IEC 62828-1

Edition 2.0 2026-06

NORME INTERNATIONALE

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

ICS 17.020; 25.040.40

ISBN 978-2-8327-1273-3



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED
Copyright © 2026 IEC, Geneva, Switzerland

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Secretariat
3, rue de Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

A propos de l'IEC
La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC
Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC - webstore.iec.ch/advsearchform
La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, …). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished
Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc
Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch
Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications, symboles graphiques et le glossaire. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org
Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 5
INTRODUCTION 7
1 Domaine d'application 8
2 Références normatives 8
3 Termes, définitions et abréviations 9
3.1 Termes et définitions 9
3.1.1 Termes relatifs à l'exactitude 9
3.1.2 Termes relatifs à l'incertitude 15
3.1.3 Termes relatifs au fonctionnement et à l'installation pratique 17
3.1.4 Termes relatifs aux procédures d'essai 18
3.2 Abréviations 18
3.3 Référence au dictionnaire de données communes de l'IEC 19
4 Description générale du PMT 19
5 Conditions d'essai de référence 19
5.1 Généralités 19
5.2 Conditions d'essai de référence normalisées 20
5.2.1 Généralités 20
5.2.2 Conditions d'essai d'environnement 20
5.2.3 Conditions d'alimentation électrique 20
5.2.4 Conditions de charge 21
5.2.5 Positions de montage 21
5.3 Conditions d'essai de référence pour les grandeurs ambiantes et les grandeurs de processus qui influencent le fonctionnement 21
5.3.1 Généralités 21
5.3.2 Conditions de processus 21
5.3.3 Conditions atmosphériques d'environnement 21
5.3.4 Vibrations mécaniques 23
5.3.5 Chocs 23
5.3.6 Alimentation électrique 23
5.3.7 Compatibilité électromagnétique (CEM) 24
6 Procédures d'essai 24
6.1 Généralités 24
6.1.1 Vue d'ensemble 24
6.1.2 Classification des essais 24
6.1.3 Préparation des essais 26
6.1.4 Évaluation préliminaire 27
6.2 Essais de type aux conditions d'essai de référence normalisées 36
6.2.1 Généralités 36
6.2.2 Exactitude et facteurs associés 36
6.2.3 Comportement statique 42
6.2.4 Comportement dynamique 46
6.3 Essais de type aux conditions d'essai de référence de fonctionnement 51
6.3.1 Généralités 51
6.3.2 Effets de la température ambiante 51
6.3.3 Effets de l'humidité relative ambiante 53
6.3.4 Effets des vibrations 54

6.3.5 Effets des chocs 55
6.3.6 Essai de durée de vie fonctionnel accéléré 56
6.3.7 Essais de CEM 56
6.3.8 Autres procédures d'essai 56
6.3.9 Essais supplémentaires pour les transmetteurs numériques 57
6.4 Essais individuels de série 58
6.5 Essais de réception, essais d'intégration, essais périodiques et essais de maintenance 58
6.5.1 Généralités 58
6.5.2 Vérification périodique 58
6.5.3 Étalonnage périodique 58
7 Rapport d'essai 59
7.1 Généralités 59
7.2 Documentation relative aux essais 59
7.3 Erreur probable totale 59
Annex A (informative) Description générale d'un PMT 61
A.1 Description générale d'un PMT 61
A.2 Sous-système de capteur 62
A.3 Traitement des données 62
A.4 Sous-système de sortie 63
A.5 Interface humaine 63
A.6 Interface système externe 63
A.7 Ensemble d'alimentation 63
Annex B (informative) Essais aux conditions de référence normalisées 64
Annex C (informative) Essais aux conditions de référence ambiantes et de processus pour les grandeurs d'influence 66
Annex D (informative) Essais de blocs fonctionnels 68
D.1 Généralités 68
D.2 Contrôles qualitatifs généraux 68
D.3 Blocs fonctionnels dépendant du temps 68
D.4 Blocs fonctionnels ne dépendant pas du temps 69
Annex E (informative) Calcul de l'erreur probable totale 70
Annex F (informative) Documentation du produit 71
F.1 Généralités 71
F.2 Fiche technique 71
F.3 Manuel de l'utilisateur 74
F.4 Manuel de sécurité 74
F.5 Stockage, transport et installation 74
F.5.1 Généralités 74
F.5.2 Conditions de stockage 74
F.5.3 Conditions de transport 74
F.5.4 Position de montage 75
F.5.5 Connexions de processus 75
F.5.6 Connexions mécaniques 75
F.5.7 Connexions de sortie 75
F.6 Certificats d'étalonnage 75
Annex G (informative) Exemple de plage de courant de signal d'un PMT 4 mA à 20 mA 76

G.1 Intervalle de mesure 76
G.2 Dépassement inférieur 76
G.3 Dépassement 76
G.4 Alarme faible 77
G.5 Alarme élevée 77
Bibliographie 78

Figure 1 – Schéma de principe représentant les définitions de la durée de préchauffage, de la durée d'établissement et du signal de sortie 14
Figure 2 – Schéma fonctionnel d'un PMT générique 19
Figure 3 – Courbes d'erreur correspondant à l'exemple du Tableau 17 40
Figure 4 – Exemple de zone d'exploitation limite en ce qui concerne la résistance de charge de sortie par rapport à la tension d'alimentation 44
Figure 5 – Exemple de réponse à une entrée d'échelon avec taux de dépassement 47
Figure 6 – Exemple de réponse à une entrée d'échelon sans taux de dépassement 48
Figure 7 – Exemple 1 de réponse en fréquence 49
Figure 8 – Exemple 2 de réponse en fréquence 50
Figure 9 – Exemple de schéma des options de compensation 53
Figure 10 – Exemple de signal d'entrée et de signal de sortie correspondant 56
Figure A.1 – Schéma fonctionnel d'un transmetteur de mesure industrielle et de processus analogique (exemple) 61
Figure G.1 – Plage de courant de signal d'un transmetteur 4 mA à 20 m 76

Tableau 1 – Conditions d'essai d'environnement 20
Tableau 2 – Plages de températures ambiantes communes 22
Tableau 3 – Plages d'humidité relative ambiante communes 23
Tableau 4 – Niveaux d'essai de vibration 23
Tableau 5 – Plages d'alimentation électrique pour la tension et la fréquence 24
Tableau 6 – Exemple avec le nombre de cycles de mesure et le nombre et la position des points d'essai 26
Tableau 7 – Exemple de réglages de l'intervalle et de la valeur inférieure de la plage pour des appareils analogiques 26
Tableau 8 – Liste de contrôle pour l'évaluation de la fonctionnalité 28
Tableau 9 – Liste de contrôle pour l'évaluation de la configurabilité 29
Tableau 10 – Liste de contrôle pour l'évaluation de la configuration matérielle 30
Tableau 11 – Liste de contrôle pour l'évaluation des procédures de réglage et d'adaptation 30
Tableau 12 – Liste de contrôle pour l'évaluation de l'opérabilité 31
Tableau 13 – Liste de contrôle pour l'évaluation de la sûreté de fonctionnement 33
Tableau 14 – Liste de contrôle pour l'évaluation de l'assistance technique 34
Tableau 15 – Exemple d'énumération de fonctions pour un PMT à variable simple à compensation de température (pression différentielle) 35
Tableau 16 – Exemple d'énumération de fonctions pour un PMT à variables multiples à compensation de température (pression différentielle plus pression et température) 35
Tableau 17 – Exemple de tableau d'erreurs de PMT 39
Tableau B.1 – Récapitulatif des essais aux conditions de référence 64

Tableau C.1 – Récapitulatif des essais aux conditions de fonctionnement pour les grandeurs d'influence 66
Tableau F.1 – Exemple de compilation de données techniques pour un PMT générique 72

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

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

AVANT-PROPOS

1) La Commission Électrotechnique 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'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse https://patents.iec.ch. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de brevet.

L'IEC 62828-1 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. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2017. Cette édition constitue une révision technique.

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

a) les annexes informatives E, F, G et H ont été supprimées;
b) une nouvelle Annexe G informative "Exemple de courant de signal d'un PMT 4 mA à 20 mA" a été ajoutée (elle a été déplacée de l'IEC 62828-2:2017 dans le présent document);
c) les définitions de la durée de préchauffage, de la durée d'établissement et du signal de sortie ont été déplacées de l'IEC 62828-4:2020 dans le présent document;
d) les définitions de "inexactitude" et de "exactitude" ont été retravaillées;
e) l'article relatif au rapport d'essai a été retravaillé.

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

Projet	Rapport de vote
65B/1306/FDIS	65B/1320/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.

La version française de la norme n’a pas été soumise au vote.

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/publications.

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*, 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 webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

– reconduit,
– supprimé, ou
– révisé.

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 actuels sont relativement différents de ces transmetteurs analogiques: ils comprennent davantage de fonctions et des interfaces plus récentes, 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 qui traitent des transmetteurs numériques de mesure de processus, celles-ci ne sont pas suffisantes, car certains aspects de leurs performances ne sont pas couverts par des méthodes d'essai 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 choisir 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 du produit.

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, l'IEC 62828 comprend les parties suivantes:

– *Partie 1: Procédures générales pour tous les types de transmetteurs;*
– *Partie 2: Procédures spécifiques pour les transmetteurs de pression;*
– *Partie 3: Procédures spécifiques pour les transmetteurs de température;*
– *Partie 4: Procédures spécifiques pour les transmetteurs de niveau;*
– *Partie 5: Procédures spécifiques pour les transmetteurs de débit.*

1 Domaine d'application

La présente Partie de l'IEC 62828 établit un cadre général pour définir les conditions de référence et les procédures d'essai applicables à l'évaluation des performances de mesure de tous les types de transmetteurs de mesure industrielle et de processus (PMT, *Process Measurement Transmitter*) utilisés dans les systèmes de mesure et de commande des processus et machines industriels.

Pour les besoins du présent document, un PMT analogique est un transmetteur de mesure de processus à courant et/ou tension de sortie analogique uniquement, quelles que soient la technologie adoptée et la complexité du circuit. Tous les autres transmetteurs de mesure de processus, à sortie numérique uniquement ou à sortie hybride analogique et numérique sont considérés comme des PMT numériques.

Le présent document constitue une référence commune pour les autres parties de la série IEC 62828.

Les procédures d'essai spécifiques et les exigences supplémentaires applicables à d'autres types de PMT (pression, température, niveau, débit, etc.) sont traitées dans les autres parties de cette série de normes.

Les dispositifs de détection conformes à la série IEC 60947 sont exclus du domaine d'application du présent document.

NOTE 1 Dans les applications industrielles et de processus, les termes "transmetteurs industriels" ou "transmetteurs de processus" sont souvent utilisés pour désigner les transmetteurs de mesure de processus.

NOTE 2 Pour plus de clarté, lorsque la définition complète "transmetteur de mesure industrielle et de processus" rallonge la phrase de manière trop importante dans le présent document, l'abréviation "transmetteur" ou PMT est utilisée à la place.

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 60068-2-1, *Essais d'environnement - Partie 2-1: Essais - Essai A: Froid*

IEC 60068-2-2, *Essais d'environnement - Partie 2-2: Essais - Essai B: Chaleur sèche*

IEC 60068-2-6, *Essais d'environnement - Partie 2-6: Essais - Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

IEC 60068-2-27, *Essais d'environnement - Partie 2-27: Essais - Essai Ea et guide: Chocs*

IEC 60068-2-78, *Essais d'environnement - Partie 2-78: Essais - Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

IEC 60654-1, *Matériels de mesure et de commande dans les processus industriels - Conditions de fonctionnement - Partie 1: Conditions climatiques*

IEC 60654-3, *Conditions de fonctionnement pour les matériels de mesure et commande dans les processus industriels - Partie 3: Influences mécaniques*

IEC 61010-1, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire - Partie 1: Exigences générales*

IEC 61326 (toutes les parties), *Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire - Exigences relatives à la CEM*

IEC 61499 (toutes les parties), *Blocs fonctionnels*

IEC 61804 (toutes les parties), *Les dispositifs et leur intégration dans les systèmes de l'entreprise - Blocs fonctionnels (FB) pour les procédés industriels et le langage de description électronique de produit (EDDL)*

3 Termes, définitions et abréviations

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

– IEC Electropedia: disponible à l'adresse https://www.electropedia.org/
– ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse https://www.iso.org/obp

3.1.1 Termes relatifs à l'exactitude

3.1.1.1
exactitude
<d'un appareil de mesure> qualité qui caractérise l'aptitude d'un appareil de mesure à donner une valeur indiquée proche d'une valeur vraie du mesurande

Note 1 à l'article: Ce terme est utilisé dans l'approche "valeur vraie".

Note 2 à l'article: L'exactitude est d'autant meilleure que la valeur indiquée est plus proche de la valeur vraie correspondante.

[SOURCE: IEC 60050-311:2001, 311-06-08]

3.1.1.2
conformité
aptitude d'un appareil de mesure à fournir une indication présentant une courbe caractéristique spécifiée qui peut être linéaire, logarithmique, parabolique, etc.

3.1.1.3
zone d'insensibilité
zone morte
plage finie de valeurs de la variable d'entrée à l'intérieur de laquelle une variation de la variable d'entrée n'entraîne pas de variation mesurable de la variable de sortie

Note 1 à l'article: Lorsqu'une caractéristique de ce genre a été introduite intentionnellement, on l'appelle parfois zone neutre

Note 2 à l'article: Cet article était numéroté 351-24-14 dans l'IEC 60050-351:2006.

Note 3 à l'article: Cette valeur n'est généralement pas significative pour les appareils réels.

[SOURCE: IEC 60050-351:2013, 351-45-15, modifié - La Note 3 a été ajoutée.]