fonction de la température

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60512 est utilisée, lorsque la spécification particulière le prescrit, pour essayer des composants électromécaniques du domaine d'application du comité d'études 48 de la CEI. Cet essai peut aussi être effectué sur des dispositifs similaires, lorsqu'une spécification particulière le prescrit.

L'objet de cet essai est de définir une méthode d'essai normalisée pour évaluer le courant limite des composants électromécaniques à température ambiante élevée.

2 Conditions générales

2.1 Détermination de la courbe de courant limite

Le courant limite est fonction des propriétés thermiques des matériaux utilisés pour les contacts, les sorties ainsi que les isolants des boîtiers. Donc, il est une fonction de la chaleur développée et de la température ambiante à laquelle un dispositif fonctionne.

En utilisant les conditions de mesure détaillées en 3.2, la température t_b d'un point de mesure sur le composant (approximativement le point le plus chaud) et la température t_u dans le voisinage immédiat du composant sont mesurées pour différentes intensités. La différence entre les deux températures exprime la chaleur dégagée ou l'élévation de température créée par l'intensité du courant. Cela peut être exprimé par la relation:

$$t_b - t_u = \Delta t \text{ (K)}$$

La relation entre le courant, l'élévation de température et la température ambiante du composant est représentée par la courbe de la figure 1. Sauf spécification contraire dans la spécification particulière, l'élévation de température est basée sur la moyenne du courant mesurée sur trois spécimens. La valeur moyenne des valeurs mesurées sur ces trois spécimens sert de courbe de base. Au moins trois points de la courbe de base doivent être déterminés.

La limite supérieure de température permise par les caractéristiques thermiques des matériaux employés est tracée en ligne verticale sur les courbes des figures 1 et 2. Le courant I est en ordonnée et la température t en abscisse. L'élévation de température Δt (valeur moyenne des trois spécimens), déterminée par le courant I_n , est soustraite. Par déduction, la température ambiante maximale permise t_u pour le courant de charge I_n est obtenue, puisque la somme de la température ambiante t_u et de l'élévation de température Δt ne doit pas excéder la limite supérieure de température des matériaux.

CONNECTORS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT – TESTS AND MEASUREMENTS –

Part 5-2: Current-carrying capacity tests – Test 5b: Current-temperature derating

1 Scope and object

This part of IEC 60512, when required by the detail specification, is used for testing electro-mechanical components within the scope of IEC technical committee 48. This test may also be used for similar devices when specified in a detail specification.

The object of this test is to detail a standard test method to assess the current-carrying capacity of electromechanical components at elevated ambient temperature.

2 General conditions

2.1 Determining the current-carrying capacity curve

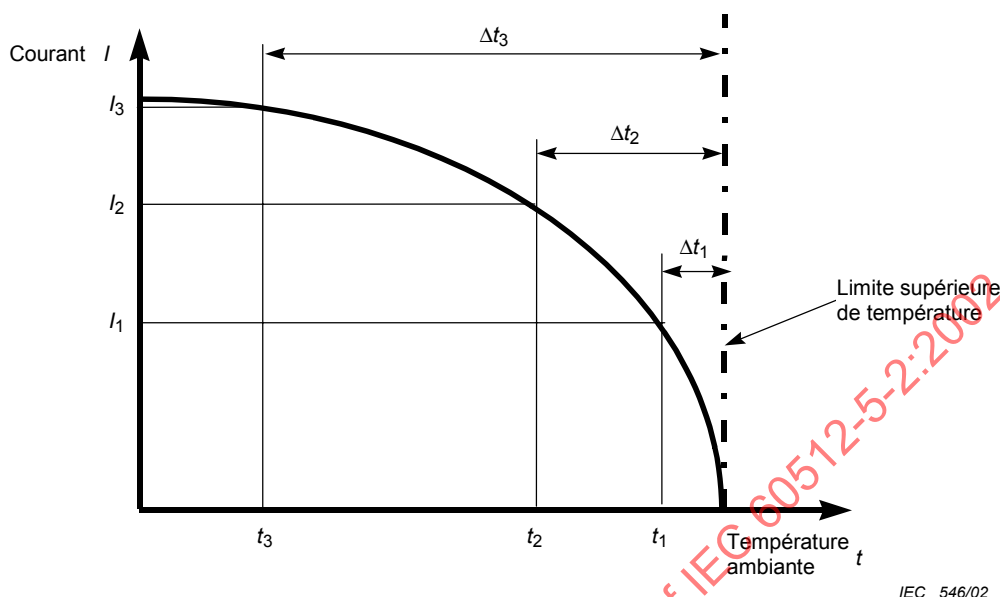
The current-carrying capacity is limited by the thermal properties of the materials which are used for the contacts, terminals as well as the insulating materials of housing. Therefore, it is a function of the self-generated heat and the ambient temperature at which a device operates.

Using the measuring conditions given in 3.2, the temperature t_b of a measuring point (approximately the hottest spot) of the component and the temperature t_u in the immediate environment of the component are measured at various currents. The difference between the two temperatures is the self-heating or rise created by the current flow. This may be expressed as:

$$t_b - t_u = \Delta t \text{ (K)}$$

The relation between the current, the temperature rise and the ambient temperature of the component is represented by a curve as shown in figure 1. Unless otherwise specified in the detail specification, the temperature rise is based upon the mean current of three specimens. The mean value derived from the measured values of these three specimens serves as the basic curve. At least three points of the basic curve shall be established.

The permissible upper-limit temperature of the materials employed is plotted as a vertical line on the graphs shown in figures 1 and 2, with current I as the ordinate and temperature t as the abscissa. The temperature rise Δt (mean value of three specimens), determined at current I_n , is deducted. From this, the maximum permissible ambient temperature t_u for the load current I_n is obtained, since the sum of the ambient temperature t_u and the temperature rise Δt shall not exceed the upper temperature limit of the materials.



IEC 546/02

NOTE Une limite maximale de la température, imposée par exemple par des considérations de matériaux, peut tronquer la courbe.

Figure 1 – Elaboration de la courbe de base du courant limite

2.2 Courbe avec taux de réduction

Une courbe avec coefficient de réduction, voir la figure 2, dérivée de la courbe de base, voir la figure 1, déterminée conformément à 2.1, doit être prescrite dans la spécification particulière correspondante. Cette courbe tient compte des différences d'un spécimen à l'autre, ainsi que des erreurs dans les mesures de température du dispositif de mesure.

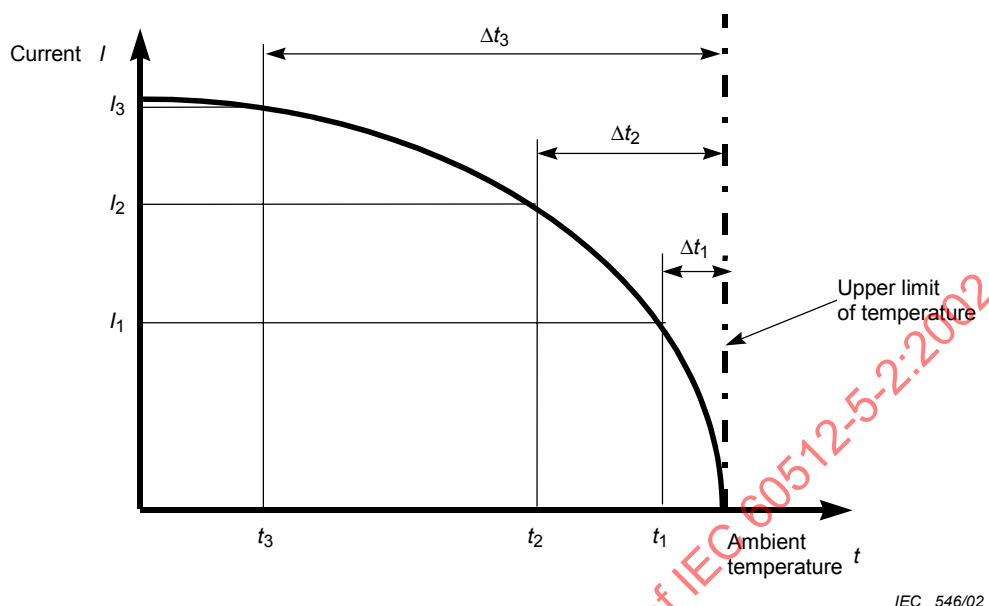
Ce coefficient de réduction est justifié car le courant limite peut, en outre, être limité par des facteurs extérieurs, par exemple la section du fil et une distribution inégale des circuits chargés. Si ces facteurs influencent le courant limite au-delà des limitations des propriétés thermiques, une valeur révisée doit alors être utilisée.

2.3 Application de la courbe avec taux de réduction de l'intensité en fonction de la température

La courbe avec taux de réduction, déterminée en 2.2, représente la courbe définitive du taux de réduction de l'intensité en fonction de la température définie par cette norme. Puisqu'elle mentionne le courant maximal admissible en fonction de la température ambiante, elle représente effectivement la courbe avec taux de réduction. La surface hachurée, illustrée dans la figure 2, indique la plage dans laquelle le fonctionnement est permis.

La courbe avec taux de réduction est obtenue en appliquant un facteur de réduction de 0,8 sur la valeur du courant de la courbe de base du courant limite, sauf indication contraire clairement indiquée sur la courbe avec taux de réduction.

NOTE Si les spécifications particulières indiquent des valeurs de courant limite, la courbe du courant limite, décrite dans cette norme, doit être mentionnée. S'il est préférable de donner des valeurs sous forme de tableaux, il convient que ces valeurs coïncident avec la courbe de courant limite.



NOTE An upper temperature limit, which may be imposed by e.g. material considerations, may truncate the curve.

Figure 1 – Construction of the basic current-carrying curve

2.2 Derating curve

A derating curve, see figure 2, derived from the basic curve, see figure 1, determined in accordance with 2.1, shall be specified in the relevant detail specification. This curve takes into account variations in specimens as well as errors in temperature measurements in the measuring equipment.

The derating factor is justified because the current-carrying capacity may be further limited by external factors, for example the size of the wire and unequal distribution of the loaded circuits. If these factors result in a current-carrying capacity other than that which may be expected due to thermal limitations, then a revised value shall apply.

2.3 Application of the current-carrying capacity curve

The derating curve determined in accordance with 2.2 represents the official current-carrying capacity curve as defined by this standard. Since it gives the maximum permissible current as a function of the ambient temperature, it is truly a derating curve. The cross-hatched area shown in figure 2 indicates the permissible operating range.

This derating curve is obtained by applying a reduction factor of 0,8 on the current value of the basic current-carrying curve, unless otherwise clearly specified on the derating curve.

NOTE If the detail specification specifies current-carrying capacity data, then the current-carrying capacity curve given in this standard must be cited. If values in tabular form are preferred, they should coincide with the current-carrying capacity curve.

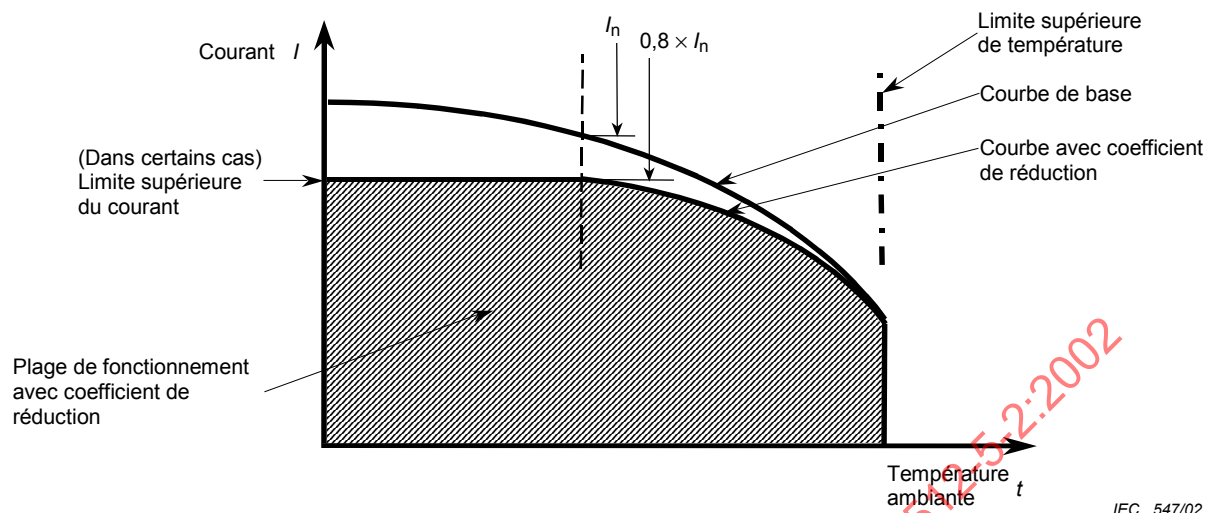


Figure 2 – Courbe avec coefficient de réduction déduite de la courbe de base

3 Conditions de l'essai

3.1 Arrangement d'essai

Enceinte – Les mesures doivent être exécutées dans un air aussi calme que possible. Par conséquent, le spécimen doit être placé dans une enceinte afin de le protéger des remous d'air extérieurs. Il convient que l'enceinte soit construite avec un matériau non réfléchissant de la chaleur.

Les côtés de l'enceinte peuvent être mobiles pour recevoir des spécimens de dimensions différentes. Les côtés doivent être à une distance d'au moins 200 mm des bords du spécimen. L'enceinte peut avoir un couvercle. Dans ce cas, le couvercle doit avoir des ouvertures de ventilation pour réduire une éventuelle montée de la température ambiante provoquée par l'effet thermique du spécimen en essai.

Montage – Le spécimen est monté horizontalement dans cette enceinte: 50 mm au-dessus du fond, au moins 150 mm en dessous du couvercle et équidistant des côtés. Autant que possible, le spécimen doit être librement suspendu. Si cela n'est pas possible, un matériau isolant thermique d'une conductivité thermique ≤ 2 W/mK peut être utilisé, dans la mesure où 20 % au plus de la surface du spécimen est en contact avec le matériau isolant.

Câblage – Le spécimen doit être câblé avec du fil ayant une section acceptant le courant maximal prévu, ou conforme à la section des raccordements. Afin de réduire la dissipation de chaleur extérieure au minimum, au moins la longueur de fil de connexion donnée dans le tableau 1 doit être à l'intérieur de l'enceinte. Dans le cas de spécimens multipolaires, tous les contacts doivent être câblés en série avec du fil de même section que les fils de connexion. Ces liaisons doivent avoir au moins deux fois la longueur minimale définie dans le tableau 1.

La méthode de câblage et l'outillage recommandés par le fabricant ou par les normes industrielles doivent être utilisés, sauf indication contraire dans la spécification particulière.

NOTE Dans le cas de spécimens à contacts mobiles, il faut s'assurer que les contacts ne sont pas gênés par les fils de raccordement.

Un jeu de connecteurs accouplés est considéré comme un seul spécimen.

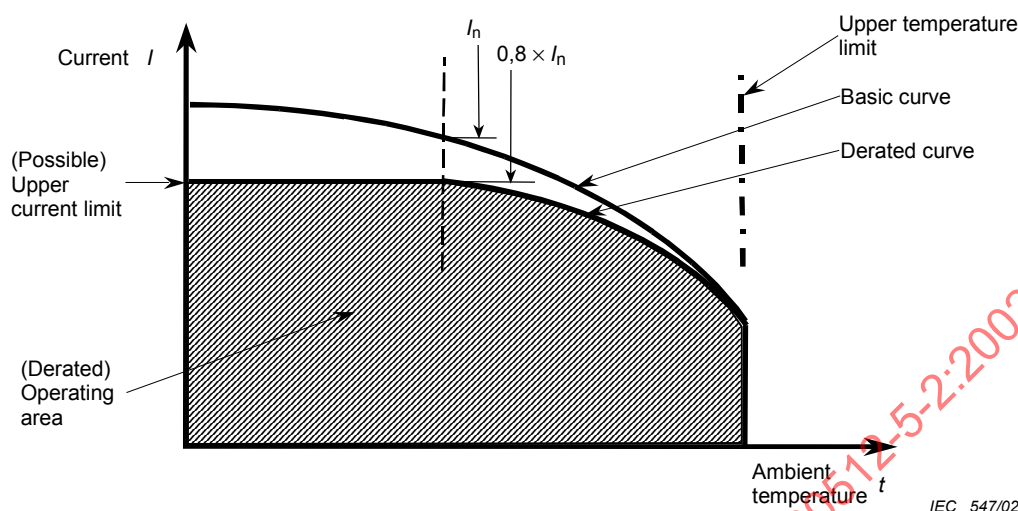


Figure 2 – Derating curve derived from the basic curve

3 Conditions of the test

3.1 Test set-up

Enclosure – The measurement shall be carried out in air as undisturbed as possible. Therefore, the specimen shall be mounted in an enclosure which protects the immediate environment from external movements of air. The enclosure should be made of a non-heat-reflective material.

The sides of the enclosure may be movable to accommodate different specimen sizes. The sides shall not be closer than 200 mm from the edges of the specimen. The enclosure may have a lid, any such lid shall be provided with ventilation apertures to minimize any rise in ambient temperature caused by the heating effect of the specimen under test.

Mounting – The specimen is to be arranged in the enclosure in a horizontal plane, 50 mm above the bottom of the enclosure and at least 150 mm below the top and equidistant from the sides. As far as possible, the specimen shall be in free suspension. If this is not possible, a thermal insulating material with a thermal conductivity ≤ 2 W/mK may be used, provided that not more than 20 % of the surface of the specimen is in contact with the insulating material.

Wiring – The specimen shall be connected with wires of suitable cross-section for the maximum current to be expected or according to the size of the termination. In order to reduce external heat dissipation to a minimum, at least the length of the connecting wires given in table 1 shall be within the measuring enclosure. In the case of multipole specimens, all contacts shall be wired in series with wire the same size as the connecting wires. These links shall be at least twice the minimum length specified in table 1.

The manufacturer's recommended, or industry standards, wiring method and tooling shall be used, unless otherwise stated in the detail specification.

NOTE In the case of specimens with moving contacts, care must be taken that the contacts are not disturbed by the connecting wires.

A mated connector set is considered to be a single specimen.

Tableau 1 – Longueur minimale de fil pour chaque spécimen

Section du fil mm ²	Longueur minimale mm
<0,5	200
0,5 à 5	500
>5	1 400

NOTE Ce tableau est défini à partir du critère de la conduction thermique et est conçu afin de s'assurer que les fils sont longs comparés à leur section.

Si le spécimen nécessite l'utilisation d'une carte imprimée, il convient que les caractéristiques de celle-ci soient données dans la spécification particulière.

3.2 Conditions de mesure de la température

Si la température est mesurée à l'aide de sondes de température, les fils des sondes doivent passer à travers les parois de l'enceinte. D'autres méthodes de mesure de température sont permises.

Le point de mesure de la température ambiante doit être situé dans un plan horizontal qui traverse l'axe du spécimen. Il doit être situé à 50 mm du centre de la longueur du spécimen. La sonde doit être protégée des effets de chaleur radiante.

Le point de mesure de la température du spécimen doit être aussi proche que possible de la partie la plus chaude de chaque spécimen.

NOTE Les sondes de température peuvent être des thermocouples fins, par exemple du fil de nickelchrome-nickel d'un diamètre $\leq 0,3$ mm. Si des thermocouples ayant les mêmes types de courbe d'étalonnage sont utilisés pour les deux sondes de température, ils peuvent être connectés, dans le circuit de mesure, en opposition l'un par rapport à l'autre. Dans ce cas, l'échauffement Δt est mesuré directement. Toutefois, il convient de contrôler t_b pour s'assurer qu'elle ne dépasse pas la température limite supérieure des matériaux.

4 Méthode de mesure

Le spécimen doit être disposé dans l'enceinte comme décrit en 3.1 et ses sorties sont connectées à une alimentation stabilisée et à un ampèremètre, voir figure 3.

Le courant de charge peut être continu ou alternatif. Avec un courant alternatif, on doit utiliser les valeurs efficaces.

Si un courant continu est utilisé, l'influence d'une tension induite sur le thermocouple peut être évitée en inversant le courant durant l'essai.

Le courant doit être maintenu pendant une durée approximative de 1 h après que la stabilité thermique est atteinte pour chacun des niveaux de courant choisi. Cette condition est vérifiée lorsque trois mesures consécutives de l'échauffement, espacées de 5 min, ne diffèrent pas de plus de 2 K l'une de l'autre.