

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60770-1

Première édition
First edition
1999-02

**Transmetteurs utilisés dans les systèmes
de conduite des processus industriels –**

**Partie 1:
Méthodes d'évaluation des performances**

**Transmitters for use in industrial-process
control systems –**

**Part 1:
Methods for performance evaluation**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60770-1:1999

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

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 dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

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 in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60770-1

Première édition
First edition
1999-02

**Transmetteurs utilisés dans les systèmes
de conduite des processus industriels –**

**Partie 1:
Méthodes d'évaluation des performances**

**Transmitters for use in industrial-process
control systems –**

**Part 1:
Methods for performance evaluation**

© IEC 1999 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 photo-copie 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.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

R

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application et objet	6
2 Références normatives	6
3 Définitions	10
4 Conditions générales d'essais.....	10
5 Analyse et classification des performances des transmetteurs.....	12
6 Procédures générales d'essais et précautions à prendre	12
7 Procédures et comptes rendus d'essais	12
8 Autres considérations	24
9 Compte rendu d'essais et documentation	28
Annexe A (informative) Analyse et classification des performances de l'instrument	30
Figure A.1 – Modèle d'instrument.....	30
Tableau 1 – Essais applicables à tous les transmetteurs	14
Tableau 2 – Essais additionnels pour les transmetteurs à alimentation électrique.....	18
Tableau 3 – Essais additionnels pour les transmetteurs pneumatiques	24

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope and object.....	7
2 Normative references.....	7
3 Definitions	11
4 General conditions for tests	11
5 Analysis and classification of transmitter performance.....	13
6 General testing procedures and precautions.....	13
7 Test procedures and reporting	13
8 Other considerations.....	25
9 Test report and documentation.....	29
Annex A (informative) Analysis and classification of the instrument performance	31
Figure A.1 – Instrument model.....	31
Table 1 – Tests for all transmitters.....	15
Table 2 – Additional tests for electrically powered transmitters	19
Table 3 – Additional tests for pneumatic transmitters	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TRANSMETTEURS UTILISÉS DANS LES SYSTÈMES DE CONDUITE DES PROCESSUS INDUSTRIELS –

Partie 1: Méthodes d'évaluation des performances

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60770-1 a été établie par le sous-comité 65B: Dispositifs, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure et commande dans les processus industriels.

Elle annule et remplace la CEI 60770 parue en 1984.

Cette norme doit être lue conjointement avec la CEI 61298-1, la CEI 61298-2, la CEI 61298-3 et la CEI 61298-4.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65B/361/FDIS	65B/376/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.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TRANSMITTERS FOR USE IN INDUSTRIAL-PROCESS
CONTROL SYSTEMS –****Part 1: Methods for performance evaluation**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60770-1 has been prepared by subcommittee 65B: Devices, of technical committee 65: Industrial-process measurement and control.

It cancels and replaces IEC 60770, published in 1984.

This standard should be read in conjunction with IEC 61298-1, IEC 61298-2, IEC 61298-3 and IEC 61298-4.

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

FDIS	Report on voting
65B/361/FDIS	65B/376/RVD

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

Annex A is for information only.

TRANSMETTEURS UTILISÉS DANS LES SYSTÈMES DE CONDUITE DES PROCESSUS INDUSTRIELS –

Partie 1: Méthodes d'évaluation des performances

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60770 s'applique aux transmetteurs ayant pour signal de sortie soit un courant électrique normalisé, soit un signal pneumatique normalisé conformément à la CEI 60381-1 ou à la CEI 60382. Les essais détaillés dans cette norme sont applicables à des transmetteurs dotés d'autres signaux de sortie, à condition de tenir compte, de façon appropriée, de ces différences.

Pour certains types de transmetteurs, quand le capteur en fait intégralement partie, il peut être nécessaire de consulter d'autres normes CEI ou ISO (par exemple pour les analyseurs chimiques, les mesures de débit, etc.).

La présente norme est prévue pour spécifier des méthodes uniformes d'essai pour l'évaluation des performances des transmetteurs à signaux de sortie électriques ou pneumatiques.

Les méthodes d'évaluation spécifiées dans la présente norme sont prévues pour être utilisées par les constructeurs pour déterminer les performances de leurs produits, et par les utilisateurs ou les laboratoires d'essai indépendants pour vérifier les spécifications de performances fournies par des fabricants.

Les conditions d'essai définies dans la présente norme, par exemple la plage des températures ambiantes et de l'alimentation en énergie, représentent les conditions courantes d'utilisation. En conséquence, il convient d'utiliser les valeurs spécifiées dans cette norme lorsque le fabricant n'en spécifie pas d'autres.

Les essais définis dans la présente norme ne sont pas nécessairement suffisants pour des appareils étudiés spécialement pour fonctionner dans des conditions particulièrement difficiles ou impliqués dans des fonctions de sûreté. A l'opposé, pour des appareils prévus pour des conditions de fonctionnement dans des plages plus réduites, une série d'essais réduite peut s'avérer suffisante.

Quand une évaluation complète conforme à la présente norme n'est pas requise, les essais qui sont nécessaires doivent être menés, et leurs résultats enregistrés conformément aux parties applicables de la présente norme.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60770. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60770 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60068-2-1:1990, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essais A: Froid*

CEI 60068-2-2:1974, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essais B: Chaleur sèche*

TRANSMITTERS FOR USE IN INDUSTRIAL-PROCESS CONTROL SYSTEMS –

Part 1: Methods for performance evaluation

1 Scope and object

This part of IEC 60770 is applicable to transmitters which have either a standard analogue electric current output signal or a standard pneumatic output signal in accordance with IEC 60381-1 or IEC 60382. The tests detailed herein may be applied to transmitters which have other output signals, provided that due allowance is made for such differences.

For certain types of transmitters where the sensor is an integral part, other specific IEC or ISO standards may need to be consulted (e.g. for chemical analysers, flowmeters, etc.)

This standard is intended to specify uniform methods of test for the evaluation of the performance of transmitters with pneumatic or electric output signals.

The methods of evaluation specified in this standard are intended for use by manufacturers to determine the performance of their products and by users or independent testing establishments to verify manufacturers' performance specifications.

The test conditions defined in this standard, for example the range of ambient temperatures and power supply, represent those which commonly arise in use. Consequently, the values specified herein should be used where no other values are specified by the manufacturer.

The tests specified in this standard are not necessarily sufficient for instruments specifically designed for unusually arduous or safety related duties. Conversely, a restricted series of test may be suitable for instruments designed to perform within a more limited range of conditions.

When a full evaluation in accordance with this standard is not required, those tests which are required shall be performed and the results reported in accordance with those parts of the standard which are relevant.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60770. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 60770 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test B: Dry heat*

CEI 60068-2-31:1969, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ec: Chute et culbute essai destiné en premier lieu aux matériels*

CEI 60381-1:1982, *Signaux analogiques pour systèmes de conduite de processus – Partie 1: signaux à courant continu*

CEI 60382:1991, *Signal analogique pneumatique pour des systèmes de conduite de processus*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)*

CEI 60902:1987, *Mesure et commande dans les processus industriels – Termes et définitions*

CEI 61000-4-2:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques. Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-3:1998, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 61000-4-4:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 4: Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salve. Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-5:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 5: Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 61000-4-6:1996, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 6: Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

CEI 61000-4-8:1993, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 8: Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau. Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-10:1993, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 10: Essai d'immunité au champ magnétique oscillatoire amorti. Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-11:1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 11: Essai d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*

CEI 61000-4-12:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 12: Essai d'immunité aux ondes oscillatoires. Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-16:1998, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-16: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux perturbations conduites en mode commun dans la gamme de fréquences de 0 Hz à 150 kHz*

CEI 61010-1:1990, *Règles de sécurité pour les appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Première partie: Prescriptions générales*

CEI 61032:1997, *Protection des personnes et des matériels par les enveloppes – Calibres d'essai pour la vérification*

IEC 60068-2-31:1969, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ec: Drop and topple, primarily for equipment-type specimens*

IEC 60381-1:1982, *Analogue signals for process control systems – Part 1: Direct current signals*

IEC 60382:1991, *Analogue pneumatic signal for process control systems*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60902:1987, *Industrial-process measurement and control – Terms and definitions*

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test. Basic EMC Publication*

IEC 61000-4-3:1998, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/bursts immunity test. Basic EMC Publication*

IEC 61000-4-5:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test*

IEC 61000-4-6:1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-8:1993, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 8: Power frequency magnetic field immunity test. Basic EMC Publication*

IEC 61000-4-10:1993, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 10: Damped oscillatory magnetic field immunity test. Basic EMC Publication*

IEC 61000-4-11:1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity test*

IEC 61000-4-12:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 12: Oscillatory waves immunity test. Basic EMC Publication*

IEC 61000-4-16:1998, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-16: Testing and measurement techniques – Test for immunity to conducted, common mode disturbances in the frequency range 0 Hz to 150 kHz*

IEC 61010-1:1990, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*

IEC 61032:1997, *Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification*

CEI 61187:1993, *Equipements de mesure électriques et électroniques – Documentation*

CEI 61298-1:1995, *Dispositifs de mesure et de commande de processus – Méthodes et procédures générales d'évaluation des performances – Partie 1: Généralités*

CEI 61298-2:1995, *Dispositifs de mesure et de commande de processus – Méthodes et procédures générales d'évaluation des performances – Partie 2: Essais dans les conditions de référence*

CEI 61298-3:1998, *Dispositifs de mesure et de commande de processus – Méthodes et procédures générales d'évaluation des performances – Partie 3: Essais pour la détermination des effets des grandeurs d'influence*

CEI 61298-4:1995, *Dispositifs de mesure et de commande de processus – Méthodes et procédures générales d'évaluation des performances – Partie 4: Contenu du rapport d'évaluation*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60770, les définitions de la CEI 60902 ainsi que les définitions complémentaires ci-dessous s'appliquent. Certaines de ces définitions figurent aussi dans la CEI 61298-1.

3.1

ajustement du zéro

moyen fourni par un instrument qui provoque un décalage parallèle à la courbe d'entrée/sortie

3.2

erreur mesurée maximale

valeur positive ou négative la plus élevée de l'erreur de la valeur moyenne, mesurée en montant ou en descendant, à chaque point de mesure [CEI 61298-1:1995, 3.9]

3.3

temps de réponse indicielle

intervalle de temps entre l'instant d'une variation en échelon du signal d'entrée d'un système et l'instant où la grandeur de sortie atteint pour la première fois 90 % de sa valeur finale en régime permanent (voir CEI 60902, figure 1-2) [CEI 61298-1:1995, 3.19 modifiée]

4 Conditions générales d'essais

Pour les besoins de la présente norme, les conditions générales d'essais (par exemple les conditions d'essai d'environnement, les conditions d'alimentation, les conditions de charge, la position de montage, les vibrations induites de l'extérieur, les contraintes mécaniques externes, la constance des conditions d'exploitation et des réglages, la qualité des variables d'entrée, la livraison du transmetteur, etc.) spécifiées par la CEI 61298-1 doivent être respectées, avec les informations supplémentaires ci-dessous.

NOTE – Il est souhaitable de maintenir une communication étroite entre le fabricant et l'organisme d'évaluation. Il est recommandé de tenir compte des spécifications du constructeur de l'appareil dans l'élaboration du programme d'essais; il convient d'inviter le fabricant à commenter le programme d'essais et les résultats.

4.1 Conditions d'alimentation

Pour les transmetteurs à deux fils, la tension normale est de 24 V continu.

IEC 61187:1993, *Electrical and electronic measuring equipment – Documentation*

IEC 61298-1:1995, *Process measurement and control devices – General methods and procedures for evaluating performance – Part 1: General considerations*

IEC 61298-2:1995, *Process measurement and control devices – General methods and procedures for evaluating performance – Part 2: Tests under reference conditions*

IEC 61298-3:1998, *Process measurement and control devices – General methods and procedures for evaluating performance – Part 3: Tests for the effects of influence quantities*

IEC 61298-4:1995, *Process measurement and control devices – General methods and procedures for evaluating performance – Part 4: Evaluation report content*

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 60770, the definitions given in IEC 60902 together with the additional definitions below, apply. Many of these definitions are also quoted in IEC 61298.

3.1

zero adjustment

means provided in an instrument to cause a parallel shift in the input-output curve

3.2

maximum measured error

largest positive or negative value of error of the average upscale or downscale value at each point of measurement [IEC 61298-1:1995, 3.9]

3.3

step response time

time from a step change in the input signal to a system for the change in output of the system to reach for the first time 90 % of its final steady state value (see IEC 60902, figure 1-2) [IEC 61298-1:1995, 3.19]

4 General conditions for tests

For the purpose of this standard, the general test conditions (e.g. environmental test conditions, supply conditions, load conditions, mounting position, externally induced vibrations, external mechanical constraints, constancy of the operating conditions and settings, input variable quality, delivery of the transmitter, etc.) specified in IEC 61298-1 apply, together with the additional information below.

NOTE – It is desirable that the closest communication should be maintained between the manufacturer and the evaluating body. The manufacturer's specifications for the instrument should be taken into account when the test programme is being decided, and the manufacturer should be invited to comment on both the test programmes and the results.

4.1 Supply conditions

For the two-wire transmitters the normal supply voltage is 24 V d.c.

Les tolérances pour les conditions d'alimentation telles que définies par la CEI 61298-1 ne sont pas applicables aux transmetteurs munis d'une source d'énergie interne (par exemple alimentation par piles). Les tolérances relatives à ces sources internes doivent faire l'objet d'un accord.

4.2 Conditions de charge

La valeur de la charge à utiliser doit faire l'objet d'un accord. Pour les transmetteurs électriques une charge de 250 Ω est généralement utilisée. Il convient de prendre la précaution de s'assurer que les connexions pneumatiques sont bien hermétiques.

4.3 Qualité de variables en entrée

Pour les transmetteurs qui doivent être essayés avec un capteur intégrateur, les conditions et les exigences pour maintenir les grandeurs à mesurer (physiques/chimiques) doivent être établies de façon adéquate (par exemple, pour les transmetteurs à fluides, le fluide traversant le dispositif de mesure doit être spécifié par le constructeur, et la température de ce fluide doit être maintenue à ± 2 °C de la valeur spécifiée afin de garantir une valeur correcte de densité et de viscosité).

5 Analyse et classification des performances des transmetteurs

En déterminant le programme d'essai et les valeurs d'essais servant à l'évaluation, il convient de tenir compte de la conception physique et fonctionnelle du transmetteur.

Un guide pour ce processus, se trouve à l'annexe A.

6 Procédures générales d'essais et précautions à prendre

Pour les besoins de la présente norme, les procédures d'essai ainsi que les précautions à prendre (par exemple identification et examen, préparation pour les essais, incertitudes du système de mesure, traçabilité, branchement, ajustement des réglages, préconditionnement, séquençement des essais, interruption et durée de chaque série de mesures, anomalies et erreurs pendant les essais, redémarrage d'un essai, relations entre les variables d'entrée/sortie, enregistrement des erreurs, unités et symboles de mesures, etc.) spécifiées dans la CEI 61298-1 doivent être appliquées. La calibration de l'instrument doit être effectuée par le fabricant; les essais doivent être conduits sans recalibration. Il convient alors d'effectuer des mesures additionnelles aux limites supérieure et inférieure de la plage, et le reste des essais à une valeur intermédiaire moyenne.

7 Procédures et comptes rendus d'essais

Les essais donnés dans les tableaux 1, 2 et 3 conviennent pour les transmetteurs des processus industriels. En général, il convient que tout essai applicable soit effectué lorsqu'on a prévu une évaluation complète et que les résultats soient consignés en pourcentage de l'intervalle de sortie. Tout événement inattendu y compris les défaillances ou les dysfonctionnements doivent être notés.

Les procédures d'essai et les précautions à prendre sont décrites en détail dans la CEI 61298-2 et la CEI 61298-3.

Tolerances on supply conditions, as given in IEC 61298-1, are not applicable to transmitters with self-contained power supplies (e.g. battery-powered). The tolerance for battery-powered equipment shall be agreed.

4.2 Load conditions

The value of the load to be used shall be agreed. A load of 250 Ω is a commonly used value for electrical transmitters. Care should be taken to ensure that pneumatic connections are leak-tight.

4.3 Input variable quality

For transmitters that are to be evaluated with an integral sensor, the conditions and requirements for maintaining the quantities to be measured (physical/chemical) shall be properly stated (e.g. for flow transmitters, the fluid through the measuring device shall be that specified by the manufacturer; the temperature of the fluid shall be maintained within ± 2 °C of the value specified in order to ensure the correct values of density and viscosity).

5 Analysis and classification of transmitter performance

In determining the test programme and test values to be used in the evaluation, the physical and functional design of transmitter should be taken into account.

Guidance on this process can be found in annex A.

6 General testing procedures and precautions

For the purpose of this standard, the general testing procedures and precautions (e.g. identification and inspection, preparation for the tests, uncertainty of the measuring system, traceability, tapping, setting of adjustments, preconditioning, sequence of tests, interruption and duration of each series of measurements, anomalies and failures during tests, re-start of a test, input/output variable relationships, error assessment, symbols and units of measurement, etc.) specified in IEC 61298-1 shall be applied. The instrument shall be calibrated by the manufacturer and tested without recalibration. Then additional measurements should be made at the lowest and highest possible span and the remainder of the tests should be carried out at the mean value.

7 Test procedures and reporting

The tests given in table 1, 2 and 3 are suitable for industrial process transmitters. If a full evaluation is planned, each applicable test should be conducted. The results should be reported as a percentage of the output span. Unexpected events, including faults and malfunctions, shall be reported.

The test procedures and precautions are described in detail in IEC 61298-2 and IEC 61298-3.

Tableau 1 – Essais applicables à tous les transmetteurs

Désignation	Notes sur les méthodes d'essai et sur les informations à consigner	Référence	Informations supplémentaires
Facteurs relatifs à la précision - Vérification de la calibration effectuée avant la livraison - Inexactitude et erreur mesurée - Non-linéarité - Non-conformité - Hystérésis - Non-reproductibilité - Bande morte - Réponse en fréquence - Réponse indicielle - Retard au démarrage - Dérive à long terme	De trois à cinq variations ascendantes et descendantes couvrant toute l'étendue de la plage sont effectuées, en consignant au moins six points de mesure. Calculer les erreurs et tracer la courbe des erreurs Modifier l'entrée pour obtenir une variation détectable de la sortie à 10 %, 50 %, 90 % de la plage de sortie. Consigner la plus grande variation de l'entrée en pourcentage de l'intervalle de sortie Appliquer une amplitude crête à crête de 20 % de la plage d'entrée aux fréquences nécessaires pour faire varier le gain dynamique de 1 à 0,1. Tracer, en fonction de la fréquence, une courbe - du gain par rapport au gain à fréquence zéro; - du retard de phase entre la sortie et l'entrée Echelons d'entrée correspondant à 80 % et 10 % de la plage de sortie. Enregistrer le temps de réponse indicielle et le temps mis par la sortie pour atteindre et ne pas s'écarter de sa valeur de régime finale de plus de 1 % de la plage de sortie Sortie surveillée pendant 4 h après la mise sous tension. Surveillance de la sortie pendant 30 jours avec une entrée à 90 % de sa plage	CEI 61298-2 CEI 61298-2 CEI 61298-2 CEI 61298-2 CEI 61298-2 CEI 61298-2 CEI 61298-2 CEI 61298-2 CEI 61298-2 CEI 61298-2 CEI 61298-2	Voir notes 1 et 2 Utiliser les procédures d'essai décrites dans la note 3 Voir note 4 Voir note 5
Effets des grandeurs d'influence - Température ambiante - Humidité - Vibration sinusoïdale - Choc - Position de montage	Deux ou trois cycles de la plage spécifiée 40 °C; 93 % d'humidité relative Recherche initiale de la résonance, 60 cycles de balayage pour l'essai d'endurance et recherche finale de résonance Procédure pour les «chocs et culbutes» conforme à la CEI 60068-2-31 ±10° d'inclinaison dans deux plans	CEI 61298-3 CEI 61298-3 CEI 61298-3 CEI 61298-3 CEI 61298-3	Voir note 6 Voir note 7

Table 1 – Tests for all transmitters

Designation	Notes on test methods and on information to be reported	Reference	Additional information
Accuracy-related factors			
• Checking of calibration made prior to delivery		IEC 61298-2	
• Inaccuracy and measured error	Three to five upscale and downscale full-range traverses, measuring at least six points. Compute errors and plot error curves	IEC 61298-2	See notes 1 and 2
• Non-linearity		IEC 61298-2	
• Non-conformity		IEC 61298-2	
• Hysteresis		IEC 61298-2	
• Non-repeatability		IEC 61298-2	
• Dead band	Vary input to obtain detectable output change at 10 %, 50 %, 90 % output. Report the maximum variation of input in % of input span	IEC 61298-2	Use the test procedure described in note 3
• Frequency response	Apply peak-to-peak amplitude of 20 % of the input span at frequencies required in order to vary dynamic gain from 1 to 0,1. Plot against frequency – the gain relative to zero frequency gain; – the phase lag between the output and input	IEC 61298-2	See note 4
• Step response	Input steps corresponding to 80 % and 10 % of output span. Record the step response time and also the time for the output to reach and remain within 1 % of output span of its steady value (settling time)	IEC 61298-2	
• Start-up drift	Output monitored for 4 h after power is switched on	IEC 61298-2	
• Long-term drift	Output monitored for 30 days with an input of 90 % of the span.	IEC 61298-2	See note 5
Effects of influence quantities		IEC 61298-3	See note 6
• Ambient temperature	Two or three cycles of the range specified	IEC 61298-3	See note 7
• Humidity	40 °C; 93 % HR	IEC 61298-3	
• Vibration (sinusoidal)	Initial resonance search, endurance conditioning over 60 sweep cycles, and final resonance search	IEC 61298-3	
• Shock	"Drop and topple" procedure in accordance with IEC 60068-2-31	IEC 61298-3	
• Mounting position	±10° inclination in two planes	IEC 61298-3	

Tableau 1 (suite)

Désignation	Notes sur les méthodes d'essai et sur les informations à consigner	Référence	Informations supplémentaires
- Dépassement des limites - Température du fluide du processus - Débit du fluide du processus à travers le transmetteur (autre qu'un transmetteur de débit) - Effets de la pression statique en ligne - Débit des gaz purgés à travers le transmetteur - Vieillessement accéléré	Dépassement des limites pendant 1 min. Mesurer 5 min après le retour à une valeur située à l'intérieur de la plage. A faire dans les deux directions pour un transmetteur à pression différentielle Variation de l'état d'équilibre à 10 % et 90 % de la plage d'entrée Variation de la sortie à 10 % et à 90 % de la plage d'entrée Variations de la sortie à 10 % et à 90 % de la plage d'entrée pour chaque incrément de 25 % de la pression statique Variations de la sortie à 10 % et à 90 % de la plage de sortie avec des débits de purge de 0 %, 50 % et 100 % du maximum spécifié 100 000 cycles d'amplitude égale à la moitié de la plage. Mesurer les valeurs inférieures de la plage, la plage et l'hystérésis au début et à la fin des essais. Au cas où un phénomène d'usure ou de vieillissement serait attendu, des mesures complémentaires pourraient être ajoutées pendant ces essais	CEI 61298-3 CEI 61298-3 CEI 61298-3 CEI 61298-3 CEI 61298-3 CEI 61298-3	Seulement quand l'effet est significatif Seulement quand c'est applicable, par exemple lorsque en exploitation normale un débit de fluide du processus traverse certaines parties du transmetteur
NOTE 1 – Pour les transmetteurs à sortie analogique, qui comportent des options intelligentes, on peut ajuster le zéro et la plage, soit localement, soit par des dispositifs éloignés (comme des ordinateurs ou des terminaux manuels). Ces instruments peuvent être équipés de moyens permettant une «calibration en aveugle». On n'a pas besoin, dans ce cas, d'appareils appropriés pour les réglages du zéro et de la course. Pour ce type de transmetteur, certains fabricants spécifient aussi les imprécisions du transmetteur après une «calibration aveugle». Ce type d'imprécision peut être différent des imprécisions d'un instrument calibré par rapport à un appareil d'essai normalisé. Il peut être considéré comme une nouvelle fonction à évaluer. NOTE 2 – Pour les besoins du présent essai, et sauf s'il y a d'autres spécifications pour des types particuliers de transmetteurs, au moins trois cycles de mesure doivent être effectués, mais de préférence cinq, et cela sur six points de mesures (0 %, 20 %, 40 %, 60 %, 80 %, 100 % de la plage d'entrée) ou onze points de mesure (0 %, 10 %, 20 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, 80 %, 90 %, 100 % de la plage d'entrée). Pour les instruments dont les relations entre l'entrée et la sortie ne sont pas linéaires, (par exemple une sortie quadratique) il convient de choisir les points de mesure de façon à obtenir des valeurs de sortie distribuées régulièrement dans la plage de sortie. NOTE 3 – A moins que la bande morte puisse être considérée comme non significative, des mesures à 10 %, 50 % et 90 % de la plage doivent être faites, en procédant comme suit: a) placer l'entrée sur la première valeur d'essai (par exemple 10 %); b) noter la valeur de l'entrée; c) faire croître lentement la variable d'entrée du transmetteur jusqu'à ce qu'on observe une variation de la sortie; d) noter la valeur de l'entrée et répéter l'opération en sens contraire tel que spécifié dans la CEI 61298-2. L'incrément dont a varié le signal d'entrée (différence entre d) et b) ci-dessus) est la bande morte en ce point. Répéter les étapes c) et d) en faisant à nouveau croître l'entrée jusqu'à une variation détectable de la sortie, en notant la valeur de l'entrée: les incréments doivent être observés et notés au moins trois fois, et de préférence cinq fois, à chacun des points d'essai aux environs de 10 %, 50 % et 90 % de la plage pendant une traversée complète de cette plage. La procédure doit être répétée à chacun des trois points (près de 90 %, 50 % et 10 % de la plage) en faisant décroître la variable d'entrée depuis 90 % de la plage.			

Table 1 (continued)

Designation	Notes on test methods and on information to be reported	Reference	Additional information
• Overrange • Temperature of process fluid • Flow of process fluid through the transmitter (other than flow transmitter) • Static line pressure effect • Flow of purge gas through the transmitter • Accelerated life	Overtime for 1 min. Measure 5 min after return to a value within the normal range For differential pressure transmitters, carry out with the line pressure on both of the inputs in turn Steady-state changes at 10 % and 90 % of the input span Change of output at 10 % and 90 % of the input span Change of output at 10 % and 90 % of the input span at each 25 % increment of the static pressure Change at 10 % and 90 % of the output with purge flow to 0 %, 50 % and 100 % of the maximum specified 100 000 cycles of amplitude equal to half the span. Measure lower range value, span, and hysteresis at start and finish of test. Additional measurements during the test may be required if wear or ageing is anticipated.	IEC 61298-3 IEC 61298-3 IEC 61298-3 IEC 61298-3 IEC 61298-3 IEC 61298-3	Only when effect is significant Only if applicable, e.g. when for normal operation process fluid flows through part of the transmitter
NOTE 1 – For transmitters with analogue output, which include smart options, the adjustment of zero and span can be obtained either locally or by remote device (e.g. computer, hand terminal). These instruments may be equipped with facilities for "blind calibration". In this case no accurate test device is needed for the adjustment of zero and span. For this type of transmitter some manufacturers specify also the inaccuracy of the transmitter after the blind calibration. This type of inaccuracy may differ from the inaccuracy of an instrument calibrated against a standard test device. It can be considered as a new function to be evaluated. NOTE 2 – For the purpose of this test and unless otherwise specified for a particular type of transmitter, the measurement cycles shall be at least three but preferably five and the test points six (0 %, 20 %, 40 %, 60 %, 80 %, 100 % input span) or eleven (0 %, 10 %, 20 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, 80 %, 90 %, 100 % input span). For instruments with a non-linear input-output relationship (e.g. square law), the test points should be chosen so as to obtain output values equally distributed over the output span. NOTE 3 – Unless the dead band is known to be insignificant, it shall be measured at 10 %, 50 % and 90 % of the span, proceeding as follows: - set the input at the first test point (e.g. 10 %); - note the input value; - slowly increase the input variable to the transmitter until a detectable output change is observed; - note the input value and repeat the operation in the opposite direction as specified in IEC 61298-2. The increment through which the input signal is varied (difference between d) and b) above) is the dead band at this point. Repeat steps c) and d), slowly increasing the input again until a detectable output change is observed and noting the input value: the increments shall be observed and recorded at least three times, and preferably five times, at each of three test points close to 10 %, 50 % and 90 % of the span, over a full-range traverse. This procedure shall be repeated, at each of the three test points (close to 90 %, 50 % and 10 % of span), decreasing the input variable starting from 90 % of the span.			

Tableau 1 (fin)

NOTE 4 – S'il n'est pas possible de générer un signal sinusoïdal à utiliser en entrée de certains transmetteurs (débit, capteurs intégrés au transmetteur, etc.) il convient de ne pas procéder à cet essai.

Pour les transmetteurs pneumatiques, sauf spécification contraire, une conduite rigide de 8 m de long et de 4 mm de diamètre interne suivie d'une enceinte d'une capacité de 20 cm³ doit être utilisée pour l'essai de charge. Il peut être nécessaire d'utiliser des amplitudes plus faibles pour couvrir les possibilités de toute la bande passante.

NOTE 5 – Lorsque cela est possible, il convient d'effectuer les mesures chaque jour et de les traiter pour obtenir la meilleure droite de régression et de vérifier si le décalage a lieu dans une direction ou s'il y a un décalage quelconque.

NOTE 6 – Lorsque cela est possible, pour les transmetteurs intelligents avec une sortie analogique commandée par un transmetteur terminal (ou par un ordinateur), tout effet des grandeurs d'influence sur la communication (pendant l'exécution d'une fonction) doit être vérifié.

NOTE 7 – Pour plus d'informations sur les procédures sur les températures d'essai, voir la CEI 60068-2 et la CEI 60068-2-2.

Tableau 2 – Essais additionnels pour les transmetteurs à alimentation électrique

Désignation	Notes sur les méthodes d'essai et sur les informations dont il faut rendre compte	Référence	Informations supplémentaires
Résistance électrique d'entrée du transmetteur (entrées de type électriques)	Résistance présentée aux signaux d'entrée (courant continu) aux bornes d'entrée, exprimé en ohms	CEI 61298-2	Voir note 1
Résistance d'isolement	Résistance d'isolement à la terre ou au boîtier de chaque circuit en 500 V continu, pendant 30 s, exprimé en ohms	CEI 61298-2	
Tenue diélectrique	La tension efficace spécifiée pour l'essai (fréquence réseau) ne doit pas provoquer de claquage ni de contournement	CEI 61298-2	
Consommation d'énergie	Puissance à la tension maximale et à la fréquence minimale spécifiées par le fabricant (en watts ou en voltampères)	CEI 61298-2	
Ondes de sortie	Valeur crête à crête et composantes spectrales	CEI 61298-2	
Charge de sortie	Faire varier la résistance de charge du minimum au maximum, comme spécifié par le fabricant	CEI 61298-3	Voir note 2
Impédance de source	Faire varier la résistance du circuit d'entrée du minimum au maximum spécifiés par le fabricant		Voir note 3
Variations de la tension et de la fréquence de l'alimentation	Neuf séries de mesures pour les variations de la tension alternative et de la fréquence Pour les transmetteurs alimentés en courant continu, trois séries sont requises Pour les transmetteurs à une seule paire de conducteurs (alimentés par la sortie de signal), mesurer la tension minimale d'alimentation requise pour obtenir un signal de sortie de 20 mA	CEI 61298-3	Voir note 4
Baisse de tension d'alimentation	Ramener la tension d'alimentation à 75 % de la tension nominale d'alimentation et ce pendant 5 s. Enregistrer les effets sur le signal de sortie et leur durée. Des creux de tension durant jusqu'à 100 ms peuvent aussi faire l'objet d'investigations	CEI 61298-3	Voir note 4

Table 1 (concluded)

NOTE 4 – If it is not practicable to generate a sinusoidal signal to be applied to the input of certain transmitters, (flow, integrally mounted sensor transmitters, etc.) this test should be not performed.

For pneumatic transmitters, unless otherwise specified, a test load consisting of an 8 m long rigid pipe with a 4 mm internal diameter, followed by a 20 cm³ capacity, shall be used. Lower amplitudes may be necessary to investigate the full bandwidth capability.

NOTE 5 – Where practicable, the data should be measured each day and processed to determine a best fit straight line and verify if there is a drift in one direction or a random drift.

NOTE 6 – When possible, for smart transmitters with analogue output operated by a transmitter terminal (or by computer), any effects of influence quantities on the communication (during the execution of function) shall be verified.

NOTE 7 – For further information on test temperature procedures, see IEC 60068-2-1 and IEC 60068-2-2.

Table 2 – Additional tests for electrically powered transmitters

Designation	Notes on test methods and on information to be reported	Reference	Additional information
Input resistance of a transmitter with electrical inputs	Resistance presented to d.c. input signals at the input terminals, expressed in ohm	IEC 61298-2	See note 1
Insulation resistance	Insulation resistance to earth or to the case of each circuit at 500 V d.c. for 30 s, expressed in ohm	IEC 61298-2	
Dielectric strength	The r.m.s. test voltage (mains frequency) specified shall not result in breakdown or flashover	IEC 61298-2	
Power consumption	Load at maximum supply voltage and minimum frequency specified by manufacturer (in watts and voltamperes)	IEC 61298-2	
Output ripple	Peak-to-peak values and principle frequency components	IEC 61298-2	
Output load	Vary load resistance from minimum to maximum as specified by manufacturer	IEC 61298-3	See note 2
Source impedance	Vary input circuit resistance from minimum to maximum values specified by manufacturer		See note 3
Supply voltage and frequency variations	Nine sets of measurements for variations in a.c. voltage and frequency For transmitters using a d.c. mains supply, three sets are required For two-wire transmitters (loop powered) measure the minimum voltage that is required to sustain the 20 mA output current	IEC 61298-3	See note 4
Supply voltage depressions	At 75 % of nominal supply voltage for 5 s. Report the effect on the output signal and its duration. Voltage dips for up to 100 ms may also need to be investigated	IEC 61298-3	See note 4

Tableau 2 (suite)

Désignation	Notes sur les méthodes d'essai et sur les informations dont il faut rendre compte	Référence	Informations supplémentaires
Interruptions de courte durée de la tension d'alimentation	Interruptions répétées à partir du passage à zéro de l'onde durant 1, 5, 10, 25 périodes pour l'alimentation alternative; 5, 20, 100, 200 et 500 ms pour l'alimentation continue. Enregistrer les pointes positives et négatives ainsi que le temps de stabilisation	CEI 61298-3	Voir notes 4 et 5
Protection contre les inversions de la tension d'alimentation		CEI 61298-3	
Perturbations en mode commun	Pour les transmetteurs avec des terminaux isolés de la terre à 250 V eff., signaux alternatifs superposés, à la fréquence du réseau sur les entrées/sorties isolées Puis courant continu à 50 V positif et négatif sur les entrées/sorties isolées	CEI 61298-3	Voir note 6
Perturbations en mode normal (mode série)	1 V ou moins, à la fréquence du réseau et à 10 % et 90 % de la plage de sortie	CEI 61298-3	
Mise à la terre	Seulement pour les transmetteurs à entrées/sorties isolées. Enregistrer les transitoires et les variations de sortie	CEI 61298-3	
Transitoires électriques rapides (salves)	Essais à la tension spécifiée ou à 2 kV crête	CEI 61298-3	Voir note 7
Immunité à l'onde de choc	Essais à la tension spécifiée dans la norme de produit ou par l'utilisateur. Les valeurs maximales utilisées habituellement sont de 2 kV crête (couplage asymétrique) et 1 kV crête (couplage symétrique)	CEI 61298-3	Voir note 8
Ondes oscillatoires amorties	Tension d'essai spécifiée ou 0,5 kV crête à 1 MHz		Voir note 9
Perturbations sinusoïdales conduites à fréquence radio	Tension d'essai spécifiée ou 10 V eff. de 0,15 MHz à 80 MHz		Voir note 10
Décharges électrostatiques	Tension d'essai spécifiée ou 6 kV (contact), 8 kV (air)	CEI 61298-3	Voir note 11
Champ magnétique à la fréquence d'alimentation	Continu: 100 A/m (sauf accord sur des valeurs plus élevées) à 10 % et 90 % de la plage de sortie Courte durée: 400 A/m pendant 1 s à 50 % de la plage de sortie	CEI 61298-3	Voir note 12
Champ magnétique oscillatoire amorti	Valeur du champ spécifiée ou 30 A/m à 0,1 MHz et à 1,0 MHz		Voir note 13
Champ électromagnétique rayonné à fréquence radio	Valeur du champ spécifiée ou 10 V/m allant de 80 MHz à 1 GHz	CEI 61298-3	Voir note 14
Entrée en circuit ouvert et en court-circuit	Couper chaque connexion d'entrée puis les court-circuiter ensemble. Enregistrer le temps de stabilisation après l'ouverture et après la fin du court-circuit	CEI 61298-3	
Sortie en court-circuit et circuit ouvert	Couper chaque connexion de sortie puis les court-circuiter ensemble. Enregistrer le temps de stabilisation après l'ouverture et après la fin du court-circuit	CEI 61298-3	

Table 2 (continued)

Designation	Notes on test methods and on information to be reported	Reference	Additional information
Short-term supply voltage interruptions	Repeated interruptions at crossover point of 1, 5, 10, 25 cycles for a.c. supply; 5, 20, 100, 200 and 500 ms for d.c. supply. Report the peak positive and negative and the time required to stabilise	IEC 61298-3	See notes 4 and 5
Reverse supply voltage protection		IEC 61298-3	
Common mode interference	For transmitters with terminals isolated from earth 250 V r.m.s., a.c. at mains frequency superimposed on isolated terminals Then positive and negative 50 V d.c. superimposed on isolated terminals	IEC 61298-3	See note 6
Normal mode interference (series mode)	1 V or less, at mains frequency and 10 % and 90 % of the output span	IEC 61298-3	
Earthing	Only for transmitters with isolated terminals. Record transients and changes of output	IEC 61298-3	
Electrical fast transients (bursts)	Test voltage specified or 2 kV peak	IEC 61298-3	See note 7
Surge voltage immunity	Test voltage specified in the product standard or by user. Commonly used maximum values are 2 kV peak (asymmetric) and 1 kV (peak) symmetric	IEC 61298-3	See note 8
Damped oscillatory waves	Test voltage specified or 0,5 kV peak at 1 MHz		See note 9
Conducted sine-wave RF-disturbances	Test voltage specified or 10 V r.m.s. from 0,15 MHz to 80 MHz		See note 10
Electrostatic discharge	Test voltage specified or 6 kV (contact), 8 kV (air)	IEC 61298-3	See note 11
Power frequency magnetic field	Continuous: 100 A/m (unless higher values are agreed) at 10 % and 90 % of the output span Short duration: 400 A/m for 1 s at 50 % output span	IEC 61298-3	See note 12
Damped oscillatory magnetic field	Value of field specified or 30 A/m at 0,1 MHz and 1,0 MHz		See note 13
Radiated, radio-frequency electromagnetic field	Value of field specified or 10 V/m from 80 MHz to 1 GHz	IEC 61298-3	See note 14
Open and short-circuit of input	Interrupt each input connection and then short together. Report times for the output to recover after removal of open circuit and short-circuit	IEC 61298-3	
Open and short-circuit of output	Interrupt each output connection and then short together. Report times for the output to recover after removal of open circuit and short-circuit	IEC 61298-3	

Tableau 2 (fin)

NOTE 1 – L'essai doit être effectué avec le transmetteur sous tension.

NOTE 2 – S'il n'y a pas de valeurs spécifiées, la charge de sortie pour les sorties en milliampères doit varier progressivement depuis le court-circuit jusqu'au circuit ouvert, et pour les sorties en volts, elle doit varier depuis le circuit ouvert jusqu'au court-circuit.

NOTE 3 – Pour les transmetteurs dont le signal d'entrée est une tension électrique, on doit mesurer les variations de la sortie provoquées en faisant varier la résistance dans le circuit d'essai d'entrée depuis la valeur minimale spécifiée par le fabricant jusqu'à la valeur maximale. La résistance doit être également répartie sur chaque ligne (borne d'entrée).

NOTE 4 – Se référer aussi à la CEI 61000-4-11.

NOTE 5 – Pour les transmetteurs intelligents avec une sortie analogique, les effets des interruptions de la tension d'alimentation sur la sortie peuvent dépendre du moment où elles surviennent dans le cycle de mesure du transmetteur.

NOTE 6 – Se référer aussi à la CEI 61000-4-16.

NOTE 7 – Se référer aussi à la CEI 61000-4-4.

NOTE 8 – Se référer aussi à la CEI 61000-4-5.

NOTE 9 – Cet essai doit être effectué conformément aux exigences de la CEI 61000-4-12 à une tension d'essai spécifiée par le fabricant ou à 1 kV crête (mode commun) à la fréquence de 1 MHz; l'essai doit aussi être répété à la fréquence 0,1 MHz.

Le niveau d'entrée des transmetteurs doit être maintenu à une valeur provoquant 50 % du signal de sortie.

Les ondes oscillatoires amorties sont induites au moyen d'un réseau de couplage défini par la CEI 61000-4-12.

Pendant l'essai, toute variation de la sortie due à l'application des perturbations, ainsi que tout dégât causé au transmetteur, doivent être enregistrés.

NOTE 10 – Cet essai doit être effectué conformément aux exigences de la CEI 61000-4-6 à une tension d'essai spécifiée par le fabricant ou à 10 V eff. non modulé à des fréquences allant de 0,15 MHz à 80 MHz.

Le niveau d'entrée des transmetteurs doit être maintenu à une valeur qui provoque 50 % de la valeur du signal de sortie.

Les perturbations sinusoïdales à fréquence radio conduites par les ondes oscillatoires amorties sont induites au moyen de réseaux de couplage et de découplage définis par la CEI 61000-4-6.

Pendant l'essai, toute variation de la sortie due aux perturbations à fréquence radio, ainsi que tout dégât causé au transmetteur, doivent être enregistrés.

NOTE 11 – Se référer aussi à la CEI 61000-4-2.

NOTE 12 – Se référer aussi à la CEI 61000-4-8.

NOTE 13 – Le transmetteur doit être exposé à un champ magnétique oscillatoire amorti de 30 A/m crête à des fréquences de 0,1 MHz et 1,0 MHz, ou à une valeur spécifiée par le fabricant; le champ magnétique oscillatoire amorti doit être dirigé selon l'axe principal du transmetteur.

L'essai doit être mené à 10 % et à 90 % de la plage d'entrée. Les variations, exprimées en pourcentage de la plage de sortie, doivent être calculées et enregistrées. Les effets de l'application du champ sur l'ondulation en sortie doivent être déterminés.

L'essai doit être répété avec le champ magnétique dirigé selon deux axes supplémentaires perpendiculaires au premier ainsi qu'entre eux.

Pour des informations complémentaires, voir la CEI 61000-4-10.

NOTE 14 – Pour des informations complémentaires, voir la CEI 61000-4-3.

Table 2 (concluded)

NOTE 1 – The test shall be carried out on the powered transmitter.

NOTE 2 – If no values are specified, the output load for milliampere outputs shall be varied gradually from short circuit to open circuit and for volt outputs shall be varied from open circuit to short circuit.

NOTE 3 – On transmitters, the input to which is an electrical voltage, the change in output caused by varying the resistance in the test input circuit from the minimum value specified by the manufacturer to the maximum value shall be measured. The resistance shall be distributed equally in each line (input terminal).

NOTE 4 – Refer also to IEC 61000-4-11.

NOTE 5 – For smart transmitters with analogue output, the effect of the supply voltage interruptions on the output may depend on the point in the cycle of the transmitter at which the interruption occurs.

NOTE 6 – Refer also to IEC 61000-4-16.

NOTE 7 – Refer also to IEC 61000-4-4.

NOTE 8 – Refer also to IEC 61000-4-5.

NOTE 9 – This test shall be performed in accordance with the requirements of IEC 61000-4-12 at a test voltage specified by the manufacturer or at 1 kV peak (common mode) with frequency of 1 MHz, the test shall be repeated with a frequency of 0,1 MHz.

The input level of the transmitters shall be held at a value which produces 50 % output signal.

The damped oscillatory waves are induced by means of a coupling network defined in IEC 61000-4-12.

During the test, any changes in output due to burst disturbance shall be recorded, as well as any damage caused to the transmitter.

NOTE 10 – This test shall be performed in accordance with the requirements of IEC 61000-4-6 at a test voltage level specified by the manufacturer or at 10 V r.m.s. unmodulated with frequency from 0,15 MHz to 80 MHz.

The input level of the transmitter shall be held at a value which produces 50 % output signal.

The conducted sine-wave RF-disturbances are induced by means of a coupling and decoupling networks defined in IEC 61000-4-6.

During the test, any changes in output due to RF-disturbances shall be recorded, as well as any damage caused to the transmitter.

NOTE 11 – Refer also to IEC 61000-4-2.

NOTE 12 – Refer also to IEC 61000-4-8.

NOTE 13 – The transmitter shall be exposed to a damped oscillatory magnetic field of 30 A/m (peak) with oscillation frequencies of 0,1 MHz and 1,0 MHz or at a value specified by the manufacturer; the damped oscillatory magnetic field shall be directed along the major axis of the transmitter.

The test shall be conducted at 10 % and 90 % of the input span. the changes shall be calculated and reported as a percentage of the output span. The effect of the field on the ripple content of the output shall be determined.

The test shall be repeated with the magnetic field directed along two additional axes mutually perpendicular and perpendicular to the first.

For further consideration, refer to IEC 61000-4-10.

NOTE 14 – For further consideration, refer to IEC 61000-4-3.

Tableau 3 – Essais additionnels pour transmetteurs pneumatiques

Désignation	Notes sur les méthodes d'essai et sur les informations à consigner	Référence	Informations supplémentaires
Consommation d'air	Enregistrer l'entrée qui provoque la consommation d'air maximale en m ³ /h ramenée aux conditions normales (0 °C et 101,3 kPa)	CEI 61298-2	
Charge de sortie	Air circulant dans/hors du transmetteur avec une entrée à 10 %, 50 % et 90 % de la plage. Voir figure 5 de la CEI 61298-2	CEI 61298-3	
Variations de la pression d'air	Variations entre +10 % et –15 % autour de la pression d'alimentation nominale	CEI 61298-3	
Interruptions de la pression d'alimentation en air	Interruptions de l'alimentation pendant 1 min à 90 % de l'entrée. Enregistrer le temps de récupération après réalimentation du transmetteur	CEI 61298-3	

8 Autres considérations

8.1 Généralités

Des essais supplémentaires peuvent être effectués pour vérifier d'autres caractéristiques des transmetteurs, telles que la sécurité et le degré de protection fourni par les enveloppes.

Afin de préparer les informations générales exigées dans le compte rendu d'évaluation, les performances réelles des opérations requises par les procédures suivantes:

- installation,
- maintenance de routine et réglages,
- réparations et maintenance lourde,

doivent être examinés. Cela doit être effectué conformément aux instructions du fabricant, de façon qu'une évaluation de ces instructions puisse être effectuée en même temps.

8.2 Sécurité (voir la CEI 61010-1)

Les transmetteurs alimentés en énergie électrique doivent être examinés, pour déterminer le degré de protection qu'ils offrent contre les chocs électriques accidentels.

8.3 Degré de protection fourni par les enveloppes

S'ils sont nécessaires, les essais doivent être menés conformément à la CEI 60529 et à la CEI 61032.

8.4 Information documentaire (voir la CEI 61187)

Toutes les publications pertinentes fournies, automatiquement ou sur demande par le fabricant, doivent être énumérées.

Si elles ne contiennent pas de descriptions claires du fonctionnement du transmetteur, avec les diagrammes adéquats, ou si elles ne contiennent pas une liste adéquate des pièces détachées et des spécifications, elles doivent être déclarées insatisfaisantes, avec mention de la nature du défaut.

Table 3 – Additional tests for pneumatic transmitters

Designation	Notes on test methods and on information to be reported	Reference	Additional information
Air consumption	Record the input which produces the maximum air consumption in m ³ /h (at reference conditions of 0 °C and 101,3 kPa)	IEC 61298-2	
Output load	Air bled from/into transmitter with input set at 10 %, 50 %, and 90 % of the span. See figure 5 of IEC 61298-2	IEC 61298-3	
Air supply pressure variations	Nominal reference supply pressure varied from +10 % to –15 %	IEC 61298-3	
Air supply pressure interruptions	Interruptions of the supply for 1 min at 90 % input. Report time to recover after the re-application of the supply	IEC 61298-3	

8 Other considerations

8.1 General

Additional tests may be carried out in order to verify some other characteristics of the transmitter, such as the safety and degree of protection provided by the enclosure.

In order to prepare the general information required for the test report, procedures for:

- installation,
- routine maintenance and adjustment,
- repairs and overhaul,

shall be examined through the actual performance of the required operations. This shall be performed in accordance with the manufacturer's instructions, so that an evaluation of the instructions can be carried out concurrently.

8.2 Safety (see IEC 61010-1)

Electrically powered transmitters shall be examined to determine the degree to which its design protects against accidental electric shock.

8.3 Degree of protection provided by enclosure

If requested, tests shall be made in accordance with IEC 60529 and IEC 61032.

8.4 Documentary information (see IEC 61187)

All the relevant publications supplied by the manufacturer, automatically and on request, shall be listed.

If they do not contain a clear description of the operation of the transmitter, together with adequate diagrams, or if they do not contain an adequate parts list and specification, the nature of the inadequacy shall be stated.

De plus, tout certificat donnant le degré de sécurité intrinsèque ou de résistance à l'incendie, etc., des transmetteurs alimentés en énergie électrique doit être mentionné.

Ces informations doivent comprendre le détail des numéros des certificats et du degré de protection fourni.

8.5 Installation

Le transmetteur doit être installé et réglé pour fonctionner conformément aux instructions du fabricant. Le choix de l'installation essayée doit tenir compte des différentes applications qui peuvent se rencontrer dans la pratique et qui demandent des procédures différenciées.

Il convient de consigner les méthodes de montage spécifiées par le fabricant. Toute restriction à l'utilisation du transmetteur, provoquée par les méthodes de montage spécifiées par le fabricant, doit être signalée et accompagnée d'explications.

Tout autre aspect considéré comme ayant un rapport avec la facilité ou la difficulté de montage doit être signalé et accompagné d'explications.

8.6 Procédures de maintenance et de réglage

Les opérations jugées nécessaires par les procédures de maintenance et de réglage doivent être menées conformément aux instructions du fabricant. (On peut considérer que cela se réfère aux opérations qu'il convient d'effectuer au moins quatre fois par an.)

Tout point lié à la facilité ou à la difficulté de mener à bien ces opérations doit être signalé tout en fournissant les raisons.

8.7 Réparations

Les transmetteurs peuvent habituellement être subdivisés en un certain nombre de sous-ensembles dont le fabricant détaille le démontage et le remplacement aux fins de réparation. Ces sous-ensembles peuvent être éventuellement adaptés à un démontage futur par l'utilisateur. Pour juger de la facilité avec laquelle on peut effectuer les réparations, il est recommandé que les sous-ensembles soient retirés un par un, et chacun démonté dans les limites de ce qui est autorisé. Toute pièce endommagée ou demandant à être remplacée pour d'autres raisons doit être remplacée.

Tout autre point ayant un rapport avec la facilité ou la difficulté de réaliser ces réparations doit être signalé tout en fournissant les raisons.

8.8 Finitions de protection

Les finitions de protection sur les parties externes, spécifiées par le fabricant, doivent être consignées, accompagnées des commentaires appropriés.

8.9 Éléments de conception

Tout élément de la conception qui pourrait causer des difficultés d'utilisation doit faire l'objet d'une note détaillée. Il convient aussi de le faire pour tout élément qui paraît être d'un intérêt particulier, tel que le degré d'enveloppement des pièces actives, l'interchangeabilité des pièces détachées, l'imperméabilité.

8.10 Variantes

Dans le rapport, les variantes importantes ainsi que les options énumérées par le fournisseur doivent être décrites.

Additionally, any certificates indicating the degree of intrinsic safety and flame-proofing, etc., of electrically powered transmitters shall be listed.

This information shall give details of the certificate numbers and the degree of protection provided.

8.5 Installation

The transmitter shall be installed and set to work according to the manufacturer's instructions. The choice of installation tested shall take account of the various applications which may be met in practice and which require differing procedures.

The method of mounting specified by the manufacturer should be reported. Any restrictions on the use of the transmitter caused by this method of mounting shall be stated with explanations.

Any other aspects that are considered relevant to the ease or difficulty of installation shall be stated with explanations.

8.6 Routine maintenance and adjustment

The operations considered necessary for routine maintenance and adjustment shall be carried out in accordance with the manufacturer's instructions. (As a guide, there should be reference to those operations which should be carried out at least four times per year.)

Any aspects that are relevant to the ease or difficulty experienced in order to perform these operations shall be stated, giving reasons.

8.7 Repair

It is usual for transmitters to be capable of division into a number of subassemblies and for manufacturers to detail repair procedures in terms of the removal and replacement of such subassemblies. These subassemblies may be suitable for further dismantling by users. To assess the ease with which repairs may be carried out, the subassemblies should be removed one at a time, each being dismantled to the extent that is permissible and any parts damaged or otherwise requiring replacement shall be renewed.

Any aspects which are relevant to the ease or difficulty experienced in order to perform these repairs shall be stated, giving reasons.

8.8 Protective finishes

The protective finishes on external parts specified by the manufacturer shall be listed with relevant comments.

8.9 Design features

Any aspects of design or construction likely to cause difficulties in use shall be listed with reasons. So also should any features which appear to be of particular interest, for example, the degree of enclosure of the working parts, interchangeability of spares, and weatherproofing.

8.10 Variants

Important variants or options listed by the suppliers shall be described in the report.

8.11 Outils et équipements

Les outils et équipements essentiels pour l'installation, l'entretien et les réparations doivent être énumérés.

9 Compte rendu d'essais et documentation

Quand les essais sont terminés, un compte rendu complet des essais de l'évaluation doit être préparé, conformément à la CEI 61298-4.

Tous les originaux de la documentation relative aux mesures effectuées pendant les essais doivent être archivés par le laboratoire d'essai pendant au moins deux ans après la publication du rapport.

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60770-1:1999

Withdrawn

8.11 Tools and equipment

Tools and equipment essential to the installation, maintenance and repair shall be listed.

9 Test report and documentation

A complete test report of the evaluation shall be prepared in accordance with IEC 61298-4 after the completion of the tests.

All the original documentation related to the measurements made during the tests shall be stored by the test laboratory for at least two years after the report is issued.

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60770-1:1999

Withdrawn

Annexe A (informative)

Analyse et classification des performances de l'instrument

A.1 Modèle d'instrument

Il est recommandé que l'évaluation des performances réelles d'un instrument soit précédée par une analyse structurée de la conception physique et fonctionnelle de l'instrument concerné. Il convient que cette analyse associée aux exigences formulées par l'utilisateur conduise à la définition des fonctions (de transfert) ainsi que des propriétés à évaluer.

Ces considérations sont guidées et facilitées grâce au modèle générique de l'instrument décrit ci-dessous. Ce modèle à blocs fonctionnels montre les modules de base (briques) que l'on peut identifier dans une configuration maximale.

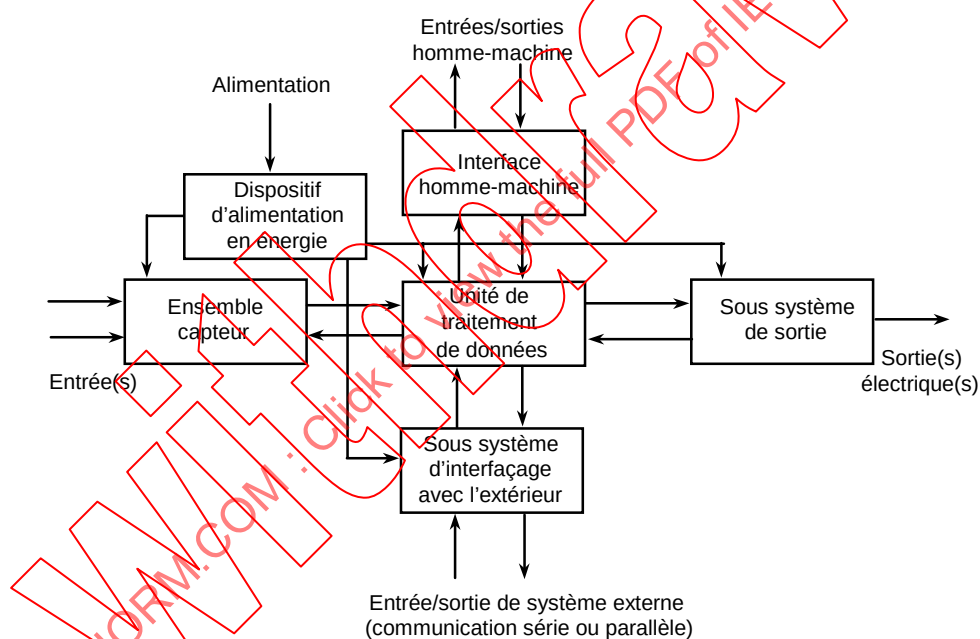


Figure A.1 – Modèle d'instrument

A.1.1 Ensemble capteur

L'ensemble capteur convertit le signal principal d'entrée ainsi que les entrées auxiliaires éventuelles en signaux électriques qui alimentent l'unité de traitement de données.

L'ensemble capteur peut être intégré avec d'autres modules dans une seule enveloppe. Il peut aussi être situé à distance (il peut s'agir par exemple d'un densimètre, d'un débitmètre électromagnétique ou d'un transmetteur de température pour thermocouple). En fonction du principe de mesure utilisé pour l'ensemble capteur, on peut ne pas avoir besoin d'énergie auxiliaire (externe) comme avec les thermocouples ou, au contraire, avoir besoin d'énergie auxiliaire (jauges de contraintes ou détecteurs de température à résistance), ou d'une source d'énergie spécialement caractérisée (comme dans les débitmètres électromagnétiques ou de type Coriolis).