IEC 60770-2

Edition 3.0 2010-11

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Transmitters for use in industrial-process control systems – Part 2: Methods for inspection and routine testing

Transmetteurs utilisés dans les systèmes de conduite des processus industriels – Partie 2: Méthodes pour l'inspection et les essais individuels de série

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

N

ICS 25.040.40

ISBN 978-2-88912-223-3

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 3
INTRODUCTION 5
1 Scope and object 6
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 7
4 Sampling for test 8
5 Performance tests 8
5.1 General 8
5.2 Test conditions 8
5.2.1 Ambient conditions 8
5.2.2 Supply conditions 8
5.2.3 Load conditions 9
5.3 Preconditioning 9
5.4 Adjustments 9
5.5 Tests under reference conditions 9
5.5.1 Measured error and hysteresis 9
5.5.2 Step response 10
5.6 Effects of influence quantities 11
5.6.1 Input signals and output load 11
5.6.2 Power supply variations 12
5.6.3 Ambient temperatures 12
5.6.4 Over-range 12
5.6.5 Static line pressure 12
6 Test report and documentation 13
Bibliography 14

Figure 1 – Typical measured error plot 10
Figure 2 – Two examples of responses to a step input 11

Table 1 – Typical measured errors 10

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TRANSMITTERS FOR USE IN INDUSTRIAL-PROCESS CONTROL SYSTEMS –

Part 2: Methods for inspection and routine testing

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60770-2 has been prepared by subcommittee 65B: Devices & process analysis, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2003. This edition constitutes a technical revision.

The significant technical change with respect to the previous edition is as follows:

– The sequence in content has been reordered in Clause 5.

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/760/FDIS	65B/773/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.

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

A list of all parts of IEC 60770 series, under the general title *Transmitters for use in industrial-process control systems*, can be found on the IEC website.

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

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

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

INTRODUCTION

The methods of inspection and routine testing specified in this standard are intended for use in acceptance tests or after repair to verify the fulfilment of the performance specifications as established by the user. The methods given in this standard are primarily intended for the testing of conventional analogue transmitters. For setting up test procedures for microprocessor-based instruments IEC 60770-3 and IEC/TS 62098 should be consulted.

TRANSMITTERS FOR USE IN INDUSTRIAL-PROCESS CONTROL SYSTEMS –

Part 2: Methods for inspection and routine testing

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 analogue 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 the method of inspection and routine testing of the intelligent transmitters see IEC 60770-3.

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 analyzers, flow-meters, etc.)

This standard is intended to provide technical methods for inspection and routine testing of transmitters, for instance, for acceptance tests or after repair. For a full evaluation, IEC 60770-1 and/or IEC 60770-3, respectively for analogue or intelligent transmitters shall be used.

Quantitative criteria for acceptable performance should be established by agreement between manufacturer and user.

By agreement the tests need not be carried out by an accredited laboratory.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050-300, *International Electrotechnical Vocabulary – Electrical and electronic measurements and measuring instruments – Part 311: General terms relating to measurements – Part 312: General terms relating to electrical measurements – Part 313: Types of electrical measuring instruments – Part 314: Specific terms according to the type of instrument*

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 60410:1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 60770-1:1999, *Transmitters for use in industrial-process control systems – Part 1: Methods for performance evaluation*

IEC 60770-3:2006, *Transmitters for use in industrial-process control systems – Part 3: Methods for performance evaluation of intelligent transmitters*

IEC 61298-1:2008, *Process measurement and control devices. – General methods and procedures for evaluating performance – Part 1: General considerations*

IEC 61298-2:2008, *Process measurement and control devices – General methods and procedures for evaluation performance – Part 2: Tests under reference conditions*

IEC 61298-3:2008, *Process measurement and control devices – General methods and procedures for evaluating performance – Part 3: Tests for the effects of influence quantities*

IEC 61298-4:2008, *Process measurement and control devices – General methods and procedures for evaluating performance – Part 4: Evaluation report content*

IEC/TS 62098:2000, *Evaluation methods for microprocessor-based instruments*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 17
INTRODUCTION 19
1 Domaine d'application et objet 20
2 Références normatives 20
3 Termes et définitions 21
4 Echantillonnage pour essai 22
5 Essais de performance 22
5.1 Généralités 22
5.2 Conditions d'essai 22
5.2.1 Conditions ambiantes 22
5.2.2 Conditions d'alimentation 22
5.2.3 Conditions de charge 23
5.3 Pré-conditionnement 23
5.4 Réglages 23
5.5 Essais réalisés dans les conditions de référence 23
5.5.1 Erreur mesurée et hystérésis 23
5.5.2 Réponse à un échelon 24
5.6 Effets des grandeurs d'influence 26
5.6.1 Signaux d'entrée et charge de sortie 26
5.6.2 Variations de l'alimentation 26
5.6.3 Températures ambiantes 26
5.6.4 Dépassement 26
5.6.5 Pression de fluide statique 27
6 Rapport d'essai et documentation 27
Bibliographie 29

Figure 1 – Graphique des erreurs mesurées types 24
Figure 2 – Deux exemples de réponses à un échelon d'entrée 25

Tableau 1 – Erreurs mesurées types 24

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TRANSMETTEURS UTILISÉS DANS LES SYSTÈMES DE CONDUITE DES PROCESSUS INDUSTRIELS –

Partie 2: Méthodes pour l'inspection et les essais individuels de série

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 60770-2 a été établie par le sous-comité 65B: Dispositifs et analyse des processus, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition, parue en 2003, dont elle constitue une révision technique.

La modification technique principale par rapport à l'édition précédente est la suivante:

– La séquence du contenu a été réorganisée dans l'Article 5.

Il convient que la présente norme soit lue conjointement avec les CEI 61298-1, CEI 61298-2, CEI 61298-3 et CEI 61298-4.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65B/760/FDIS	65B/773/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60770, présentées sous le titre général *Transmetteurs utilisés dans les systèmes de conduite des processus industriels*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

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

INTRODUCTION

Les méthodes pour l'inspection et les essais individuels de série spécifiées dans la présente norme sont destinées à être utilisées dans les essais de réception ou après réparation, afin de vérifier la conformité aux spécifications de performance établies par l'utilisateur. Les méthodes données dans la présente norme sont destinées principalement aux essais de vérification des transmetteurs analogiques classiques. Il convient de consulter les CEI 60770-3 et CEI/TS 62098 pour établir des procédures d'essai applicables aux instruments basés sur un microprocesseur.

TRANSMETTEURS UTILISÉS DANS LES SYSTÈMES DE CONDUITE DES PROCESSUS INDUSTRIELS –

Partie 2: Méthodes pour l'inspection et les essais individuels de série

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60770 s'applique aux transmetteurs ayant un signal de sortie normalisé à courant électrique analogique ou un signal normalisé analogique de sortie pneumatique, conformément à la CEI 60381-1 ou à la CEI 60382. Les essais détaillés dans le présent document peuvent être appliqués aux transmetteurs ayant d'autres signaux de sortie, sous réserve qu'il soit tenu véritablement compte de ces différences.

Pour la méthode pour l'inspection et les essais individuels de série des transmetteurs intelligents, se reporter à la CEI 60770-3.

Pour certains types de transmetteurs pour lesquels le capteur constitue une partie intégrante, il peut être nécessaire de consulter d'autres normes CEI ou ISO spécifiques (par exemple pour les analyseurs chimiques, les débitmètres, etc).

La présente norme est destinée à fournir des méthodes techniques pour l'inspection et les essais individuels de série des transmetteurs, par exemple, pour les essais de réception ou après une réparation. Pour une évaluation complète, les normes CEI 60770-1 et/ou CEI 60770-3, respectivement pour des transmetteurs analogiques ou intelligents, doivent être utilisées.

Il convient d'établir les critères quantitatifs pour des performances acceptables par accord entre le fabricant et l'utilisateur.

Sur accord également, il n'est pas nécessaire que les essais soient effectués par un laboratoire agréé.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60050-300, *Vocabulaire Electrotechnique International – Mesures et appareils de mesure électriques et électroniques – Partie 311: Termes généraux concernant les mesures – Partie 312: Termes généraux concernant les mesures électriques – Partie 313: Types d'appareils électriques de mesure – Partie 314: Termes spécifiques selon le type d'appareil*

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

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

CEI 60410:1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

CEI 60770-1:1999, *Transmetteurs utilisés dans les systèmes de conduite des processus industriels – Partie 1: Méthodes d'évaluation des performances*

CEI 60770-3:2006, *Transmitters for use in industrial-process control systems – Part 3: Methods for performance evaluation of intelligent transmitters (*disponible uniquement en anglais)

CEI 61298-1:2008, *Dispositifs de mesure et de commande de processus – Méthodes et procédures générales d'évaluation des performances – Partie 1: Généralités*

CEI 61298-2:2008, *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 61298-3:2008, *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 61298-4:2008, *Dispositifs de mesure et de commande de processus – Méthodes et procédures générales d'évaluation des performances – Partie 4: Contenu du rapport d'évaluation*

CEI/TS 62098:2000, *Méthode d'évaluation des instruments à microprocesseur*