

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Industrial-process control systems – Instruments with analogue inputs and two- or multi-position outputs –
Part 1: Methods for evaluating performance**

**Systèmes de commande de processus industriels – Instruments avec entrées analogiques et sorties à deux ou plusieurs positions –
Partie 1: Méthodes d'évaluation des performances**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61003-1:2016



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Industrial-process control systems – Instruments with analogue inputs and two-
or multi-position outputs –
Part 1: Methods for evaluating performance**

**Systèmes de commande de processus industriels – Instruments avec entrées
analogiques et sorties à deux ou plusieurs positions –
Partie 1: Méthodes d'évaluation des performances**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 25.040.40; 35.240.50

ISBN 978-2-8322-3406-8

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms and definitions	8
4 General conditions for tests	9
4.1 Documentary information.....	9
4.1.1 General reference documents.....	9
4.1.2 Collect data	10
4.2 Electrical safety	10
4.3 Installation	10
4.4 Supply conditions.....	10
5 General testing procedures and precautions.....	10
5.1 Checking of calibration made prior to delivery.....	10
5.2 Set point	10
5.3 Differential gap	11
6 Test methods and procedures	11
6.1 Tests under reference conditions.....	11
6.1.1 Switching accuracy related factors.....	11
6.1.2 Mean switching point.....	12
6.1.3 Set point.....	12
6.2 Tests for the effects of influence quantities	12
6.2.1 Ambient temperature.....	12
6.2.2 Humidity	13
6.2.3 Vibrations	13
6.2.4 Shock, drop and topple	14
6.2.5 Mounting position.....	14
6.2.6 Over-range	14
6.2.7 Output load effects.....	14
6.2.8 Supply voltage and frequency variations.....	14
6.2.9 Short-term supply voltage interruptions.....	14
6.2.10 Fast transient/burst immunity requirements.....	15
6.2.11 Supply pressure variations	15
6.2.12 Common mode interference.....	15
6.2.13 Normal mode interference (series mode)	15
6.2.14 Earthing.....	15
6.2.15 Magnetic field effects	15
6.2.16 Electromagnetic field.....	16
6.2.17 Electrostatic discharge (ESD).....	16
6.2.18 Effect of open-circuited and short-circuited input.....	16
6.2.19 Effect of open-circuited and short-circuited output.....	16
6.2.20 Effect of process medium temperature.....	16
6.2.21 Atmospheric pressure effects	17
6.2.22 Start-up drift	17
6.2.23 Accelerated operational life test	17
6.3 Other tests	17

6.3.1	Transient response of a two-position output.....	17
6.3.2	Indication of the measured value	18
6.3.3	Adjustable differential gap	18
6.3.4	Dielectric strength	18
6.3.5	Insulation resistance	19
7	Multi-position output	19
7.1	Action	19
7.2	Test	19
7.2.1	Characteristics of the multi-position output	19
7.2.2	Mutual influence of pairs of switching points	19
7.2.3	Determination of switching range.....	19
8	General observations.....	19
8.1	Protective finishes.....	19
8.2	Tools and equipment.....	19
9	Test report and summary of tests	20
10	Partial evaluation.....	23
	Bibliography	24
	Figure 1 – Action of two-position output.....	8
	Figure 2 – Action of three-position output	9
	Table 1 – An example of a report (1 of 4)	20

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61003-1:2016

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL-PROCESS CONTROL SYSTEMS – INSTRUMENTS WITH
ANALOGUE INPUTS AND TWO- OR MULTI-POSITION OUTPUTS –****Part 1: Methods for evaluating performance**

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 61003-1 has been prepared by subcommittee SC 65B: Measurement and control devices, of IEC technical committee TC 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2004. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) use of the term “two-position output” instead of “two-state instrument” (see 3.2);
- b) use of the term “differential gap” instead of “switching differential” (see 3.4);
- c) use of “fast transient/burst immunity requirements” instead of “power supply transient overvoltages”, and revision of the test method (see 6.2.10);

- d) deletion of 6.2.12 “common mode interference” and 6.2.13 “normal mode interference (series mode)” tests of the previous edition;
- e) use of the term “electromagnetic field” instead of “radiated electromagnetic interference”, the test method remained the same (see 6.2.16);
- f) use of the term “dielectric strength” instead of “isolation test”, and revision of the reference (see 6.3.4);
- g) deletion of Subclauses “8.2 Design features”, “10.1 Routine maintenance and adjustment” and “10.2 Repair” of the previous edition.

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

FDIS	Report on voting
65B/1040/FDIS	65B/1050/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 the IEC 61003 series, published under the general title *Industrial-process control systems – Instruments with analogue inputs and two or multi-position outputs*, 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 website 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.

INTRODUCTION

The methods of evaluation specified in this part of IEC 61003 are intended for use by manufacturers to determine the performance of their products and by users, or independent testing establishments, to verify the manufacturer's performance specifications.

The test conditions in this standard, for example the range of ambient temperatures and power supply, represent those, which commonly arise in use.

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

It will be appreciated that the closest communication should be maintained between the evaluating body and the manufacturer. Note should be taken of the manufacturer's specifications for the instrument, when the test program is being decided, and the manufacturer should be invited to comment on both the test program and the results. His comments on the results should be included in any report produced by the testing organization.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61003-1:2016

INDUSTRIAL-PROCESS CONTROL SYSTEMS – INSTRUMENTS WITH ANALOGUE INPUTS AND TWO- OR MULTI-POSITION OUTPUTS –

Part 1: Methods for evaluating performance

1 Scope

This part of IEC 61003 is applicable to pneumatic and electric industrial-process instruments or control device using measured values that are continuous signals either a mechanical (position, force, etc.) or a standard electric signal.

These instruments or process control systems modules may be used as controllers or as switches for alarm and other similar purposes.

Electronic product safety issues may impact only a few products covered by this document. Consequently this document does not address such safety issues.

This standard is intended to specify uniform terminologies and testing methods for performance evaluation of industrial-process instruments or process control systems modules with analogue measured values and two- or multi-position outputs.

Considerations other than the performances are listed in Clause 10.

2 Normative references

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

IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary* (available at <http://www.electropedia.org>)

IEC 60050-300, *International Electrotechnical Vocabulary – Electrical and electronic measurements and measuring instruments* (comprising Parts 311, 312, 313 and 314)

IEC 60050-351, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 351: Control technology*

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

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050-300, IEC 60050-351, IEC 61298-2 and the following apply.

switching point

measured value (with the input moving either upscale or downscale), at which the output (y) changes from one position to another

two-position output

output variable which may assume one of two discrete values

Action illustrated in Figure 1, where x is the value of the input variable and y is the value of the output signal.

The two-position output, having one pair of switching points x_1 and x_2 (x_2 greater than x_1) has the relationships:

$$y = \begin{cases} y_1, x < x_1 \\ y_2, x > x_2 \end{cases}$$

For $x_1 < x < x_2$, y may be either y_1 or y_2 .

It is y_1 if the last switching point crossed by x was x_1 .

It is y_2 if the last switching point crossed by x was x_2 .

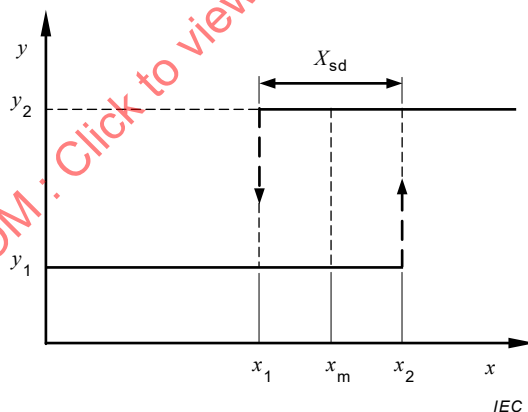


Figure 1 – Action of two-position output

multi-position output

output variable which may assume any of a set of discrete values

A multi-position output has n possible output values and $n-1$ pairs of switching points, (see Figure 2, a three-position output). Each pair of switching points may be investigated by the procedure given for the two-position output.

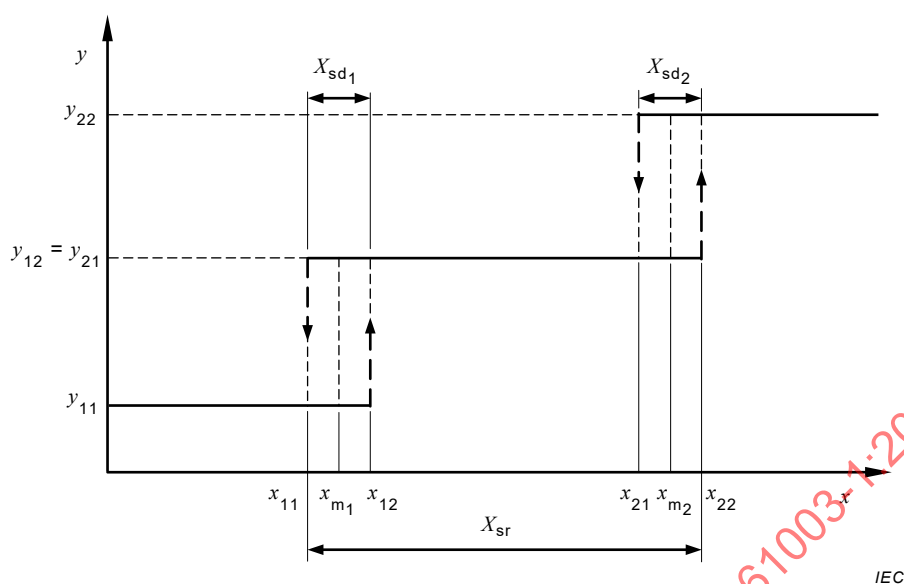


Figure 2 – Action of three-position output

3.4 differential gap

X_{sd}
absolute value of difference between the switching point x_2 with the measured value moving upscale and the switching point x_1 with the measured value moving downscale

SEE: Figure 1 and Figure 2.

3.5 mean switching point

x_m
mean of the values of upscale and downscale switching points

SEE: Figure 1 and Figure 2.

3.6 switching range

X_{sr}
in a multi-position output, range of measured values corresponding to the extreme switching points

SEE: Figure 2.

3.7 set point

w
point value at which it is desired that switching (at x_2 or x_1 as specified) should occur

4 General conditions for tests

4.1 Documentary information

4.1.1 General reference documents

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, and delivery of the instrument) specified in Clause 6 of IEC 61298-1:2008 apply, together with Clause 4 of this part of IEC 61003.

The general testing procedures and precautions, specified in Clause 7 of IEC 61298-1:2008, shall be applied, together with Clause 5 of this part of IEC 61003.

The tests general methods and procedures – if any – specified in IEC 61298-2 and IEC 61298-3 apply, together with Clause 6 of this part of IEC 61003.

4.1.2 Collect data

The manufacturer shall supply to the evaluating body information for installation, commissioning, operation, routine maintenance and repair of the instrument. A spare parts list, together with a recommendation of the spare parts to be held in stock, shall be supplied. The language of written information for installation should be primary or accepted language of the country where implemented.

Installation and use guidelines including diagrams, operation instructions, spare parts requirements, and all specifications should be clearly stated.

Additionally, any certificates indicating the degree of intrinsic safety and flameproofing, etc. of electrically powered instruments should be listed. This information should give details of the certificate numbers and the degree of protection provided.

Procedures for installation, routine maintenance and adjustment, repairs and overhaul should be examined by the actual performance of the required operation. This should be performed in accordance with the manufacturer's instructions, so that an evaluation of the instructions can be carried out concurrently.

4.2 Electrical safety

Electrically powered instruments should be examined to determine the degree to which their design protects them against accidental electric shock.

4.3 Installation

The instrument should be installed and set to work according to the manufacturer's instructions, taking account of the various applications which may be met in practice and which require different procedures.

4.4 Supply conditions

Tolerances on supply conditions for mains supplied equipment are given in 6.2.2 of IEC 61298-1:2008. For instruments with self-contained power supplies (e.g. battery-powered) the tolerances are different and shall be agreed.

5 General testing procedures and precautions

5.1 Checking of calibration made prior to delivery

The input-output characteristic that shall be checked (see 7.6 of IEC 61298-1:2008) is the values of the switching points x_1 and x_2 found during the calibration (if any) made prior to delivery.

5.2 Set point

Except where otherwise specified, the set point shall be set to the midscale value or, where no scale is provided, to the middle of the effective range of adjustment.

5.3 Differential gap

Except where otherwise specified, if the differential gap X_{sd} is adjustable, it shall be set to the midscale value or, where no scale is provided, to the middle of the effective range of adjustment.

6 Test methods and procedures

6.1 Tests under reference conditions

6.1.1 Switching accuracy related factors

6.1.1.1 General

The general test description refers to 4.1.7 of IEC 61298-2:2008.

The input measured value x shall be varied slowly at least five times in each direction through its entire range. By observation of the output, the values of points x_1 and x_2 and their average shall be determined.

For each cycle, the individual differential gap $|x_1 - x_2|$ shall be noted.

6.1.1.2 Inaccuracy of switching points

The general test description refers to 4.1.7.1 of IEC 61298-2:2008.

Switching point inaccuracy is determined by selecting the greatest positive and negative deviations of any measured value of x_1 and x_2 , of any cycle, from the set point w for increasing and decreasing inputs.

This should be reported in percent of nominal span of measured value.

6.1.1.3 Non-repeatability of switching points

The general test description refers to 4.1.7.6 of IEC 61298-2:2008.

Non-repeatability shall be computed observing the range, in percent of nominal span of measured value, among all x_1 values and among all x_2 values.

The maximum value, from either the x_1 range or the x_2 range, is reported as non-repeatability.

6.1.1.4 Inaccuracy of differential gap

The general test description refers to 4.1.7.1 of IEC 61298-2:2008.

The differential gap X_{sd} is calculated by subtracting the average value of x_1 from the average value of x_2 (see 6.1.1).

Differential gap inaccuracy is determined by selecting the greatest positive and negative deviations of any measured value of the individual differential gaps – calculated in each of the five cycles – from the X_{sd} .

Reporting this in percent of the nominal span of measured value.

6.1.1.5 Non-repeatability of differential gap

The general test description refers to 4.1.7.6 of IEC 61298-2:2008.

Non-repeatability shall be computed calculating the differences, in percent of the nominal span of measured value, among all individual differential gap values noted in 6.1.1.

The maximum of those values is reported as non-repeatability of differential gap.

6.1.2 Mean switching point

Mean switching point x_m is calculated as the mean of the average values of x_1 and x_2 (see 6.1.1.1).

6.1.3 Set point

6.1.3.1 Set point adjustable and measurable or indicated

The general test description refers to 4.1.7.1 and 4.1.7.6 of IEC 61298-2:2008.

Determine values of x_1 , x_2 and X_{sd} , and their accuracy-related factors, in accordance with the test procedures in 6.1.1.1, at least for values of w of 10 %, 50 % and 90 %, the 50 % value being taken last.

Determine values of x_m , in accordance with the test procedures in 6.1.2.

The inaccuracy of set point setting is determined by selecting the greatest positive and negative deviations of any measured value of x_m from the ideal set-point value for each cycle and for each set point.

6.1.3.2 Set point adjustable but not indicated

The general test description refers to 4.1.7.1 and 4.1.7.6 of IEC 61298-2:2008.

Determine values of x_1 , x_2 and X_{sd} , and their accuracy-related factors, in accordance with the test procedures in 6.1.1.1, and values of x_m , in accordance with the test procedures in 6.1.2.

Make this test, for at least three values of w , approximately evenly spaced over the effective range of adjustment, the approximately mid-value being taken last.

It is not necessary to determine $x_m - w$ in this case.

6.1.3.3 Set point not adjustable

The general test description refers to 4.1.7.1 and 4.1.7.6 of IEC 61298-2:2008.

Determine values of x_1 , x_2 and X_{sd} , and their accuracy-related factors, in accordance with the test procedures in 6.1.1.1, and values of x_m , in accordance with the test procedures in 6.1.2.

The inaccuracy of set point setting is determined by selecting the greatest positive and negative deviations of any measured value of x_m from the value of w declared by the manufacturer. Reporting that in percent of the nominal span of measured value.

For two-position output with non-symmetrically adjustable differential gap (e.g. instruments where x_1 or x_2 instead of x_m is intended to be equal to w), the value of $x_1 - w$ or $x_2 - w$ instead of $x_m - w$ should be taken into account.

6.2 Tests for the effects of influence quantities

6.2.1 Ambient temperature

The general test description refers to Clause 5 of IEC 61298-3:2008.

The change in switching points shall be determined at each test temperature specified in 5.2 of IEC 61298-3:2008. For example: +20 °C (reference), +40 °C, +55 °C, +20 °C, 0 °C, –20 °C, +20 °C. After the first cycle, a second temperature cycle, identical to the first, shall be performed without readjustment of the instrument.

For instruments with a pneumatic output the air supply temperature shall be the same as the instrument temperature.

6.2.2 Humidity

The test shall be performed for electrical instruments only.

This test shall be performed according to the methods and procedures stated in Clause 6 of IEC 61298-3:2008, together with what is stated below.

After the stabilization at the reference relative humidity and temperature, a set of reference measurements shall be taken.

The power supply to the instrument shall be switched off and the relative humidity shall be increased as specified in Clause 6 of IEC 61298-3:2008.

The instrument shall be switched on for the final 4 h of the period in stable conditions and the change in switching points shall be measured immediately after this period.

As specified in Clause 6 of IEC 61298-3:2008, the relative humidity shall be reduced to the original reference value and, after stabilization, the effect of this test on the switching points shall be determined.

After this test, a visual inspection shall be conducted to check for effects of flashover, accumulation of condensation, deterioration of components.

6.2.3 Vibrations

The general test description refers to Clause 7 of IEC 61298-3:2008, together with the following additional requirements.

- a) During the frequency sweeping, frequencies shall be noted, which cause significant changes in the switching points or spurious operation such as contact bounce.

In order to measure the effect of vibrations on the switching behaviour, the sweeping shall be performed with the measured variable input set above the switching point x_2 , or below the switching point x_1 to a distance that is twice the value of the differential gap X_{sd} , but not less than 1 % of nominal span of measured value.

If, during the sweeping, switching occurs, the test shall be repeated with a larger difference between measured value input and switching point (at 0 Hz) until no switching is induced by vibration.

The largest difference and the frequency, at which the last switching occurred, are to be noted.

- b) Endurance conditioning by sweeping.

The instrument shall be subjected to vibration for 30 min in each of three mutually perpendicular planes, one of which shall be the vertical direction. In each plane, the test shall be run at that frequency which resulted in the largest mechanical resonance during the initial resonance search, or if a resonance was not detected, the vibration frequency shall be swept continuously through the whole frequency range being considered.

- c) Final resonance search 7.4 of IEC 61298-3:2008.

The resonance frequencies, and the frequencies, which cause significant changes in the switching points, found in the initial resonance search and the final resonance search shall

be compared. Difference can be caused by non-elastic deformation, which may lead to the origination of cracks in the mechanical construction.

d) Final measurement 7.5 of IEC 61298-3:2008.

The satisfactory mechanical condition of the instrument shall be verified at the end of the test. Any change of switching points shall be noted. If the instrument has a mechanical set point, determine whether vibration has shifted the set point.

6.2.4 Shock, drop and topple

This test shall be performed according to the methods and procedures stated in Clause 8 of IEC 61298-3:2008, together with what is stated below.

Before the test, a reference measurement of switching points shall be recorded.

After the test, any change in switching points shall be recorded.

6.2.5 Mounting position

The general test description refers to Clause 9 of IEC 61298-3:2008.

The change in switching points caused by $\pm 10^\circ$ inclinations from the reference position of the instrument shall be determined.

6.2.6 Over-range

This test shall be performed according to the methods and procedures stated in Clause 10 of IEC 61298-3:2008, together with what is stated below.

Under reference conditions, with set point at 50 % (if possible), set the measured value signal to 50 % overload (i.e. to a value equal to 150 % of upper range values) for 1 min. The measured value signal shall then be set to 50 % of span and, after 5 min the change in switching points shall be measured. For instruments using elevated zero signals (e.g. 0,2 bar to 1,0 bar, 4 mA to 20 mA), the test shall be repeated with measured value signals set to 0 (actual zero, not lower range values).

6.2.7 Output load effects

The effect of the load on the instrument being changed in switching point is determined by changing the value of the energy source (voltage, pressure, etc.) and changing the load of the instrument within the permissible limits. Combinations of values are to be selected, which provide the largest and smallest loading for the switch.

6.2.8 Supply voltage and frequency variations

This test shall be performed on instruments with electrical power supply for internal operations.

The effect on switching points of the variations in the electrical power supply, indicated in 12.1 of IEC 61298-3:2008, shall be measured, the load impedance being as specified in 6.3 of IEC 61298-1:2008.

6.2.9 Short-term supply voltage interruptions

The test shall be performed as in 12.4 of IEC 61298-3:2008, with the following additional procedures.

The set point will be set to a value as specified in a) of 6.2.3.

The test shall be carried out with the output energized and repeated with the output de-energized.

Any spurious operations such as contact bounce shall be noted.

In order to assess the repeatability of these results, this test shall be repeated 10 times, the period between two tests being at least equal to 10 times the duration of the interruption.

6.2.10 Fast transient/burst immunity requirements

This test shall be performed according to the methods and procedures stated in 12.5 of IEC 61298-3:2008, together with what is stated below.

Before the test, a reference measurement of switching points shall be recorded.

Use same input conditions as in a) of 6.2.3.

After the test, any change in switching points shall be noted.

6.2.11 Supply pressure variations

The effect on switching points shall be determined when tests, as in 12.8 of IEC 61298-3:2008, are performed.

If the manufacturer's specified limits are less than the preferred test values indicated above, this fact shall be reported with the test results.

6.2.12 Common mode interference

Requirements deleted¹.

6.2.13 Normal mode interference (series mode)

Requirements deleted¹.

6.2.14 Earthing

This test shall be performed according to the methods and procedures stated in 13.3 of IEC 61298-3:2008, together with what is stated below.

This test is applicable only to instruments with electrical inputs and outputs which are isolated from earth.

The test shall be carried out by measurement of the steady position change of the switching points caused by earthing each input and output terminal in turn.

Any transient change shall be noted.

6.2.15 Magnetic field effects

The test shall be carried out by measurement of the steady position change of the switching points caused by the applied magnetic fields specified in Clause 15 of IEC 61298-3:2008.

¹ This part of IEC 61003 is an old International Standard and it is referred to in many documents. In order not to modify those documents, the numbering of subclauses in this part of IEC 61003 remains unchanged although some subclauses (6.2.12 and 6.2.13) do not apply anymore.

6.2.16 Electromagnetic field

This test shall be performed according to the methods and procedures stated in Clause 16 of IEC 61298-3:2008, together with what is stated below.

The steady position changes of the switching points as:

- a) a consistent measurable change,
- b) as a random change, not repeatable, and possibly further classified as a transient effect occurring during the application of the electromagnetic field and as a permanent or semi-permanent field after the application of the electromagnetic field,

shall be measured and reported.

Any damage to the instrument, resulting from the application of the electromagnetic field, shall be noted.

6.2.17 Electrostatic discharge (ESD)

This test shall be performed according to the methods and procedures stated in Clause 17 of IEC 61298-3:2008, together with what is stated below.

The records may show, for example:

- a) the effect of ESD on the switching points:
 - 1) as a consistent measurable effect,
 - 2) as a random effect, not repeatable and possibly further classified as a transient effect occurring during the application of ESD and as a permanent or semi-permanent effect lasting after the application of the ESD;
- b) any damage to the instrument resulting from the application of the ESD.

6.2.18 Effect of open-circuited and short-circuited input

This test shall be performed according to the methods and procedures stated in Clause 18 of IEC 61298-3:2008.

The changes in switching points during the test and the ultimate steady position changes shall be recorded.

6.2.19 Effect of open-circuited and short-circuited output

This test shall be performed according to the methods and procedures stated in Clause 19 of IEC 61298-3:2008.

The changes in switching points during the test and the ultimate steady position changes shall be recorded.

6.2.20 Effect of process medium temperature

This test shall be performed according to the methods and procedures stated in 20.1 of IEC 61298-3:2008.

The steady position changes in switching points, which result from changes in fluid temperature in four equal intervals, shall be measured and reported.

6.2.21 Atmospheric pressure effects

This test shall be performed according to the methods and procedures stated in Clause 21 of IEC 61298-3:2008.

The changes in switching points during the test shall be measured and reported.

6.2.22 Start-up drift

The general test description refers to 7.1 of IEC 61298-2:2008.

The instrument shall be maintained at least 12 h with the power supply switched off and no input applied.

With the set point value w set to approximately 50 % (if possible), the power supply (and measured value input) shall then be switched on. The switching point shall be noted after 5 min and 1 h.

6.2.23 Accelerated operational life test

This test shall be performed according to the methods and procedures stated in Clause 23 of IEC 61298-3:2008, together with what is stated below.

The instrument shall be connected as for normal operation. A cyclic input signal shall be applied with peak-to-peak amplitude sufficient to actuate the switching points in turn. The frequency shall be such that proper switching occurs. The output shall be loaded to the maximum rating specified by the manufacturer.

Unless otherwise agreed with the manufacturer, the instrument shall be subject to 100 000 input signal cycles. After the test, any change in switching points shall be measured.

If applicable, the contact resistance before and after the test shall be measured.

6.3 Other tests

6.3.1 Transient response of a two-position output

When the measured value crosses a switching point, it is possible that the corresponding change of output is delayed. This delay is determined by step response measurement. The magnitude of the change of measured value shall be selected to ensure that switching occurs with every change, i.e. the value of change shall be larger than the switching difference. Different measured value changes may give different results thus giving an indication of non-linearity.

With some instruments, e.g. instruments operating by mechanical linkages etc., multiple switching can occur with certain step changes. This can be expected mainly when the end measured value deviates only slightly from the corresponding switching point.

To make the measurement, increase the measured value suddenly from 0% of its range to values, which start below x_2 and increase gradually from one test to the next.

If multiple switching is observed, the number and sequence of the observed switching, as well as the set point and the measured value at which these occur, shall be stated.

Every deviation of the output from a pure step function shall be noted.

This test shall be performed for each switching point at maximum specified loads.

6.3.2 Indication of the measured value

If the instrument includes an indication of the measured value, its indication accuracy shall be determined at five points approximately evenly spaced over the range, with the switching point set to a value outside the range, if possible.

Any interaction between the switching point adjuster or indicator and the measured value indicator shall be investigated particularly when the measured value is close to the switching point.

With the measured value set to give a 50 % reading on the indicator, the switching point shall be set at 40 % to 50 % of span below and above the measured value setting.

The effect on the measured value indication shall be observed under the following conditions:

- a) all power switched off,
- b) all power switched on,
- c) only those power supplies, which do not directly serve to generate the output signal y are switched on (as far as possible).

Record the change in the measured value indicated.

6.3.3 Adjustable differential gap

Where the differential gap is adjustable, its magnitude shall be determined at the maximum and minimum scale value or, in cases where no scale is provided, at the maximum and minimum of the effective range of adjustment.

Where the set point is adjustable, this test shall be carried out with the set point at mid scale. Resolution of differential gap adjustment, if any, shall be determined.

It is recommended to repeat the measurements at the extreme values of adjustment range to evaluate repeatability of the switching points.

6.3.4 Dielectric strength

This test shall be performed according to the methods and procedures stated in 6.3.3 of IEC 61298-2:2008, together with the additional information below.

Test shall be performed with a test voltage of substantially sinusoidal waveform, its frequency being that of the power supply used by the instrument.

The test voltage shall be applied between the two power supply terminals (which shall be connected together) and earth. The remaining terminals shall be connected together and to earth.

The no-load voltage of the testing apparatus shall be initially set to zero test voltage and then connected to the instrument under test. The transformer used for this test shall have a capacity of at least 500 VA.

The test voltage shall be raised gradually to the value determined in accordance to criteria specified in 6.3.3 of IEC 61298-2:2008, so that no appreciable transient overvoltage occurs. The test voltage shall be maintained at its maximum value for 1 min. It shall then be gradually reduced to zero.

6.3.5 Insulation resistance

This test shall be performed according to the methods and procedures stated in 6.3.2 of IEC 61298-2:2008, together with what is stated below.

The insulation resistance, between each power supply terminal and earth, shall be measured. Unless the manufacturer specifies a lower value, this measurement shall be made using a direct voltage of 500 V. In those cases where the instrument output terminals are isolated from earth, the insulation resistance to earth shall be measured at the maximum voltage specified by the manufacturer.

7 Multi-position output

7.1 Action

Figure 2 shows the action of a simple multi-position output, the three-position output.

7.2 Test

7.2.1 Characteristics of the multi-position output

Tests are carried out on each pair of switching points as for the pair of switching points on a two-position output. For each pair of switching points the values equivalent to x_1 and x_2 are determined, from which are calculated X_{sd} , x_m and, where appropriate, $x_m - w$.

7.2.2 Mutual influence of pairs of switching points

With independently adjustable pairs of switching points, the extent, to which each adjustable pair of switching points influences the position of the others, will be determined.

Set one pair of switching points at 50% of its adjustment range. Vary the setting of the switching point for each of the other pairs and measure the switching points of the first pair at each variation. The largest influence observed during this procedure is to be stated for each pair of switching points, together with the adjustment range.

It is recommended that the measurements be repeated at the extreme value of the adjustment range for each of the pairs of switching points being examined.

7.2.3 Determination of switching range

In instruments with jointly adjustable pairs of switching points, these are to be adjusted to at least three values (smallest, largest, and a medium value) of their adjustment range. For each of these adjustments the switching range and/or partial switching range are to be determined.

8 General observations

8.1 Protective finishes

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

8.2 Tools and equipment

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

9 Test report and summary of tests

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

Table 1 shows an example of a summary of tests and the results and information to be reported.

Table 1 – An example of a report (1 of 4)

N°	Designation	Test Method	Reference	Information to be reported	
1	Inaccuracy of switching points	6.1.1.2	IEC 61298-2:2008 4.1.7	% of nominal span of measured value	Values of points x_1 and x_2 and their average shall be reported. The individual differential gap $ x_1 - x_2 $ shall be noted for each cycle. The greatest positive and negative deviations of any measured value of x_1 and x_2 , of any cycle, from the set point w for increasing and decreasing inputs shall be reported as switching point inaccuracy.
2	Non-repeatability of switching points	6.1.1.3	IEC 61298-2:2008 4.1.7.6	% of nominal span of measured value	Recording the ranges among all x_1 values and among all x_2 values. The bigger range value, between x_1 and x_2 shall be reported as non-repeatability.
3	Inaccuracy of differential gap	6.1.1.4	IEC 61298-2:2008 4.1.7.1	% of nominal span of measured value	The difference between the average value of x_1 from the average value of x_2 , shall be reported as X_{sd} . The greatest positive and negative deviations of any measured value of the individual differential gaps – calculated in each of the five cycles – from the X_{sd} value, shall be reported as differential gap inaccuracy.
4	Non-repeatability of differential gap	6.1.1.5	IEC 61298-2:2008 4.1.7.6	% of nominal span of measured value	The maximum of the differences, among all individual differential gap values noted in No.1 of this Table, shall be reported as non-repeatability of differential gap.
5	Mean switching point	6.1.2		% of nominal span of measured value	The mean of the average values of x_1 and x_2 (see 6.1.1.1) shall be reported as mean switching point x_m .
6	Set point adjustable and measurable or indicated	6.1.3.1	IEC 61298-2:2008 4.1.7.1 and 4.1.7.6	% of nominal span of measured value	The greatest positive and negative deviations of any measured value of x_m from the ideal set-point value for each cycle and for each set-point shall be reported as inaccuracy of set point setting.
7	Set point adjustable but not indicated	6.1.3.2	IEC 61298-2:2008 4.1.7.1 and 4.1.7.6	% of nominal span of measured value	Values of x_1 , x_2 and X_{sd} , and their accuracy-related factors and values of x_m , shall be reported.
8	Set point not adjustable	6.1.3.3	IEC 61298-2:2008 4.1.7.1 and 4.1.7.6	% of nominal span of measured value	Values of x_1 , x_2 and X_{sd} , and their accuracy-related factors and values of x_m , shall be reported.
9	Ambient temperature	6.2.1	IEC 61298-3:2008 Clause 5	% of nominal span of measured value	The changes in switching points at each test shall be reported.
10	Humidity	6.2.2	IEC 61298-3:2008 Clause 6	% of nominal span of measured value	Changes in switching points during tests shall be reported. Results of visual inspection, conducted after the test, to check for effects of flashover, accumulation of condensation, deterioration of components, shall be reported.

Table 1 (2 of 4)

N°	Designation	Test Method	Reference	Information to be reported	
11	Vibrations	6.2.3	IEC 61298-3:2008 Clause 7	Frequencies: Hz --- Differences between measured value input and switching point: % of nominal span of measured value	During the three distinct stages of this test the following values shall be reported: a) Initial resonance search During the frequency sweeping, frequencies shall be noted, which cause significant changes in the switching points or spurious operation such as contact bounce. When, during the sweeping, switching occurs, the largest difference between measured value input and switching point, at which the last switching occurred, are to be noted (see 6.2.3 a)). b) Endurance conditioning by sweeping That frequency, which resulted in the largest mechanical resonance during the initial resonance search, shall be reported, or, if a resonance was not detected, the fact shall be noted. c) Final resonance search The resonance frequencies, and the frequencies, which cause significant changes in the switching points, found in the initial resonance search and the final resonance search shall be compared and noted. d) Final measurement The satisfactory mechanical condition of the instrument shall be verified at the end of the test and reported. Any change of switching points shall be noted. If the instrument has a mechanical set point, determine and note whether vibration has shifted the set point.
12	Shock, drop and topple	6.2.4	IEC 61298-3:2008 Clause 8	% of nominal span of measured value	Before the test, a reference measurement of switching points shall be recorded. After the test, any change in switching points shall be recorded.
13	Mounting position	6.2.5	IEC 61298-3:2008 Clause 9	% of nominal span of measured value	The change in switching points shall be recorded.
14	Over-range	6.2.6	IEC 61298-3:2008 Clause 10	% of nominal span of measured value	The changes in switching points shall be reported.
15	Output load effects	6.2.7			The effect of the load on the instrument shall be noted.
16	Supply voltage and frequency variations	6.2.8	IEC 61298-3:2008 12.1	% of nominal span of measured value	The effect on switching points, measured during test, shall be reported.
17	Short-term supply voltage interruptions	6.2.9	IEC 61298-3:2008 12.4		The effect on the instrument of short-term supply voltage interruptions shall be noted. Any spurious operations such as contact bounce shall be noted.
18	Fast transient/burst immunity requirements	6.2.10	IEC 61298-3:2008 12.5	% of nominal span of measured value.	Any change in switching points shall be noted

Table 1 (3 of 4)

N°	Designation	Test Method	Reference	Information to be reported	
19	Supply pressure variations	6.2.11	IEC 61298-3:2008 12.8	% of nominal span of measured value	The effect on switching points shall be reported. If the manufacturer's specified limits are less than the preferred test values, this fact should be reported with the test results.
20	Earthing	6.2.14	IEC 61298-3:2008 13.3	% of nominal span of measured value	The test shall be carried out by measurement of the steady position change of the switching points caused by earthing each input and output terminal in turn. Any transient change shall be noted.
21	Magnetic field effects	6.2.15	IEC 61298-3:2008 Clause 15	% of nominal span of measured value	The measured steady position change of the switching points, caused by the applied magnetic fields, shall be reported.
22	Electromagnetic field	6.2.16	IEC 61298-3:2008 Clause 16	% of nominal span of measured value	The steady position changes of the switching points as: – a consistent measurable change, – as a random change, not repeatable, and possibly further classified as a transient effect occurring during the application of the electromagnetic field and as a permanent or semi-permanent field after the application of the electromagnetic field, shall be measured and reported. Any damage to the instrument, resulting from the application of the electromagnetic field, shall be noted.
23	Electrostatic discharge	6.2.17	IEC 61298-3:2008 Clause 17		The records may show, for example a) the effect of ESD on the switching points: 1) as a consistent measurable effect, 2) as a random effect, not repeatable and possibly further classified as a transient effect occurring during the application of ESD and as a permanent or semi-permanent effect lasting after the application of the ESD; b) any damage to the instrument resulting from the application of the ESD.
24	Effect of open circuited and short-circuited input	6.2.18	IEC 61298-3:2008 Clause 18	% of nominal span of measured value	The changes in switching points during the test and the ultimate steady position changes shall be recorded.
25	Effect of open circuited and short-circuited output	6.2.19	IEC 61298-3:2008 Clause 19	% of nominal span of measured value	The changes in switching points during the test and the ultimate steady position changes shall be recorded.
26	Effect of process medium temperature	6.2.20	IEC 61298-3:2008 20.1	% of nominal span of measured value	The steady position changes in switching points, which result from changes in fluid temperature, shall be measured and reported.
27	Atmospheric pressure effects	6.2.21	IEC 61298-3:2008 Clause 21	% of nominal span of measured value	The changes in switching points during the test shall be measured and reported.
28	Start-up drift	6.2.22		% of nominal span of measured value	The switching point shall be noted after 5 min and 1 h from the power supply switching on.

Table 1 (4 of 4)

N°	Designation	Test Method	Reference	Information to be reported	
29	Accelerated operational life test	6.2.23	IEC 61298-3:2008 Clause 23	% of nominal span of measured value	After the test, any change in switching points shall be measured. If applicable, the contact resistance before and after the test shall be measured.
30	Transient response of a two-position output	6.3.1			If multiple switching is observed, the number and sequence of the observed switching, as well as the set point and the measured value at which these occur, shall be stated. Every deviation of the output from a pure step function shall be noted.
31	Indication of the measured value	6.3.2		% of nominal span of measured value	The changes in measured value indicated shall be recorded.
32	Adjustable differential gap	6.3.3		% of nominal span of measured value	The switching range and/or partial switching range shall be reported.
33	Dielectric strength	6.3.4	IEC 61298-2:2008 6.3.3		Report any appreciable breakdown or flashover that occurs during tests.
34	Insulation resistance	6.3.5	IEC 61298-2:2008 6.3.2		The measured insulation resistance between each power supply terminal and earth shall be reported.

10 Partial evaluation

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

The testing program should be subject to agreement between manufacturer and purchaser or testing organization, depending on the nature and the extent of the equipment dealt with.

Bibliography

IEC 61326-1:2012, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 1: General requirements*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61003-1:2016

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61003-1:2016

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	28
INTRODUCTION	30
1 Domaine d'application	31
2 Références normatives	31
3 Termes et définitions	32
4 Conditions générales pour les essais	33
4.1 Documentation	33
4.1.1 Documents de référence d'ordre général	33
4.1.2 Collecte des données	34
4.2 Sécurité électrique	34
4.3 Installation	34
4.4 Conditions d'alimentation	34
5 Procédures générales d'essais et précautions	34
5.1 Vérification de l'étalonnage effectué avant livraison	34
5.2 Valeur de consigne	35
5.3 Recouvrement	35
6 Méthodes et procédures d'essais	35
6.1 Essais dans les conditions de référence	35
6.1.1 Facteurs liés à la précision de commutation	35
6.1.2 Point de commutation moyen	36
6.1.3 Valeur de consigne	36
6.2 Essais pour la détermination des effets des grandeurs d'influence	37
6.2.1 Température ambiante	37
6.2.2 Humidité	37
6.2.3 Vibrations	37
6.2.4 Chocs, chutes et renversement	38
6.2.5 Position de montage	38
6.2.6 Dépassement de calibre	38
6.2.7 Effets de la charge de sortie	38
6.2.8 Variations de la tension et de la fréquence d'alimentation	39
6.2.9 Interruptions de la tension d'alimentation de courte durée	39
6.2.10 Exigences relatives à l'immunité aux transitoires rapides/en sèves	39
6.2.11 Variations de la pression d'alimentation	39
6.2.12 Influence en mode commun	39
6.2.13 Influence en mode normal (mode série)	40
6.2.14 Mise à la terre	40
6.2.15 Influence du champ magnétique	40
6.2.16 Champ électromagnétique	40
6.2.17 Décharges électrostatiques (DES)	40
6.2.18 Effets de l'ouverture ou de la mise en court-circuit de l'entrée	41
6.2.19 Effets de l'ouverture ou de la mise en court-circuit de la sortie	41
6.2.20 Effet de la température moyenne de processus	41
6.2.21 Effets de la pression atmosphérique	41
6.2.22 Dérive au démarrage	41
6.2.23 Essai accéléré de durée de vie fonctionnelle	41
6.3 Autres essais	42

6.3.1	Réponse transitoire d'une sortie à deux positions	42
6.3.2	Indication de la valeur mesurée	42
6.3.3	Recouvrement réglable	43
6.3.4	Rigidité diélectrique	43
6.3.5	Résistance d'isolement	43
7	Sortie à plusieurs positions	43
7.1	Action	43
7.2	Essai	44
7.2.1	Caractéristiques de la sortie à plusieurs positions	44
7.2.2	Influence mutuelle des paires de points de commutation	44
7.2.3	Détermination de l'étendue de commutation	44
8	Observations générales	44
8.1	Finitions de protection	44
8.2	Outils et équipements	44
9	Rapport d'essai et résumé des essais	44
10	Évaluation partielle	48
	Bibliographie	49
	Figure 1 – Action d'une sortie à deux positions	32
	Figure 2 – Action d'une sortie à trois positions	33
	Tableau 1 – Exemple de rapport (1 de 4)	45

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈMES DE COMMANDE DE PROCESSUS INDUSTRIELS – INSTRUMENTS AVEC ENTRÉES ANALOGIQUES ET SORTIES À DEUX OU PLUSIEURS POSITIONS –

Partie 1: Méthodes d'évaluation des performances

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, direct ou indirect, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61003-1 a été établie par le sous-comité 65B: Équipements de mesure et de contrôle-commande, du comité d'études 65 de l'IEC: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2004. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) utilisation de l'expression "sortie à deux positions" au lieu de "instrument à deux états" (voir en 3.2);

- b) utilisation du terme "recouvrement" au lieu de "différentiel de commutation" (voir en 3.4);
- c) utilisation de l'expression "Exigences relatives à l'immunité aux transitoires rapides/en salves" au lieu de "Surtensions transitoires d'alimentation", et révision de la méthode d'essai (voir en 6.2.10);
- d) suppression des essais du 6.2.12 "Influence en mode commun" et du 6.2.13 "Influence en mode normal (mode série)", issus de la précédente édition;
- e) utilisation de l'expression "champ électromagnétique" au lieu de "interférence électromagnétique rayonnée", la méthode d'essai restant inchangée (voir en 6.2.16);
- f) utilisation de l'expression "rigidité diélectrique" au lieu de "essai d'isolation", et révision de la référence (voir en 6.3.4);
- g) suppression des paragraphes "8.2 Caractéristiques de conception", "10.1 Entretien et ajustement" et "10.2 Réparation" de la précédente édition.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65B/1040/FDIS	65B/1050/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/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61003, publiées sous le titre général *Systèmes de commande de processus industriels – Instruments avec entrées analogiques et sorties à deux ou plusieurs positions*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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 l'IEC 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.

INTRODUCTION

Les méthodes d'évaluation spécifiées dans la présente partie de l'IEC 61003 sont destinées à être utilisées par les fabricants pour déterminer les performances de leurs produits et par les utilisateurs ou tout organisme d'essai indépendant pour vérifier les performances spécifiées par le fabricant.

Les conditions d'essais indiquées dans la présente norme, par exemple la plage de températures ambiantes et l'alimentation, correspondent à l'usage le plus courant.

Les essais spécifiés dans la présente norme ne sont pas nécessairement suffisants pour les instruments spécialement adaptés à des conditions exceptionnellement sévères. À l'inverse, une série d'essais restreinte peut convenir aux instruments conçus pour fonctionner dans une plage plus limitée de conditions.

Il convient de préférence de maintenir un degré de communication maximal entre le fabricant et l'organisme d'évaluation. Il convient de prendre en considération les spécifications du fabricant relatives à l'instrument pendant l'élaboration du programme d'essai et il convient que le fabricant soit invité à émettre ses commentaires tant sur le programme d'essai que sur les résultats. Il convient que ses commentaires sur les résultats soient inclus dans tout rapport établi par l'organisme d'essai.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61003-1:2016

SYSTÈMES DE COMMANDE DE PROCESSUS INDUSTRIELS – INSTRUMENTS AVEC ENTRÉES ANALOGIQUES ET SORTIES À DEUX OU PLUSIEURS POSITIONS –

Partie 1: Méthodes d'évaluation des performances

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61003 est applicable aux dispositifs de commande ou instruments électriques et pneumatiques des processus industriels, utilisant des valeurs mesurées qui sont des signaux continus, c'est-à-dire soit un signal mécanique (position, force, etc.) soit un signal électrique normalisé.

Ces instruments ou systèmes de commande de processus peuvent être utilisés comme régulateurs ou comme interrupteurs pour les systèmes d'alarme et autres usages similaires.

Les questions relatives à la sécurité des produits électroniques peuvent n'affecter que quelques produits couverts par le présent document. En conséquence, ce document ne traite pas de ces questions de sécurité.

La présente norme a pour objet de spécifier des terminologies et des méthodes d'essais uniformes pour l'évaluation des performances des instruments des processus industriels ou des modules de systèmes de commande de processus avec valeurs mesurées analogiques et sorties à deux ou plusieurs positions.

Les considérations autres que celles des performances sont énumérées à l'Article 10.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60050 (toutes les parties), *Vocabulaire électrotechnique international* (disponible à l'adresse <<http://www.electropedia.org>>)

IEC 60050-300, *Vocabulaire Electrotechnique International – Mesures et appareils de mesure électriques et électroniques* (comprenant les Parties 311, 312, 313 et 314)

IEC 60050-351, *Vocabulaire électrotechnique international – Partie 351: Technologie de commande et de régulation*

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

IEC 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*

IEC 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*

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 60050-300, de l'IEC 60050-351, de l'IEC 61298-2, ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

point de commutation

x_i

valeur mesurée (avec le signal d'entrée variant soit en montant soit en descendant), pour laquelle la sortie (y) varie d'une position à l'autre

3.2

sortie à deux positions

variable de sortie pouvant prendre l'une des deux valeurs discrètes

EXEMPLE

Action représentée à la Figure 1, où x est la valeur de la variable d'entrée et y la valeur de la variable de sortie.

La sortie à deux positions, possédant une paire de points de commutation x_1 et x_2 (x_2 supérieur à x_1), donne les relations suivantes:

$$y = \begin{cases} y_1, & x < x_1 \\ y_2, & x > x_2 \end{cases}$$

Pour $x_1 < x < x_2$, y peut être y_1 ou y_2 .

Il s'agit de y_1 si le dernier point de commutation traversé par x était x_1 .

Il s'agit de y_2 si le dernier point de commutation traversé par x était x_2 .

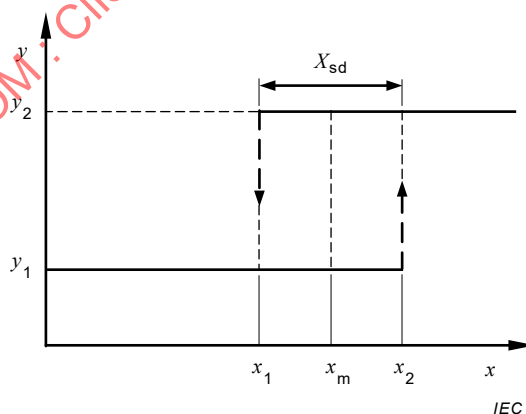


Figure 1 – Action d'une sortie à deux positions

3.3

sortie à plusieurs positions

variable de sortie pouvant prendre l'une des valeurs discrètes d'un ensemble

EXEMPLE

Une sortie à plusieurs positions possède n valeurs de sortie possibles et $n-1$ paires de points de commutation (voir Figure 2, une sortie à trois positions). À chaque paire de points de commutation peut s'appliquer la méthode indiquée pour la sortie à deux positions.

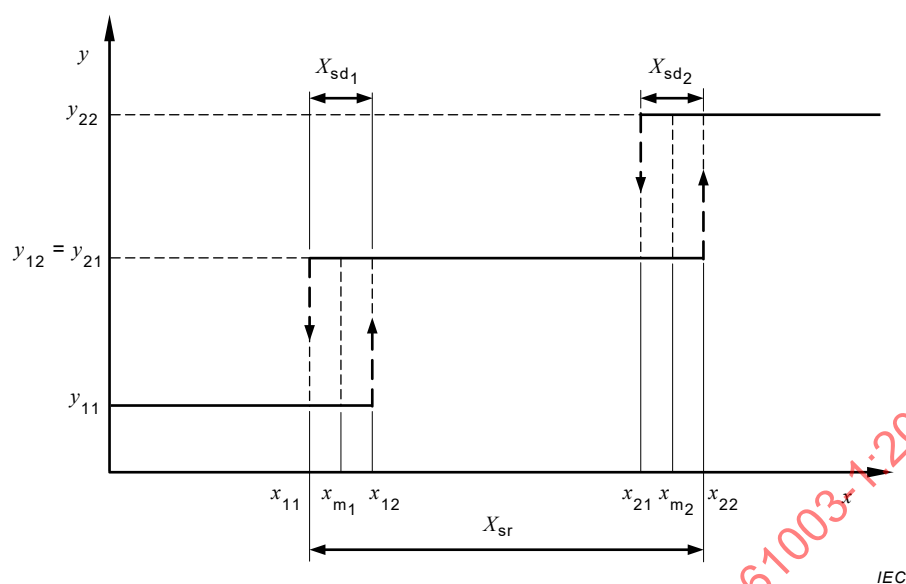


Figure 2 – Action d'une sortie à trois positions

3.4

Recouvrement

X_{sd}

valeur absolue de la différence entre le point de commutation x_2 avec la valeur mesurée relevée en montant et le point de commutation x_1 avec la valeur mesurée relevée en descendant

VOIR: Figure 1 et Figure 2.

3.5

point de commutation moyen

x_m

moyenne des valeurs des points de commutation montant et descendant

VOIR: Figure 1 et Figure 2

3.6

étendue de commutation

X_{sr}

dans une sortie à plusieurs positions, plage des valeurs mesurées correspondant aux points de commutation extrêmes

VOIR: Figure 2.

3.7

valeur de consigne

w

point (valeur) auquel il convient que la commutation (à x_2 ou x_1 comme spécifié) intervienne

4 Conditions générales pour les essais

4.1 Documentation

4.1.1 Documents de référence d'ordre général

Pour les besoins de la présente norme, les conditions générales d'essais (par exemple, les conditions d'essais d'environnement, les conditions d'alimentation, les conditions de charge,

la position de montage, les vibrations induites à l'extérieur, les contraintes mécaniques extérieures, et la livraison de l'instrument) spécifiées à l'Article 6 de l'IEC 61298-1:2008 s'appliquent, ainsi que l'Article 4 de la présente partie de l'IEC 61003.

Les procédures générales d'essais et les précautions, spécifiées à l'Article 7 de l'IEC 61298-1:2008, doivent être appliquées, ainsi que l'Article 5 de la présente partie de l'IEC 61003.

Les méthodes d'essais et procédures générales – si disponibles – spécifiées dans l'IEC 61298-2 et l'IEC 61298-3 s'appliquent, avec l'Article 6 de la présente partie de l'IEC 61003.

4.1.2 Collecte des données

Le fabricant doit fournir à l'organisme d'évaluation les informations relatives à l'installation, la mise en service, le fonctionnement, l'entretien et la réparation de l'instrument. Une liste de pièces de rechange ainsi qu'une recommandation des pièces de rechange à mettre en stock doivent être fournies. Il convient que la langue pour les informations écrites relatives à l'installation soit la langue principale ou acceptée du pays d'utilisation.

Il convient que les consignes d'installation et d'utilisation (y compris les schémas, instructions d'utilisation et exigences relatives aux pièces de rechange) et que toutes les spécifications soient clairement indiquées.

De plus, il convient de dresser la liste de tous certificats indiquant le degré de sécurité intrinsèque et de résistance au feu, etc. des instruments électriques. Il convient que les numéros de certificat et le degré de protection procuré soient indiqués dans ces informations.

Il convient que les procédures concernant l'installation, l'entretien et le réglage de routine, les réparations et les révisions soient examinées en procédant réellement aux opérations exigées. Il convient d'effectuer ces tâches conformément aux instructions du fabricant, de sorte que l'évaluation des instructions puisse être réalisée simultanément.

4.2 Sécurité électrique

Il convient que les instruments électriques soient examinés pour déterminer leur degré de protection contre les chocs électriques accidentels.

4.3 Installation

Il convient que l'instrument soit installé et mis en marche conformément aux instructions du fabricant, en tenant compte des diverses applications qui peuvent être rencontrées dans la pratique et qui exigent des procédures différentes.

4.4 Conditions d'alimentation

Les tolérances relatives aux conditions d'alimentation pour les équipements alimentés par le réseau sont données en 6.2.2 de l'IEC 61298-1:2008. Pour les instruments à alimentations autonomes (par exemple, alimentations par batterie), les tolérances sont différentes et doivent faire l'objet d'un accord.

5 Procédures générales d'essais et précautions

5.1 Vérification de l'étalonnage effectué avant livraison

Les caractéristiques d'entrée-sortie qui doivent être vérifiées (voir 7.6 de l'IEC 61298-1:2008) sont les valeurs des points de commutation x_1 et x_2 trouvées au cours de l'étalonnage (le cas échéant) effectué avant livraison.

5.2 Valeur de consigne

Sauf spécification contraire, la valeur de consigne doit être réglée à la valeur de mi-échelle ou, en l'absence d'échelle, au milieu de la plage efficace de réglage.

5.3 Recouvrement

Sauf spécification contraire, si le recouvrement X_{sd} est réglable, il doit être réglé à la valeur de mi-échelle ou, en l'absence d'échelle, au milieu de la plage efficace de réglage.

6 Méthodes et procédures d'essais

6.1 Essais dans les conditions de référence

6.1.1 Facteurs liés à la précision de commutation

6.1.1.1 Généralités

La description générale des essais se réfère au 4.1.7 de l'IEC 61298-2:2008.

Il faut faire varier lentement la valeur d'entrée mesurée x au moins cinq fois dans chaque direction sur l'ensemble de sa plage. En observant la sortie, la valeur des points x_1 et x_2 et leur moyenne doivent être déterminées.

Pour chaque cycle, le recouvrement individuel $|x_1 - x_2|$ doit être consigné.

6.1.1.2 Imprécision des points de commutation

La description générale des essais se réfère au 4.1.7.1 de l'IEC 61298-2:2008.

L'imprécision des points de commutation est déterminée en sélectionnant les écarts positifs et négatifs les plus grands de toute valeur mesurée de x_1 et x_2 , de tout cycle, à partir de la valeur de consigne w pour les entrées croissantes et décroissantes.

Cela est consigné en pourcentage d'étendue nominale de valeur mesurée.

6.1.1.3 Non-reproductibilité des points de commutation

La description générale des essais se réfère au 4.1.7.6 de l'IEC 61298-2:2008.

La non-reproductibilité doit être calculée en observant la plage, en pourcentage d'étendue nominale de la valeur mesurée, parmi toutes les valeurs x_1 et x_2 .

La valeur maximale, provenant soit de la plage x_1 soit de la plage x_2 , est consignée comme étant de non-reproductibilité.

6.1.1.4 Imprécision du recouvrement

La description générale des essais se réfère au 4.1.7.1 de l'IEC 61298-2:2008.

Le recouvrement X_{sd} est calculé en soustrayant la valeur moyenne de x_1 de la valeur moyenne de x_2 (voir 6.1.1).

L'imprécision du recouvrement est déterminée en sélectionnant les écarts positifs et négatifs les plus grands de toute valeur mesurée des recouvrements individuels – calculée dans chacun des cinq cycles – à partir de la valeur X_{sd} .

Cela est consigné en pourcentage de l'étendue nominale de valeur mesurée.

6.1.1.5 Non-reproductibilité du recouvrement

La description générale des essais se réfère au 4.1.7.6 de l'IEC 61298-2:2008.

La non-reproductibilité doit être calculée en calculant les différences, en pourcentage de l'étendue nominale de valeur mesurée, parmi toutes les valeurs des recouvrements individuels notées en 6.1.1.

Le maximum de ces valeurs est consigné comme étant la valeur de non-reproductibilité du recouvrement.

6.1.2 Point de commutation moyen

Le point de commutation moyen x_m est calculé comme la moyenne des valeurs moyennes de x_1 et de x_2 (voir 6.1.1.1).

6.1.3 Valeur de consigne

6.1.3.1 Valeur de consigne réglable et mesurable ou indiquée

La description générale des essais se réfère aux 4.1.7.1 et 4.1.7.6 de l'IEC 61298-2:2008.

Déterminer les valeurs de x_1 , x_2 et X_{sd} , et leurs facteurs liés à la précision, conformément aux procédures d'essais de 6.1.1.1, au moins pour les valeurs de w de 10 %, 50 % et 90 %, la valeur de 50 % étant relevée en dernier.

Déterminer les valeurs de x_m , conformément aux procédures d'essais de 6.1.2.

L'imprécision du réglage de la valeur de consigne est déterminée en sélectionnant les écarts positifs et négatifs les plus grands de toute valeur mesurée de x_m à partir de la valeur de consigne idéale pour chaque cycle et pour chaque valeur de consigne.

6.1.3.2 Valeur de consigne réglable mais non indiquée

La description générale des essais se réfère aux 4.1.7.1 et 4.1.7.6 de l'IEC 61298-2:2008.

Déterminer les valeurs de x_1 , x_2 et X_{sd} , et leurs facteurs liés à la précision, conformément aux procédures d'essais de 6.1.1.1, et les valeurs de x_m , conformément aux procédures d'essais en 6.1.2.

Effectuer cet essai, pour au moins trois valeurs de w , espacées approximativement de manière égale sur la plage efficace de réglage, en relevant la valeur approximativement moyenne en dernier.

Il n'est pas nécessaire de déterminer $x_m - w$ dans ce cas.

6.1.3.3 Valeur de consigne non réglable

La description générale des essais se réfère aux 4.1.7.1 et 4.1.7.6 de l'IEC 61298-2:2008.

Déterminer les valeurs de x_1 , x_2 et X_{sd} , et leurs facteurs liés à la précision, conformément aux procédures d'essais de 6.1.1.1, et les valeurs de x_m , conformément aux procédures d'essais en 6.1.2.

L'imprécision du réglage de la valeur de consigne est déterminée en sélectionnant les écarts positifs et négatifs les plus grands de toute valeur mesurée de x_m à partir de la valeur de w

déclarée par le fabricant et en consignait ceci en pourcentage de l'étendue nominale de valeur mesurée.

Pour une sortie à deux positions avec recouvrement non symétriquement réglable (ex.: instruments pour lesquels il est prévu que x_1 ou x_2 au lieu de x_m soit égal à w), il convient que la valeur de $x_1 - w$ ou $x_2 - w$ au lieu de $x_m - w$ soit prise en compte.

6.2 Essais pour la détermination des effets des grandeurs d'influence

6.2.1 Température ambiante

La description générale des essais se réfère à l'Article 5 de l'IEC 61298-3:2008.

La variation des points de commutation doit être déterminée à chaque température d'essai spécifiée en 5.2 de l'IEC 61298-3:2008. Par exemple: +20 °C (référence), +40 °C, +55 °C, +20 °C, 0 °C, -20 °C, +20 °C. Après le premier cycle, un second cycle de température, identique au premier, doit être réalisé sans nouveau réglage de l'instrument.

Pour les instruments avec sortie pneumatique, la température d'alimentation en air doit être la même que la température de l'instrument.

6.2.2 Humidité

L'essai doit être réalisé pour des instruments électriques uniquement.

Cet essai doit être réalisé selon les méthodes et procédures indiquées à l'Article 6 de l'IEC 61298-3:2008, ainsi que les éléments indiqués ci-dessous.

Après la stabilisation à la température et à l'humidité relative de référence, un ensemble de mesures de référence doit être pris.

L'alimentation pour l'instrument doit être coupée et l'humidité relative doit être augmentée comme spécifié à l'Article 6 de l'IEC 61298-3:2008.

L'instrument doit être mis sous tension pendant les 4 h finales de la période en conditions stables et la variation des points de commutation doit être mesurée immédiatement après cette période.

Comme spécifié à l'Article 6 de l'IEC 61298-3:2008, l'humidité relative doit être réduite à la valeur de référence initiale et, après stabilisation, l'effet de cet essai sur les points de commutation doit être déterminé.

Après cet essai, un examen visuel doit être réalisé pour vérifier les effets de contournement, d'accumulation de condensation, de détérioration de composants.

6.2.3 Vibrations

La description générale des essais se réfère à l'Article 7 de l'IEC 61298-3:2008, ainsi qu'aux exigences additionnelles ci-dessous:

- a) Pendant le balayage de fréquences, les fréquences donnant lieu à des variations significatives des points de commutation ou à un fonctionnement intempestif tel qu'un rebondissement de contact doivent être consignées.

Pour mesurer l'effet des vibrations sur le comportement de commutation, le balayage doit être réalisé en réglant la valeur d'entrée variable mesurée au-dessus du point de commutation x_2 , ou en dessous du point de commutation x_1 à une distance égale au double de la valeur du recouvrement X_{sd} , mais non inférieure à 1 % de l'étendue nominale de la valeur mesurée.

Si, pendant le balayage, une commutation se produit, l'essai doit être répété avec une plus grande différence entre la valeur d'entrée mesurée et le point de commutation (à 0 Hz) jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de commutation induite par les vibrations.

La différence la plus grande et la fréquence à laquelle la dernière commutation s'est produite doivent être consignées.

b) Épreuve d'endurance par balayage.

L'instrument doit être soumis aux vibrations pendant 30 min dans chacun des trois plans mutuellement perpendiculaires, dont un doit être le sens vertical. Dans chaque plan, l'essai doit être réalisé à la fréquence qui a donné lieu à la résonance mécanique la plus importante pendant la recherche initiale de résonances, ou, si aucune résonance n'a été détectée, la fréquence de vibrations doit être balayée de manière continue dans toute la plage de fréquences prise en compte.

c) Recherche finale de résonances 7.4 de l'IEC 61298-3:2008.

Les fréquences de résonance et les fréquences donnant lieu à des variations significatives des points de commutation trouvées dans la recherche initiale de résonances et la recherche finale de résonances doivent être comparées. Des différences peuvent être provoquées par une déformation non élastique qui peut conduire à la formation de fissures dans la construction mécanique.

d) Mesure finale 7.5 de l'IEC 61298-3:2008.

La condition mécanique satisfaisante de l'instrument doit être vérifiée à la fin de l'essai. Toute variation des points de commutation doit être consignée. Si l'instrument possède une valeur de consigne mécanique, déterminer si la vibration a déplacé la valeur de consigne.

6.2.4 Chocs, chutes et renversement

Cet essai doit être réalisé selon les méthodes et procédures indiquées à l'Article 8 de l'IEC 61298-3:2008, ainsi que les éléments indiqués ci-dessous.

Avant l'essai, une mesure de référence des points de commutation doit être enregistrée.

Après l'essai, toute variation des points de commutation doit être enregistrée.

6.2.5 Position de montage

La description générale des essais se réfère à l'Article 9 de l'IEC 61298-3:2008.

La variation des points de commutation provoquée par des inclinaisons de $\pm 10^\circ$ par rapport à la position de référence de l'instrument doit être déterminée.

6.2.6 Dépassement de calibre

Cet essai doit être réalisé selon les méthodes et procédures indiquées à l'Article 10 de l'IEC 61298-3:2008, ainsi que les éléments indiqués ci-dessous.

Dans les conditions de référence, avec une valeur de consigne à 50 % (si possible), régler le signal de la valeur mesurée à 50 % de surcharge (c'est-à-dire à une valeur égale à 150 % des valeurs supérieures de la plage) pendant 1 min. Le signal de la valeur mesurée doit ensuite être réglé à 50 % de l'étendue et, après 5 min, la variation des points de commutation doit être mesurée. Pour les instruments utilisant des signaux à zéro décalé (par exemple, 0,2 bar à 1,0 bar, 4 mA à 20 mA), l'essai doit être répété en réglant les signaux de la valeur mesurée à 0 (le zéro réel et non les valeurs inférieures de la plage).

6.2.7 Effets de la charge de sortie

L'effet de la charge, modifié sur l'instrument en point de commutation, est déterminé en modifiant la valeur de la source d'énergie (tension, pression, etc.) et en modifiant la charge

de l'instrument dans des limites admissibles. Les combinaisons de valeurs qui occasionnent la plus grande charge et la plus petite charge pour le commutateur doivent être sélectionnées.

6.2.8 Variations de la tension et de la fréquence d'alimentation

Cet essai doit être réalisé sur des instruments avec une alimentation électrique pour des fonctions internes.

L'effet sur les points de commutation des variations de l'alimentation électrique, indiqué en 12.1 de l'IEC 61298-3:2008, doit être mesuré, l'impédance de charge étant telle que spécifiée en 6.3 de l'IEC 61298-1:2008.

6.2.9 Interruptions de la tension d'alimentation de courte durée

L'essai doit être réalisé selon le 12.4 de l'IEC 61298-3:2008, avec les procédures supplémentaires suivantes.

La valeur de consigne est réglée à une valeur spécifiée en a) en 6.2.3.

L'essai doit être réalisé en mettant la sortie sous tension et répété en mettant la sortie hors tension.

Tout fonctionnement intempestif tel qu'un rebondissement de contact doit être consigné.

Pour évaluer la reproductibilité de ces résultats, cet essai doit être répété 10 fois, l'intervalle de temps entre deux essais étant au moins égal à 10 fois la durée de l'interruption.

6.2.10 Exigences relatives à l'immunité aux transitoires rapides/en sèves

Cet essai doit être réalisé selon les méthodes et procédures indiquées en 12.5 de l'IEC 61298-3:2008, ainsi que les éléments indiqués ci-dessous.

Avant l'essai, une mesure de référence des points de commutation doit être enregistrée.

Utiliser les mêmes conditions d'entrée qu'en a) du 6.2.3.

Après l'essai, toute variation des points de commutation doit être consignée.

6.2.11 Variations de la pression d'alimentation

L'effet sur les points de commutation doit être déterminé lorsque les essais, selon 12.8 de l'IEC 61298-3:2008, sont réalisés.

Si les limites spécifiées par le fabricant sont inférieures aux valeurs d'essais préférentielles indiquées ci-dessus, cela doit être consigné avec les résultats d'essais.

6.2.12 Influence en mode commun

Exigences supprimées¹.

¹ La présente partie de l'IEC 61003 est une norme internationale ancienne; elle est citée dans de nombreux documents. Afin de ne pas modifier ces documents, la numérotation des paragraphes de la présente partie de l'IEC 61003 reste inchangée, bien que certains paragraphes (les 6.2.12 et 6.2.13) ne s'appliquent plus.

6.2.13 Influence en mode normal (mode série)

Exigences supprimées¹.

6.2.14 Mise à la terre

Cet essai doit être réalisé selon les méthodes et procédures indiquées en 13.3 de l'IEC 61298-3:2008, ainsi que les éléments indiqués ci-dessous.

Cet essai n'est applicable qu'aux instruments dont les entrées et les sorties électriques sont isolées de la terre.

L'essai doit être réalisé en mesurant la variation de position en régime permanent des points de commutation provoquée par la mise à la terre successive de chaque borne d'entrée et de sortie.

Toute variation transitoire doit être consignée.

6.2.15 Influence du champ magnétique

L'essai doit être réalisé en mesurant la variation de position en régime permanent des points de commutation provoquée par les champs magnétiques appliqués spécifiés à l'Article 15 de l'IEC 61298-3:2008.

6.2.16 Champ électromagnétique

Cet essai doit être réalisé selon les méthodes et procédures indiquées à l'Article 16 de l'IEC 61298-3:2008, ainsi que les éléments indiqués ci-dessous.

Les variations de position en régime permanent des points de commutation telles que:

- a) une variation mesurable constante,
- b) une variation aléatoire, non reproductible, et éventuellement davantage classée comme un effet transitoire survenant pendant l'application du champ électromagnétique et comme un champ permanent ou semi-permanent après l'application du champ électromagnétique,

doivent être mesurées et consignées.

Toute détérioration sur l'instrument, résultant de l'application du champ électromagnétique, doit être consignée.

6.2.17 Décharges électrostatiques (DES)

Cet essai doit être réalisé selon les méthodes et procédures indiquées à l'Article 17 de l'IEC 61298-3:2008, ainsi que les éléments indiqués ci-dessous.

Les enregistrements peuvent montrer, par exemple:

- a) l'influence de la DES sur les points de commutation:
 - 1) comme un effet mesurable constant,
 - 2) comme un effet aléatoire, non reproductible, et éventuellement davantage classé comme un effet transitoire survenant pendant l'application de la DES et comme un champ permanent ou semi-permanent durable après l'application de la DES;
- b) toute détérioration sur l'instrument résultant de l'application de la DES.

6.2.18 Effets de l'ouverture ou de la mise en court-circuit de l'entrée

Cet essai doit être réalisé selon les méthodes et procédures indiquées à l'Article 18 de l'IEC 61298-3:2008.

Les variations des points de commutation pendant l'essai et les ultimes variations de position en régime permanent doivent être enregistrées.

6.2.19 Effets de l'ouverture ou de la mise en court-circuit de la sortie

Cet essai doit être réalisé selon les méthodes et procédures indiquées à l'Article 19 de l'IEC 61298-3:2008.

Les variations des points de commutation pendant l'essai et les ultimes variations de position en régime permanent doivent être enregistrées.

6.2.20 Effet de la température moyenne de processus

Cet essai doit être réalisé selon les méthodes et procédures indiquées en 20.1 de l'IEC 61298-3:2008.

Les variations de position en régime permanent des points de commutation, résultant de variations de température du fluide en quatre intervalles égaux, doivent être mesurées et consignées.

6.2.21 Effets de la pression atmosphérique

Cet essai doit être réalisé selon les méthodes et procédures indiquées à l'Article 21 de l'IEC 61298-3:2008.

Les variations des points de commutation pendant l'essai doivent être mesurées et consignées.

6.2.22 Dérive au démarrage

La description générale des essais se réfère au 7.1 de l'IEC 61298-2:2008.

L'instrument doit être maintenu pendant au moins 12 h en mettant l'alimentation hors tension et en n'appliquant pas le signal d'entrée.

En réglant la valeur de consigne w à environ 50 % (si possible), l'alimentation doit ensuite être mise sous tension (et la valeur d'entrée mesurée). Le point de commutation doit être consigné au bout de 5 min et au bout de 1 h.

6.2.23 Essai accéléré de durée de vie fonctionnelle

Cet essai doit être réalisé selon les méthodes et procédures indiquées à l'Article 23 de l'IEC 61298-3:2008, ainsi que les éléments indiqués ci-dessous.

L'instrument doit être connecté comme pour un fonctionnement normal. Un signal d'entrée cyclique d'une amplitude crête à crête suffisante pour mettre en œuvre successivement les points de commutation doit être appliqué. La fréquence doit être telle qu'une commutation appropriée se produise. La sortie doit être chargée jusqu'à la puissance assignée maximale spécifiée par le fabricant.

Sauf accord contraire avec le fabricant, l'instrument doit être soumis à 100 000 cycles de signaux d'entrée. Après l'essai, toute variation des points de commutation doit être mesurée.