

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Reference conditions and procedures for testing industrial and process
measurement transmitters –
Part 2: Specific procedures for pressure transmitters**

**Conditions de référence et procédures pour l'essai des transmetteurs de
mesure industrielle et de processus –
Partie 2: Procédures spécifiques pour les transmetteurs de pression**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 17.100; 25.040.40

ISBN 978-2-8322-4850-8

**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.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
3.1 General.....	7
3.2 Terms related the process conditions.....	9
4 General description of the device and overview	9
5 Reference test conditions	9
6 Test procedures	10
6.1 General.....	10
6.2 Tests at standard and operating reference test conditions.....	10
6.2.1 General	10
6.2.2 Accuracy test suitable for routine and acceptance tests	10
6.2.3 Overpressure.....	11
6.2.4 Influence of static pressure.....	13
6.2.5 Long-term drift.....	15
6.2.6 Leakage test.....	16
6.2.7 Additional tests for diaphragm/remote seals – Influence of process temperature (long term).....	16
7 Test report and technical documentation	16
7.1 General.....	16
7.2 Total probable error	17
Annex A (informative) Relationship between the SI unit and other pressure related units	18
Annex B (informative) Pressure process measurement transmitter (PMT)	19
B.1 General description of a pressure PMT	19
B.2 Typical PMTs	19
Annex C (informative) Example of signal current range for a 4 to 20 mA PMT	21
C.1 Signal current range of a 4 mA to 20 mA transmitter (before adjustment).....	21
C.2 Proportional range	21
C.3 Normal range	21
C.4 Underrange.....	21
C.5 Overrange.....	22
C.6 Low alarm	22
C.7 High alarm	22
Bibliography.....	23
Figure 1 – Measuring range and associated properties of a pressure PMT.....	8
Figure 2 – Schematic example of a test set-up for pressure PMT	10
Figure 3 – Example of measured error plot	11
Figure 4 – Procedure for the determination of the unilateral overpressure error	12
Figure 5 – Schematic example of test set-up for determine the effect of the static pressure	13
Figure 6 – Procedure for the determination of the zero point error with static pressure	14

Figure 7 – Procedure for the determination of the span error for static pressure 15

Figure B.1 – Schematic example of intelligent PMT model 20

Figure C.1 – Signal current range of a 4 mA – 20 mA transmitter (before adjustment)..... 21

Table 1 – Example of measured errors..... 11

Table A.1 – Relationship between the SI unit and other pressure related units..... 18

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Part 2: Specific procedures for pressure 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 62828-2 has been prepared by subcommittee 65B: Measurement and control devices, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

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

FDIS	Report on voting
65B/1098/FDIS	65B/1101/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.

This International Standard is to be used in conjunction with IEC 62828-1:2017.

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. Today's digital industrial and process measurement transmitters are quite different from those analogue transmitters: they 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 the necessary 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 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 IEC 62828 (all parts), many test procedures were taken, with the necessary improvements, from IEC 61298 (all parts). As IEC 61298 (all parts) is currently applicable to all process measurement and control devices, when IEC 62828 (all parts) is completed, IEC 61298 (all parts) will be revised to harmonise it with IEC 62828 (all parts), taking out from its scope the industrial and process measurement transmitters. During the time when the scope of IEC 61298 (all parts) is being updated, the new IEC 62828 series takes precedence for industrial and process measurement transmitters.

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

Part 2: Specific procedures for pressure transmitters

1 Scope

This part of IEC 62828 establishes specific procedures for testing pressure process measurement transmitters (PMT) used in measuring and control systems for industrial processes and for machinery control systems.

A pressure PMT can feature a remote seal to bring the process variable to the sensing element in the PMT. When the remote seal cannot be separated from the PMT, the complete device is tested.

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

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

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	26
INTRODUCTION.....	28
1 Domaine d'application	30
2 Références normatives	30
3 Termes et définitions	30
3.1 Généralités	30
3.2 Termes et définitions relatifs aux conditions de processus	32
4 Description générale de l'appareil et présentation	33
5 Conditions d'essais de référence	33
6 Procédures d'essais	33
6.1 Généralités	33
6.2 Essais aux conditions d'essais de référence normalisées et de fonctionnement	34
6.2.1 Généralités	34
6.2.2 Essai d'exactitude adapté aux essais de réception et aux essais individuels de série	34
6.2.3 Suppression	36
6.2.4 Influence de la pression statique	37
6.2.5 Dérive à long terme	40
6.2.6 Essai d'étanchéité	41
6.2.7 Essais supplémentaires pour les joints à diaphragme/distants – Influence de la température de processus (long terme).....	41
7 Rapport d'essai et documentation technique.....	42
7.1 General.....	42
7.2 Erreur probable totale	42
Annexe A (informative) Relations entre l'unité SI et les autres unités associées à la pression	44
Annexe B (informative) Transmetteur de mesure de processeur (PMT) de pression	45
B.1 Description générale d'un PMT de pression	45
B.2 PMT classiques	45
Annexe C (informative) Exemple de plage de courant de signal d'un PMT 4 mA à 20 mA.....	47
C.1 Plage de courant de signal d'un transmetteur 4 mA à 20 mA (avant réglage)	47
C.2 Plage proportionnelle	47
C.3 Plage normale.....	47
C.4 Dépassement inférieur	48
C.5 Dépassement.....	48
C.6 Alarme basse	48
C.7 Alarme élevée.....	48
Bibliographie.....	49
Figure 1 – Étendue de mesure et propriétés associées d'un PMT de pression	32
Figure 2 – Exemple schématique de montage d'essai pour PMT de pression	34
Figure 3 – Exemple de tracé d'erreur mesurée.....	35
Figure 4 – Procédure de détermination de l'erreur de suppression unilatérale	37

Figure 5 – Exemple schématique de montage d’essai permettant de déterminer l’effet de la pression statique	38
Figure 6 – Procédure de détermination de l’erreur de zéro avec la pression statique	39
Figure 7 – Procédure de détermination de l’erreur d’intervalle pour la pression statique	40
Figure B.1 – Exemple schématique d’un modèle de PMT intelligent	46
Figure C.1 – Plage de courant de signal d’un transmetteur 4 mA à 20 mA (avant réglage)	47
Tableau 1 – Exemple d’erreurs mesurées	35
Tableau A.1 – Relations entre l’unité SI et les autres unités associées à la pression	44

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 2: Procédures spécifiques pour les transmetteurs de pression

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 62828-2 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.

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

FDIS	Rapport de vote
65B/1098/FDIS	65B/1101/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.

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

Cette Norme internationale doit être utilisée conjointement avec l'IEC 62828-1:2017.

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 numériques de mesure industrielle et de processus d'aujourd'hui sont très différents de ces transmetteurs analogiques: ils comprennent de plus nombreuses fonctions et de nouvelles interfaces, tant en ce qui concerne 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'essai IEC existantes relatives aux transmetteurs de mesure industrielle et de processus ont été réparties sur de nombreux documents, ce qui rend 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 spécifique (pression, température, débit, niveau, etc.).

Afin d'aider les fabricants et les utilisateurs, il a été décidé de revoir, compléter et réorganiser les normes IEC correspondantes et de créer une série de normes plus adaptées, efficaces et exhaustives, fournissant de manière systématique toutes les spécifications nécessaires 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 classiques 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 (spécifications, essais et vérifications);
- protection de l'environnement, application dans les zones dangereuses, sécurité fonctionnelle, etc.;
- structure 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 comprend les 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: Procédures spécifiques pour les transmetteurs de niveau
- IEC 62828-5: Procédures spécifiques pour les transmetteurs de débit

Lors de la préparation de l'IEC 6282 (toutes les parties), de nombreuses procédures d'essai ont été suivies, avec les améliorations nécessaires issues de l'IEC 61298 (toutes les parties).

L'IEC 61298 (toutes les parties) étant actuellement applicable à tous les appareils de mesure et de commande de processus, elle sera révisée à l'issue de la publication de l'IEC 62828 (toutes les parties), afin de l'harmoniser avec cette dernière, en tenant compte de son domaine d'application relatif aux transmetteurs de mesure industriels et de processus. Pendant toute la durée de mise à jour du domaine d'application de l'IEC 61298 (toutes les parties), la nouvelle série IEC 62828 prévaut pour les transmetteurs de mesure industrielle et de processus.

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

Partie 2: Procédures spécifiques pour les transmetteurs de pression

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62828 établit les procédures spécifiques d'essai des transmetteurs de mesure de processus (PMT – process measurement transmitter) de pression utilisés dans les systèmes de mesure et de commande des processus industriels et des systèmes de commande des machines.

Un PMT de pression peut être équipé d'un joint distant pour amener la variable de processus à l'élément de détection dans le PMT. Si le joint distant ne peut pas être séparé du PMT, l'appareil complet est soumis à l'essai.

Pour les procédures d'essais générales, référence est faite à l'IEC 62828-1, applicable à tous les types de transmetteurs de mesure de processus.

NOTE Dans des applications industrielles et de processus, les termes «transmetteurs industriels» ou «transmetteurs de processus» sont souvent utilisés pour indiquer les transmetteurs de mesure de processus.

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