

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Thermocouples –
Part 3: Extension and compensating cables – Tolerances and identification
system**

**Couples thermoélectriques –
Partie 3: Câbles d'extension et de compensation – Tolérances et système
d'identification**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 17.200.20

ISBN 978-2-8322-9392-8

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 General	6
5 Tolerance values	6
6 Colour coding	7
6.1 Negative conductor	7
6.2 Positive conductor	7
6.3 Outer sheath.....	7
6.4 Connectors	7
7 Dimensions.....	7
8 Requirements	9
8.1 Materials.....	9
8.1.1 Insulating materials	9
8.1.2 Conductor materials.....	9
8.2 Electromagnetic shielding	9
8.3 Capacitance and inductance	9
8.4 Resistance of positive or negative conductor and loop resistance of a cable.....	9
8.5 Insulation resistance	10
8.6 Dielectric strength.....	10
9 Identification and shipping form	10
9.1 Additional identification	10
9.2 The shipping form and further information.....	10
Annex A (informative) Examples for forms and sizes other than wires and stranded wires.....	11
Table 1 – Tolerance classes for extension and compensating cables.....	6
Table 2 – Colour code of positive conductor insulation for extension and compensating cables.....	7
Table 3 – Nominal diameters of typical single strand (solid) wires.....	8
Table 4 – Constructions and typical nominal cross-sectional area of multi-stranded wires.....	8
Table A.1 – Rods	11
Table A.2 – Flat wires	11
Table A.3 – Strips	11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

THERMOCOUPLES –**Part 3: Extension and compensating cables –
Tolerances and identification system****FOREWORD**

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60584-3 has been prepared by subcommittee 65B: Measurement and control devices, of IEC Technical Committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This third edition cancels and replaces the second edition issued in 2007. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) revision of tolerance values to take recent technological advancement into account,
- b) addition of new colour coding for the thermocouple Type C and A in response to the newly revised IEC 60584-1 Edition 3: 2013,
- c) creation of an annex to provide examples of sizes for the rod, flat wire and strip of the compensating and extending conductors for thermocouples.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
65B/1189/FDIS	65B/1191/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

A list of all parts of the IEC 60584 series, under the general title *Thermocouples*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

THERMOCOUPLES –

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

1 Scope

It is necessary for thermocouple temperature measurement that the electro-motive force (abbreviated as e.m.f. hereafter) of the thermocouple circuit is precisely measured by a measuring instrument. A thermocouple is electrically connected to the instrument by a proper pair of electric cables. IEC 60584-3 standardizes these cables. It specifies identification and manufacturing tolerances for extension and compensating cables (mineral insulated extension and compensating cables are not included) provided directly to users of industrial processes. These tolerances are determined with respect to the e.m.f. versus temperature relationship of IEC 60584-1. The requirements for extension and compensating cables for use in industrial process control are specified.

Extension and compensating cables may consist of a single strand (solid) wire or multi-stranded wire for which this document is applied. Specification for extension and compensating conductors of forms of rods, flat wires or strips can be established by agreement between suppliers and users.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60584-1, *Thermocouples – Part 1: EMF specifications and tolerances*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	13
1 Domaine d'application	15
2 Références normatives	15
3 Termes et définitions	15
4 Généralités	16
5 Valeurs de tolérance	16
6 Code des couleurs	17
6.1 Conducteur négatif	17
6.2 Conducteur positif	17
6.3 Gaine externe	17
6.4 Connecteurs	18
7 Dimensions	18
8 Exigences	20
8.1 Matériaux	20
8.1.1 Matériaux isolants	20
8.1.2 Matériaux conducteurs	21
8.2 Blindage électromagnétique	21
8.3 Capacité et inductance	21
8.4 Résistance du conducteur positif ou négatif et résistance de boucle d'un câble	21
8.5 Résistance d'isolement	21
8.6 Essai de tenue diélectrique	21
9 Identification et support d'expédition	21
9.1 Identification supplémentaire	21
9.2 Support d'expédition et informations complémentaires	22
Annexe A (informative) Exemples de formes et de dimensions autres que les fils et les fils multibrins	23
Tableau 1 – Classes de tolérance pour les câbles d'extension et de compensation	17
Tableau 2 – Code des couleurs de l'isolation des conducteurs positifs pour les câbles d'extension et de compensation	18
Tableau 3 – Diamètres nominaux des fils à un seul brin (massifs) types	19
Tableau 4 – Constructions et sections nominales types des fils multibrins (1 de 2)	20
Tableau A.1 – Tiges	23
Tableau A.2 – Fils plats	23
Tableau A.3 – Bandes	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COUPLES THERMOÉLECTRIQUES –

**Partie 3: Câbles d'extension et de compensation –
Tolérances et système d'identification**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

La Norme internationale IEC 60584-3 a été établie par le sous-comité 65B: Equipements de mesure et de contrôle-commande, du comité d'études 65 de l'IEC: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2007. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) révision des valeurs de tolérance afin de tenir compte des dernières innovations technologiques;

- b) ajout d'un nouveau code couleur pour les types de couples thermoélectriques C et A pour tenir compte de la récente révision de l'IEC 60584-1 édition 3: 2013;
- c) création d'une annexe qui fournit des exemples de dimensions pour les tiges, les fils plats et les bandes des conducteurs d'extension et de compensation destiné aux couples thermoélectriques.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65B/1189/FDIS	65B/1191/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60584, publiées sous le titre général *Couples thermoélectriques*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

COUPLES THERMOÉLECTRIQUES –

Partie 3: Câbles d'extension et de compensation – Tolérances et système d'identification

1 Domaine d'application

Pour le mesurage de la température des couples thermoélectriques, il est nécessaire que la force électromotrice du circuit des couples thermoélectriques soit mesurée de manière précise à l'aide d'un appareil de mesure. Un couple thermoélectrique est relié électriquement à l'appareil de mesure au moyen d'une paire de câbles électriques appropriée. L'IEC 60584-3 normalise ces câbles. Elle spécifie les tolérances pour la fabrication et l'identification des câbles d'extension et de compensation (autres que les câbles d'extension et de compensation à isolation minérale) fournis directement aux utilisateurs de procédés industriels. Ces tolérances sont déterminées par rapport à la relation force électromotrice - température établie dans l'IEC 60584-1. Les exigences relatives aux câbles d'extension et de compensation destinés à être utilisés dans le cadre de la commande des processus industriels sont spécifiées.

Les câbles d'extension et de compensation peuvent être constitués d'un fil (massif) à un seul brin ou d'un fil multibrin auxquels le présent document s'applique. La spécification pour les conducteurs d'extension et de compensation en forme de tiges, de fils plats ou de bandes peut être établie par accord entre les fournisseurs et les utilisateurs.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60584-1, *Couples thermoélectriques – Partie 1: Spécifications et tolérances en matière de FEM*