

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

584-3

Première édition
First edition
1989-07

Couples thermoélectriques

Troisième partie:

Câbles d'extension et de compensation –
Tolérances et système d'identification

Thermocouples

Part 3:

Extension and compensating cables –
Tolerances and identification system



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 584-3: 1989

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 auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

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 from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

584-3

Première édition
First edition
1989-07

Couples thermoélectriques

Troisième partie:

**Câbles d'extension et de compensation –
Tolérances et système d'identification**

Thermocouples

Part 3:

**Extension and compensating cables –
Tolerances and identification system**

© CEI 1989 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

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

E

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

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COUPLES THERMOELECTRIQUES

Troisième partie: Câbles d'extension et de compensation -
Tolérances et système d'identification

PREAMBULE

- 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.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PREFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 65B: Eléments des systèmes, du Comité d'Etudes n° 65 de la CEI: Mesure et commande dans les processus industriels.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote
65B(BC)62 65B(BC)63	65B(BC)67 65B(BC)68

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

Publications n^{os} 304 (1982): Couleurs de référence de l'enveloppe isolante pour câbles et fils pour basses fréquences.

584-1 (1977): Couples thermoélectriques, Première partie: Tables de référence.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

THERMOCOUPLES

Part 3: Extension and compensating cables -
Tolerances and identification system

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.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 65B: Elements of systems, of IEC Technical Committee No. 65: Industrial-process measurement and control.

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

Six Months' Rule	Reports on Voting
65B(C0)62 65B(C0)63	65B(C0)67 65B(C0)68

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Reports indicated in the above table.

The following IEC publications are quoted in this standard:

Publications Nos. 304 (1982): Standard colours for insulation for low-frequency cables and wires.

584-1 (1977): Thermocouples, Part 1: Reference tables.

COUPLES THERMOELECTRIQUES

Troisième partie: Câbles d'extension et de compensation - Tolérances et système d'identification

1. Domaine d'application

La présente norme décrit, dans la section un, les tolérances de fabrication des câbles d'extension et de compensation autres que les câbles blindés à isolant minéral, tels qu'ils sont livrés aux utilisateurs pour leurs processus industriels. Ces tolérances sont définies par rapport aux lois de correspondance f.é.m.-température qui sont décrites dans la première partie de la norme.

La présente norme décrit, dans la section deux, le moyen d'identification des câbles isolés d'extension et de compensation pour couples thermoélectriques autres que les câbles blindés à isolant minéral.

SECTION UN - TOLERANCES POUR LES CABLES D'EXTENSION ET DE COMPENSATION

2. Définitions

Les câbles d'extension et de compensation servent à relier électriquement les extrémités non actives des fils d'un couple thermoélectrique à la jonction de soudure froide, dans le cas où les fils de ce couple ne rejoignent pas cette jonction de soudure froide.

2.1 *Câbles d'extension*

Les câbles d'extension sont fabriqués avec des fils de même composition que les fils des couples correspondants. Ils sont repérés par la lettre "X" placée après le code du couple thermoélectrique, par exemple "JX".

2.2 *Câbles de compensation*

Les câbles de compensation sont fabriqués avec des fils de composition différente des fils de thermocouples correspondants. Ils sont repérés par la lettre "C" placée après le code du couple thermoélectrique, par exemple "KC". Différents alliages peuvent être utilisés pour le même type de couple thermoélectrique. Ils se distinguent par des lettres supplémentaires, par exemple KCA et KCB.

2.3 *Tolérance*

La tolérance d'un câble d'extension ou de compensation est l'écart additionnel maximal exprimé en microvolts, dû à la présence d'un câble d'extension ou de compensation dans le circuit de mesure.

THERMOCOUPLES

Part 3: Extension and compensating cables -
Tolerances and identification system

1. Scope

This standard specifies, in Section One, manufacturing tolerances for extension and compensating cables other than mineral insulated cables provided directly to users of industrial processes. These tolerances are determined in accordance with the e.m.f.-temperature relationship of Part 1 of the standard.

This standard specifies, in Section Two, the method for identification of insulated thermocouple extension and compensating cables other than mineral insulated cables.

SECTION ONE - TOLERANCES FOR EXTENSION AND
COMPENSATING CABLES

2. Definitions

Extension and compensating cables are used for the electrical connection between the open ends of a thermocouple and the reference junction in those installations where the conductors of the thermocouple are not directly connected to the reference junction.

2.1 *Extension cables*

Extension cables are manufactured from conductors having the same nominal composition as those of the corresponding thermocouple. They are designated by a letter "X" following the designation of the thermocouple, for example "JX".

2.2 *Compensating cables*

Compensating cables are manufactured from conductors having a composition different from the corresponding thermocouple. They are designated by a letter "C" following the designation of the thermocouple, for example "KC". Different alloys may be used for the same thermocouple type, they are distinguished by additional letters such as, for example, KCA and KCB.

2.3 *Tolerance*

The tolerance of an extension or compensating cable is the maximum additional deviation in microvolts caused by the introduction of the extension or compensating cable into the measuring circuit.

3. Valeurs de tolérance

Le tableau ci-dessous spécifie les tolérances des câbles d'extension et de compensation à l'intérieur de la plage de températures de la colonne "Domaine de température du câble".

Ce tableau spécifie aussi, entre parenthèses, les tolérances équivalentes et approximatives en degrés Celsius. La relation f.é.m.-température n'étant pas linéaire, la tolérance en degrés Celsius dépend de la température de la jonction de mesure du couple thermoélectrique. Les chiffres indiqués dans le tableau sont ceux correspondant à la température de la jonction de mesure de la dernière colonne. Dans la plupart des cas, l'erreur exprimée en degrés Celsius sera plus grande aux températures basses de la jonction de mesure.

Type	Classe de tolérance		Domaine de température du câble	Température de la jonction de mesure
	1	2		
JX	$\pm 85 \mu\text{V}$ ($\pm 1,5^\circ\text{C}$)	$\pm 140 \mu\text{V}$ ($\pm 2,5^\circ\text{C}$)	-25°C à $+200^\circ\text{C}$	500°C
TX	$\pm 30 \mu\text{V}$ ($\pm 0,5^\circ\text{C}$)	$\pm 60 \mu\text{V}$ ($\pm 1,0^\circ\text{C}$)	-25°C à $+100^\circ\text{C}$	300°C
EX	$\pm 120 \mu\text{V}$ ($\pm 1,5^\circ\text{C}$)	$\pm 200 \mu\text{V}$ ($\pm 2,5^\circ\text{C}$)	-25°C à $+200^\circ\text{C}$	500°C
KX	$\pm 60 \mu\text{V}$ ($\pm 1,5^\circ\text{C}$)	$\pm 100 \mu\text{V}$ ($\pm 2,5^\circ\text{C}$)	-25°C à $+200^\circ\text{C}$	900°C
NX	$\pm 60 \mu\text{V}$ ($\pm 1,5^\circ\text{C}$)	$\pm 100 \mu\text{V}$ ($\pm 2,5^\circ\text{C}$)	-25°C à $+200^\circ\text{C}$	900°C
KCA	-	$\pm 100 \mu\text{V}$ ($\pm 2,5^\circ\text{C}$)	0°C à $+150^\circ\text{C}$	900°C
KCB	-	$\pm 100 \mu\text{V}$ ($\pm 2,5^\circ\text{C}$)	0°C à $+100^\circ\text{C}$	900°C
NC	-	$\pm 100 \mu\text{V}$ ($\pm 2,5^\circ\text{C}$)	0°C à $+150^\circ\text{C}$	900°C
RCA	-	$\pm 30 \mu\text{V}$ ($\pm 2,5^\circ\text{C}$)	0°C à $+100^\circ\text{C}$	$1\,000^\circ\text{C}$
RCB	-	$\pm 60 \mu\text{V}$ ($\pm 5,0^\circ\text{C}$)	0°C à $+200^\circ\text{C}$	$1\,000^\circ\text{C}$
SCA	-	$\pm 30 \mu\text{V}$ ($\pm 2,5^\circ\text{C}$)	0°C à $+100^\circ\text{C}$	$1\,000^\circ\text{C}$
SCB	-	$\pm 60 \mu\text{V}$ ($\pm 5,0^\circ\text{C}$)	0°C à $+200^\circ\text{C}$	$1\,000^\circ\text{C}$

Notes 1.- Le domaine de température des câbles peut être réduit à des valeurs inférieures à celles indiquées dans le tableau, à cause de la température limite de l'isolant.

2.- Un câble composé de deux conducteurs en cuivre peut être utilisé avec des couples thermoélectriques du type B. Avec un câble à une température comprise entre 0°C et $+100^\circ\text{C}$, l'écart additionnel maximal est de $40 \mu\text{V}$. L'équivalent en température est de $3,5^\circ\text{C}$ lorsque la température de la jonction de mesure du couple thermoélectrique est à $1\,400^\circ\text{C}$.

SECTION DEUX - SYSTEME D'IDENTIFICATION DES CABLES D'EXTENSION ET DE COMPENSATION AUTRES QUE LES CABLES BLINDÉS A ISOLANT MINÉRAL

4. Code couleur

4.1 Les couleurs choisies sont tirées de la Publication 304 de la CEI.

4.2 Conducteur négatif

L'isolant du conducteur négatif doit être BLANC quel que soit le type de couple thermoélectrique.

3. Tolerance values

The table shows the specified tolerance for extension and compensating cables when used at temperatures within the ranges indicated as "Cable temperature range".

The table also includes, in parentheses, the approximate equivalent tolerances in degrees Celsius. Because thermocouple e.m.f.-temperature relationships are non-linear the tolerance in degrees Celsius depends on the temperature of the measuring junction of the thermocouple. The figures shown in the table are those appropriate to the measuring junction temperatures in the final column. In most cases the error expressed in degrees Celsius will be larger at lower thermocouple junction temperatures.

Type	Tolerance class		Cable temperature range	Measuring junction temperature
	1	2		
JX	$\pm 85 \mu\text{V}$ ($\pm 1,5^\circ\text{C}$)	$\pm 140 \mu\text{V}$ ($\pm 2,5^\circ\text{C}$)	-25°C to $+200^\circ\text{C}$	500°C
TX	$\pm 30 \mu\text{V}$ ($\pm 0,5^\circ\text{C}$)	$\pm 60 \mu\text{V}$ ($\pm 1,0^\circ\text{C}$)	-25°C to $+100^\circ\text{C}$	300°C
EX	$\pm 120 \mu\text{V}$ ($\pm 1,5^\circ\text{C}$)	$\pm 200 \mu\text{V}$ ($\pm 2,5^\circ\text{C}$)	-25°C to $+200^\circ\text{C}$	500°C
KX	$\pm 60 \mu\text{V}$ ($\pm 1,5^\circ\text{C}$)	$\pm 100 \mu\text{V}$ ($\pm 2,5^\circ\text{C}$)	-25°C to $+200^\circ\text{C}$	900°C
NX	$\pm 60 \mu\text{V}$ ($\pm 1,5^\circ\text{C}$)	$\pm 100 \mu\text{V}$ ($\pm 2,5^\circ\text{C}$)	-25°C to $+200^\circ\text{C}$	900°C
KCA		$\pm 100 \mu\text{V}$ ($\pm 2,5^\circ\text{C}$)	0°C to $+150^\circ\text{C}$	900°C
KCB	-	$\pm 100 \mu\text{V}$ ($\pm 2,5^\circ\text{C}$)	0°C to $+100^\circ\text{C}$	900°C
NC	-	$\pm 100 \mu\text{V}$ ($\pm 2,5^\circ\text{C}$)	0°C to $+150^\circ\text{C}$	900°C
RCA	-	$\pm 30 \mu\text{V}$ ($\pm 2,5^\circ\text{C}$)	0°C to $+100^\circ\text{C}$	$1\ 000^\circ\text{C}$
RCB	-	$\pm 60 \mu\text{V}$ ($\pm 5,0^\circ\text{C}$)	0°C to $+200^\circ\text{C}$	$1\ 000^\circ\text{C}$
SCA	-	$\pm 30 \mu\text{V}$ ($\pm 2,5^\circ\text{C}$)	0°C to $+100^\circ\text{C}$	$1\ 000^\circ\text{C}$
SCB	-	$\pm 60 \mu\text{V}$ ($\pm 5,0^\circ\text{C}$)	0°C to $+200^\circ\text{C}$	$1\ 000^\circ\text{C}$

Notes 1.- Cable temperature range may be restricted to figures lower than those shown in the table because of temperature limitations imposed by the insulant.

2.- A cable comprising two copper conductors may be used with Type B thermocouples. The expected maximum additional deviation within the cable temperature range 0°C to $+100^\circ\text{C}$ is $40 \mu\text{V}$. The equivalent in temperature is $3,5^\circ\text{C}$ when the measuring junction of the thermocouple is at $1\ 400^\circ\text{C}$.

SECTION TWO - IDENTIFICATION SYSTEM FOR EXTENSION AND COMPENSATING CABLES OTHER THAN MINERAL INSULATED CABLES

4. Colour coding

4.1 The colours selected have been taken from IEC Publication 304.

4.2 Negative conductor

The insulation of the negative conductor shall be WHITE for all thermocouple types.