

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Reference conditions and procedures for testing industrial and process
measurement transmitters –
Part 3: Specific procedures for temperature transmitters**

**Conditions de référence et procédures pour l'essai des transmetteurs de mesure
industrielle et de processus –
Partie 3: Procédures spécifiques pour les transmetteurs de température**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 17.200.20; 25.040.40

ISBN 978-2-8322-5586-5

**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
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
3.1 Definitions regarding temperature	7
4 General description of the device	8
5 Reference test conditions	8
6 Test procedures	9
6.1 General.....	9
6.2 Tests at standard and operating reference test conditions.....	10
6.2.1 General	10
6.2.2 Suitable methods for accuracy verification in acceptance and routine tests	11
7 Technical documentation	12
7.1 General.....	12
7.2 Total probable error	12
Annex A (informative) Temperature PMT	13
Bibliography.....	14
Figure 1 – Schematic example of test set-up for temperature measurement transmitters	9
Figure 2 – Examples of terminals connection for RTD and TC.....	10
Figure 3 – Example of measured error plot	11
Table 1 – Example of measured errors.....	11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**REFERENCE CONDITIONS AND PROCEDURES FOR TESTING
INDUSTRIAL AND PROCESS MEASUREMENT TRANSMITTERS –****Part 3: Specific procedures for temperature transmitters**

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 62828-3 has been prepared by Subcommittee 65B: Measurement and control devices, of IEC Technical Committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

The IEC 62828 series cancels and replaces the IEC 60770 series and proposes revisions for the IEC 61298 series.

In IEC 61298, all parts related to PMT's will be deleted, leaving all the requirements regarding all devices but PMT's.

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

FDIS	Report on voting
65B/1110A/FDIS	65B/1114/RVD

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

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 62828 series, published under the general title *Reference conditions and procedures for testing industrial and process measurement transmitters*, 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.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

Most of the current IEC standards on industrial and process measurement transmitters are rather old and were developed having in mind devices based on analogue technologies. Many industrial and process measurement transmitters are meanwhile evolved and are quite different from those analogue transmitters: they are often digital and include more functions and newer interfaces, both towards the computing section (mostly digital electronic) and towards the measuring section (mostly mechanical). Even if some standards dealing with digital process measurement transmitters already exist, they are not sufficient, since some aspects of the performance are not covered by appropriate test methods.

In addition, existing IEC test standards for industrial and process measurement transmitters are spread over many documents, so that for manufacturers and users it is difficult, impractical and time-consuming to identify and select all the standards to be applied to a device measuring a specific process quantity (pressure, temperature, flow, level, etc.).

To help manufacturers and users, it was decided to review, complete and reorganize the relevant IEC standards and to create a more suitable, effective and comprehensive standard series that provides in a systematic way all specifications and tests required for different industrial and process measurement transmitters.

To solve the issues mentioned above and to provide an added value for the stakeholders, the new standard series on industrial and process measurement transmitters covers the following main aspects:

- applicable normative references;
- specific terms and definitions;
- typical configurations and architectures for the various types of industrial and process measurement transmitters;
- hardware and software aspects;
- interfaces (to the process, to the operator, to the other measurement and control devices);
- physical, mechanical and electrical requirements and relevant tests; clear definition of the test categories: type tests, acceptance tests and routine tests;
- performance (its specification, tests and verification);
- environmental protection, hazardous areas application, functional safety, etc.;
- structure of the test report and of the technical documentation.

To cover in a systematic way all the topics to be addressed, the standard series is organized in several parts. At the moment of the publication of this document, the IEC 62828 series consists of the following parts:

- IEC 62828-1: General procedures for all types of transmitters
- IEC 62828-2: Specific procedures for pressure transmitters
- IEC 62828-3: Specific procedures for temperature transmitters
- IEC 62828-4: Specific procedures for level transmitters
- IEC 62828-5: Specific procedures for flow transmitters

In preparing the IEC 62828 series many test procedures were taken, with the necessary improvements, from the IEC 61298 series. As the actual IEC 61298 series is applicable to all process measurement and control devices, when the IEC 62828 series is completed the IEC 61298 series will be revised to harmonise it with the IEC 62828 series, taking out from its scope the industrial and process measurement transmitters. During the time when 61298 scope is being updated, the new series IEC 62828 takes precedence for industrial and process measurement transmitters.

When the IEC 62828 series is published, the IEC 60770 series will be withdrawn.

REFERENCE CONDITIONS AND PROCEDURES FOR TESTING INDUSTRIAL AND PROCESS MEASUREMENT TRANSMITTERS –

Part 3: Specific procedures for temperature transmitters

1 Scope

This part of IEC 62828 establishes specific procedures for testing temperature transmitters used in measuring and control systems for industrial process and for machinery control systems.

When the process measurement transmitter features the temperature transmitter separated from the sensing element (RTD, TC, etc.), the standard applies only to the temperature transmitter without the sensing element. In case of device where the sensing element is fully integrated with the temperature transmitter, the standard applies to the complete device.

For general test procedures, reference is made to IEC 62828-1, which is applicable to all types of industrial and process measurement transmitters (PMT).

NOTE In the industrial and process applications, to indicate the process measurement transmitters, it is common also to use the terms "industrial transmitters", or "process transmitters".

The sensing element itself (e.g., RTD, TC, etc.) as well as radiation thermometers are excluded from the scope of this document.

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 (all parts), *Thermocouples*

IEC 62828-1:2017, *Reference conditions and procedures for testing industrial and process measurement transmitters – Part 1: General procedures for all types of transmitters*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	17
INTRODUCTION.....	19
1 Domaine d'application	21
2 Références normatives	21
3 Termes et définitions	21
3.1 Définitions relatives à la température	21
4 Description générale de l'appareil.....	22
5 Conditions d'essais de référence	23
6 Procédures d'essais	23
6.1 Généralités	23
6.2 Essais aux conditions d'essais de référence normalisées et de fonctionnement	24
6.2.1 Généralités	24
6.2.2 Méthodes adaptées de vérification de la précision dans les essais de réception et les essais individuels de série	25
7 Documentation technique	26
7.1 Généralités	26
7.2 Erreur probable totale	26
Annexe A (informative) PMT de température.....	27
Bibliographie.....	28
Figure 1 – Exemple schématique de configuration d'essai pour transmetteurs de mesure de température.....	23
Figure 2 – Exemples de connexions de borne pour RTD et TC	24
Figure 3 – Exemple de tracé d'erreur mesurée.....	26
Tableau 1 – Exemple d'erreurs mesurées	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONDITIONS DE RÉFÉRENCE ET PROCÉDURES POUR L'ESSAI DES TRANSMETTEURS DE MESURE INDUSTRIELLE ET DE PROCESSUS –

Partie 3: Procédures spécifiques pour les transmetteurs de température

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. A 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 brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62828-3 a été établie par le sous-comité 65B: Équipements de mesure et de contrôle-commande, du comité d'études 65 de l'IEC: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

La série IEC 62828 annule et remplace la série IEC 60770 et propose des révisions pour la série IEC 61298.

Dans l'IEC 61298, toutes les parties concernant les PMTs seront supprimées, laissant toutes les exigences concernant tous les appareils, sauf les PMTs.

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

FDIS	Rapport de vote
65B/1110A/FDIS	65B/1114/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 internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62828, publiées sous le titre général *Conditions de référence et procédures pour l'essai des transmetteurs de mesure industrielle et de processus*, peut être consultée 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.

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

La plupart des normes IEC actuelles relatives aux transmetteurs de mesure industrielle et de processus sont assez anciennes; elles ont été développées pour des appareils reposant sur des technologies analogiques. Les transmetteurs de mesure industrielle et de processus ont, pour bon nombre d'entre eux, évolué et sont très différents de ces transmetteurs analogiques: il s'agit le plus souvent de transmetteurs numériques, qui comprennent de plus nombreuses fonctions et de nouvelles interfaces, en ce qui concerne tant la section de calcul (l'électronique numérique principalement) que la section de mesure (mécanique principalement). Même s'il existe déjà des normes traitant des transmetteurs numériques de mesure de processus, elles ne sont pas suffisantes, puisque certains aspects de leurs performances ne sont pas couverts par des méthodes d'essais appropriées.

De plus, les normes d'essais IEC existantes relatives aux transmetteurs de mesure industrielle et de processus sont réparties sur de nombreux documents; il est ainsi difficile, peu pratique et long, pour les fabricants et les utilisateurs, d'identifier et de sélectionner toutes les normes à appliquer à un appareil de mesure d'une grandeur de processus particulière (pression, température, niveau, débit, etc.).

Pour aider les fabricants et les utilisateurs, il a été décidé de revoir, de compléter et d'organiser les normes IEC concernées, et de créer une série de normes plus adaptées, efficaces et exhaustives, fournissant de manière systématique toutes les spécifications et tous les essais exigés pour les différents transmetteurs de mesure industrielle et de processus.

En vue de résoudre les problèmes mentionnés ci-dessus et d'offrir une valeur ajoutée aux parties prenantes, la nouvelle série de normes sur les transmetteurs de mesure industrielle et de processus couvre les principaux aspects suivants:

- références normatives applicables;
- termes et définitions spécifiques;
- configurations et architectures typiques des différents types de transmetteurs de mesure industrielle et de processus;
- aspects relatifs au matériel et au logiciel;
- interfaces (avec le processus, l'opérateur, les autres appareils de mesure et de commande);
- exigences physiques, mécaniques et électriques et essais associés; définition claire des catégories d'essais: essais de type, essais de réception et essais individuels de série;
- performances (leurs spécifications, essais et vérifications);
- protection de l'environnement, application dans les zones dangereuses, sécurité fonctionnelle, etc.;
- structure du rapport d'essai et de la documentation technique.

Afin de couvrir de manière systématique tous les sujets à traiter, la série de normes est organisée en plusieurs parties. Au moment de la publication du présent document, la série IEC 62828 est composée des parties suivantes:

- IEC 62828-1: Procédures générales pour tous les types de transmetteurs
- IEC 62828-2: Procédures spécifiques pour les transmetteurs de pression
- IEC 62828-3: Procédures spécifiques pour les transmetteurs de température
- IEC 62828-4: Specific procedures for level transmitters (disponible en anglais seulement)
- IEC 62828-5: Specific procedures for flow transmitters (disponible en anglais seulement)

Lors de la préparation de la série IEC 62828, de nombreuses procédures d'essais ont été reprises de la série IEC 61298, en apportant les améliorations nécessaires. La série IEC 61298 s'appliquant à tous les appareils de mesure et commande des processus, une révision de la série IEC 61298 est prévue une fois la série IEC 62828 terminée afin de l'harmoniser avec la série IEC 62828, en prenant de son domaine d'application les transmetteurs de mesure industrielle et de processus. Pendant la mise à jour du domaine d'application de l'IEC 61298, la nouvelle série IEC 62828 prévaut pour les transmetteurs de mesure industrielle et de processus.

Le retrait de la série IEC 60770 est prévu après la publication de la série IEC 62828.

CONDITIONS DE RÉFÉRENCE ET PROCÉDURES POUR L'ESSAI DES TRANSMETTEURS DE MESURE INDUSTRIELLE ET DE PROCESSUS –

Partie 3: Procédures spécifiques pour les transmetteurs de température

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62828 établit les procédures spécifiques d'essais des transmetteurs de température utilisés dans les systèmes de mesure et de commande des processus industriels et des machines.

Lorsque le transmetteur de mesure de processus possède un transmetteur de température séparé du capteur (RTD, TC, etc.), la norme s'applique uniquement au transmetteur de température sans le capteur. Dans le cas d'un appareil dont le capteur est totalement intégré au transmetteur de température, la norme s'applique à l'ensemble de l'appareil.

Pour les procédures d'essais générales, il est fait référence à l'IEC 62828-1, qui est applicable à tous les types de transmetteurs de mesure industrielle et de processus (PMT, abréviation dérivée de l'anglais "process measurement transmitters").

NOTE Dans les applications industrielles et de processus, pour indiquer les transmetteurs de mesure de processus, les termes "transmetteurs industriels" ou "transmetteurs de processus" sont également fréquemment utilisés.

Le capteur lui-même (RTD, TC, etc.) et les thermomètres à rayonnement sont exclus du domaine d'application du présent document.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 (toutes les parties), *Couples thermoélectriques*

IEC 62828-1:2017, *Conditions de référence et procédures pour l'essai des transmetteurs de mesure industrielle et de processus – Partie 1: Procédures générales pour tous les types de transmetteurs*