

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Electrical and pneumatic analogue chart recorders for use in industrial-process systems –

Part 1: Methods for performance evaluation

Enregistreurs analogiques électriques et pneumatiques sur papier diagramme, utilisés dans les systèmes de commande des processus industriels –

Partie 1: Méthodes d'évaluation des performances

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60873-1:2003



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2003 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI 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.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you 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It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 on-line and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

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 la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

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

Liens utiles:

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

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI 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.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. 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 au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

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

Electrical and pneumatic analogue chart recorders for use in industrial-process systems –

Part 1: Methods for performance evaluation

Enregistreurs analogiques électriques et pneumatiques sur papier diagramme, utilisés dans les systèmes de commande des processus industriels –

Partie 1: Méthodes d'évaluation des performances

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

Q

ICS 25.040.40

ISBN 978-2-83220-540-2

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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL AND PNEUMATIC ANALOGUE CHART RECORDERS FOR USE IN INDUSTRIAL-PROCESS SYSTEMS –

Part 1: Methods for performance evaluation

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 60873-1 has been prepared by subcommittee 65B: Devices, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement and control.

This first edition of IEC 60873-1 cancels and replaces IEC 60873 (1986) and constitutes a technical revision.

The main changes with respect to the previous edition concern the updating of methods for inspection and routine testing of devices, and recorder testing requirements now comply with IEC 61298.

This bilingual version (2012-12) corresponds to the monolingual English version, published in 2003-10.

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

FDIS	Report on voting
65B/494/FDIS	65B/511/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.

The French version of this standard has not been voted upon.

This standard is to be used in conjunction with IEC 61298.

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2009. At this date, the publication will be

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60873-1:2003

INTRODUCTION

The methods of evaluation specified in this part of IEC 60873 are intended for use by manufacturers to determine the performance of their products and by users or independent testing establishments to verify manufacturers' performance specifications.

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

The tests specified in this standard are not necessarily sufficient for instruments specifically designed for unusually arduous 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 programme is being decided, and the manufacturer should be invited to comment on both the test programmes and the results.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60873-1:2003

ELECTRICAL AND PNEUMATIC ANALOGUE CHART RECORDERS FOR USE IN INDUSTRIAL-PROCESS SYSTEMS –

Part 1: Methods for performance evaluation

1 Scope and object

This part of Some tests should not apply to all instruments and additional tests may be required for certain types of recorders.

The object of this standard is to

When a full evaluation in accordance with this standard is not required, those tests which are IEC 60873 provides methods for determining the performance of all electrical and pneumatic analogue chart recorders operating from a standardized signal which may be used in process control. It is intended that continuous and dotted-line traces, multiple-pen and multiple-channel instruments should be covered.

specify uniform methods of test for the evaluation of the performance of electrical and pneumatic analogue chart recorders operating from a standardized signal which may be used in process control.

required should be performed and the results reported in accordance with those parts of the standard which are relevant. It should be made clear in such a report that the evaluation reported is not a full evaluation and the parts omitted should be indicated.

2 Normative references

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

IEC 60050-351:1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 351: Automatic control*

IEC 61010-1:2001, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*

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

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

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

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

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

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050-351 and in IEC 61298-1, IEC 61298-2 and IEC 61298-3 together with the following additional definitions, apply.

3.1

friction effect

in the case of continuous line recorders, effect which friction of the marking device on the chart may have on the record even though the chart is moving slowly

3.2

measuring range

region between the limits within which a quantity is measured, or received, expressed by stating the lower and upper range values (for example, 0 Pa, 20 Pa).

NOTE Instruments may be supplied with manual or automatic means of adjusting the range. As used in this standard, the term "range" and the definitions below apply to the characteristics of the instruments for a specified setting of the adjustment means.

The zero value of the measured variable is "elevated" if it is greater than the lowest range value and "suppressed" if it is less than the lowest range value

3.3

output

position of the marking device of a recorder.

If an indicator is directly connected to the marking device, the indicated value is tested as a second output (see 10.4 for remarks on parallax).

3.4

recorder

instrument which records, with a pen or other marking device, the instantaneous, effective or average value of the signal

3.5

recorder, multiple-pen

recorder for more than one input signal providing an individual pen or other marking device for each input signal

3.6

recorder, multiple-channel

recorder for more than one input signal which successively connects its internal measuring circuit(s) to different input signals, thereby recording the values of the input signals in sequence

3.7

record

trace marked on the instrument chart in response to an input signal

3.8

time per point

time interval between two immediately successive readings of a multiple-channel recorder, generally of signals in different external measuring circuits

3.9

zero adjustment

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

4 General testing procedures

General requirements for measurement procedure will be found in Clause 7 of IEC 61298-1. Other specific procedures can be found below.

4.1 Selection of ranges for test

Where there are switched ranges (or dial settings), for example, gain, the tests shall be repeated to cover all ranges. Where the DUT is supplied calibrated for use, the first set of tests shall be carried out without adjustment.

- a) The recorder shall be put into operation according to the manufacturer's instructions; in particular, those relating to the preliminary adjustments.

NOTE The chart and ink supplied by the manufacturer for the recorders should be used for all tests.

- b) Unless otherwise stated, where the span is adjustable other than to take up manufacturing tolerances, the tests should be carried out with the span adjustment set approximately at the manufacturer's stated minimum and maximum and at an intermediate value.
- c) Unless otherwise stated, where the zero adjustment is adjustable other than to take up manufacturing tolerances, such as devices equipped with means for suppression or elevation of zero, the tests should be carried out with the elevation/suppression adjustment set for its minimal effect, then at its extreme values.

If the extent of adjustment is more than twice the maximum span, tests should also be carried out with the adjustment set approximately at the arithmetic mean of the two extreme values of elevation and/or suppression (see also 4.1.1.2 of IEC 61298-2).

NOTE Testing of an instrument with provision for substantial adjustment of both span and zero in accordance with 4.1b) and 4.1c) may require an impractically large number of tests. Preliminary tests should be conducted to determine the effect of changing span and zero adjustments on the characteristic being measured so that redundant tests can be eliminated from the test programme in cases where the characteristic can be inferred reliably from fewer tests. For example, hysteresis and dead band may not be significantly affected by selection of the lower and upper range value if the span is held constant and may often be calculated for different spans from measurements at a single-span setting. In any case, the report should clearly indicate relevant values of the measured parameters for each setting of the adjustments so that the values of measured error, hysteresis, dead band, etc., are all referenced to the same adjustment of the recorder.

4.2 Zero and span adjustment

Zero and span should be adjusted to make the actual characteristic conform closely to ideal values at the upper and lower range limits before carrying out each test specified in this standard. When this is done, the fact shall be stated in the evaluation report.

4.3 Information to be reported

Unless otherwise agreed, the test results shall be expressed as percentages of output span.

When performance characteristics are specified, they shall be tabulated beside the actual test results.

The limit of error of the measuring systems used for the test shall be stated in the test report and should be smaller than, or equal to, one-quarter of the stated limit of error of the instrument tested.

4.4 Other procedures

- a) An adequate time, as specified by the manufacturer, shall be allowed after switching on the power supply in order to allow temperature within the instrument to stabilize. In the absence of a manufacturer's specification, a period of at least 30 min should be allowed.

- b) In performing tests on a multiple-channel recording instrument, the measured quantity shall be applied to the instrument under test and to a reference instrument and shall be varied so that the required value is shown on the reference instrument. The determination of deviations shall be carried out by using first one of the channels and then, successively, the other channels. Input values should generally be selected in such a way that the recorded values are produced on different points on the chart to provide best discrimination between the recorded values. (In the case of certain tests such as checking zero and span, this is not possible.)

For these types of instruments, it is generally more convenient to adjust the input to obtain the true output values and then record the value of the input.

- c) Errors shall be determined as departure from the input/output relationship specified by the manufacturer where the manufacturer's settings before delivery are used. In other cases, reference must also be made to the adjustments and settings put in by the tester.

5 Conditions during tests

5.1 Environmental

The environmental test conditions shall be in accordance with 6.1 of IEC 61298-1, which also discusses how to deal with small variations from the standard conditions. These conditions apply to all the tests that are dealt with in this standard, except when otherwise stated.

5.2 Supplies

5.2.1 Reference values for power supplies

Reference values are those specified by the manufacturer.

5.2.2 Tolerances

The tolerances shall be those given in 6.2.2 of IEC 61298-1 unless closer tolerances are agreed between user and manufacturer. These are as follows.

Electrical supply

Rated voltage:	$\pm 1 \%$
Rated frequency:	$\pm 1 \%$
Harmonic distortion (a.c. supply):	less than 5 %
Ripple (d.c. supply):	less than 0,1 %

Pneumatic power supply

Rated pressure:	$\pm 1 \%$
Supply air temperature:	ambient temperature $\pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Supply air humidity:	dew-point at least $10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ below recorder body temperature

Oil and dust free

NOTE An oil content not greater than 1×10^{-6} by weight and absence of dust particles greater than $3 \text{ }\mu\text{m}$ is considered to be an "oil- and dust-free" supply.

5.3 Other

Input signals: spurious induced voltage or pressure fluctuation shall be minimized in order to have a negligible effect on the measurement.

Recorder position during the test shall be one of the normal operating positions specified by the manufacturer. Only one of any permitted positions shall be used throughout the tests.

6 Test procedures

The following tests are suitable for industrial-process recorders. In general, each applicable test should be conducted on a given recorder if a full evaluation report is planned. If a test has been omitted this should be stated, together with the reason.

For the purpose of this standard the procedures for tests under reference conditions (for example, accuracy-related factors, dynamic behaviour, etc.) specified in IEC 61298-2 apply, together with the additional information below.

6.1 Accuracy-related factors

6.1.1 General

Prior to recording observations, the recorder shall be exercised by three full-range traverses in each direction.

At each point being observed, the input shall be held steady until the pen becomes stabilized at its apparent final value.

Tapping the instrument under test is not allowed. The instrument should be handled as specified by the manufacturer.

Deviations are determined for increasing and decreasing values of the measured quantity according to the following methods.

a) Continuous line recorder

The chart being driven, the input signal shall be applied to the recorder under test and to a reference instrument and progressively changed in such a way as to avoid overshoot until the required value is reached on the reference instrument. Friction effects are included in the limits of error.

b) Dotted-line recorder (single-channel)

The measured quantity shall be applied to the instrument under test and to a reference instrument and shall be varied so that the required value is shown on the reference instrument.

c) Dotted-line recorder (multiple-channel)

The measurement of errors shall be carried out in the same manner as for single-channel dotted-line recorders (see item b) of 6.1.1), by first using one of the channels and then, successively, the other channels.

For each determination using increasing values, all the unused channel(s) shall be energized so that the recorded point(s) correspond to the lower limit of the span.

6.1.2 Measurement cycle

Maintain test conditions and pre-condition the device under test as indicated in 6.1.1. Observe and record output values for each input value for at least three, but preferably five, full-range traverses in each direction.

The final input must be approached from the same direction as the initial input. Apply the input in such a way that neither input nor output overshoot occurs.

6.1.3 Error tabulation

Determine the difference between each observed output value and its corresponding ideal output value. This difference is the error and shall be expressed as a percentage of output span. A positive error denotes that the observed output value is greater than the ideal output value.

Compute the following:

- a) average upscale error – the arithmetic mean of the errors at each test point for the upscale readings of each measurement cycle;
- b) average downscale error – the arithmetic mean of the errors at each test point for the downscale readings of each measurement cycle;
- c) average error – the arithmetic mean of all upscale and downscale readings at each test point.

Record error values, average upscale error values, average downscale error values, and average error values.

6.1.4 Error curve

Plot the following error curves versus percentage input:

- average upscale error;
- average downscale error;
- average error.

6.2 Measured error

This shall be determined as required in 4.1.7.2 of IEC 61298-2. Unless otherwise stated in the report, and, where it is not contrary to the manufacturer's adjustment instructions, the instrument shall be adjusted for minimum error at the lower and upper range values before the test.

6.3 Conformity (terminal-based), hysteresis and repeatability

These factors shall be determined directly from the error curve as required by 4.1.7 of IEC 61298-2.

6.4 Dead band

The procedure shall be exactly the same as in 4.2 of IEC 61298-2, taking into account the chart speed. Therefore, the chart speed should be sufficiently low for the pen movement not to be affected by the movement of the paper.

7 Effect of influence quantities

For the purpose of this standard, the test procedures specified in IEC 61298-3 apply. Unless otherwise stated, these effects shall be assessed by determining the change in the lower range value and the span due to the following changes in conditions of use taken individually. The other conditions of use remain constant at the reference values. Rates of change of influence quantities shall be sufficiently slow to ensure that no overshoot occurs at any location in the recorder under test.

NOTE 1 If necessary and agreed upon, measurement of output should be made at a sufficient number of input values to permit assessment of any significant effect of influence quantities on conformity, hysteresis, etc.

NOTE 2 Chart drive speed and chart paper may also be affected by influence quantities.

Clause or sub-clause	Designation	Reference to clause or subclause in IEC 61298-3	Test methods and description of procedures
7.1	Mains power supply variations	Subclause 12.1	
7.2	Short-term supply interruptions	Subclause 12.4	To determine the behaviour of the recorder when switching from the specified supply to another
7.3	Power supply depression	Subclause 12.3	
7.4	Power supply transient overvoltages	Subclause 12.5	Unless otherwise agreed, the spike energy shall be 0,1 J, and the amplitude 100 % and 500 % of mains r.m.s. voltage
7.5	Reverse supply volts	Subclause 12.7	
7.6	Pneumatic supply variations	Subclause 12.8	Applies only to pneumatically powered recorders
7.7	Electrical interference		
7.7.1	Common mode	Subclause 13.1	
7.7.2	Normal series mode	Subclause 13.2	
7.7.3	Radiated e-m	Clause 16	
7.7.4	Magnetic effects	Clause 15	Effect of mains frequency field on recorder output. Not applicable to pneumatic output instruments
7.8	Earthing	Subclause 13.3	
7.9	Input lead resistance	Subclause 6.2 of IEC 61298-2	Effect on output of changing input circuit resistance over specified range. Same resistance in each line
7.10	Environmental		
7.10.1	Ambient temperature	Clause 5	Special attention shall be paid to the quality of the recording on the chart
7.10.2	Humidity	Clause 6	
7.11	Mounting position	Clause 9	Special attention shall be paid to the quality of the recording on the chart
7.12	Shock, drop, topple	Clause 8	
7.13	Mechanical vibration	Clause 7	Prior to each test, set pen to 50 %. During resonance search note all deviations exceeding 1 % and frequency in endurance test note max. $\pm$ deviations
7.14	Over-range	Clause 10	
7.15	Purge gas flow	Clause 22	Note the flow through the recorder

8 Stability

Clause or sub-clause	Designation	Reference to clause or subclause in IEC 61298-3	Test methods and description of procedures
8.1	Start-up drift	Subclause 7.1 of IEC 61298-2	After 24 h unenergized, apply power supply and a 10 % signal input and measure the changes in output that occur after 5 min, 1 h and 4 h. Switch off and after 24 h repeat with a 90 % input signal
8.2	Long-term drift	Clause 24	
8.3	Accelerated test of operational life	Clause 23	It is possible to combine this test with 9.1 For multi-channel recorders, the input signals shall give equally spaced recordings but pens do not hit a stop

9 Quality of recording

A chart speed of 20 mm/h should be used, ink and paper to be in accordance with recorder

Clause or sub-clause	Designation	Reference to clause or subclause in IEC 61298-3	Test methods and description of procedures
9.1	Long-term test		The instrument shall be connected as for normal operation with all the pens operating. Alternating input(s) shall be applied with a peak-to-peak amplitude equal to half the span and equally spaced between the upper and lower range input values The frequency selected shall be such that all recorded traces can be clearly distinguished (not more than 1 cycle/mm chart travel) After at least a full set of charts has been recorded and at least 10 000 cycles have been completed, it shall be noted a) whether all traces are without interruption of the ink flow; b) whether the widths of the recorded line(s) change during the test; c) for multiple channel recorders, whether the ink colours change after crossing different colour traces over a distance longer than 5 mm NOTE It is permissible to combine this test with 8.3.
9.2	Smear test		Under the conditions of 12.2, input frequency f is increased until no single pen line can be distinguished and the paper is fully "painted" NOTE With this frequency f, the recorder is operated for a period of 24 h or over at least a chart length of 500 mm (where applicable). It shall be noted a) whether the paper was damaged and the ink penetrated on to the chart platen; b) whether the ink flow was interrupted; c) whether there were any ink droplets or blotches
9.3	Marking velocity test		By applying a ramp or triangular input signal of increasing velocity, the highest velocity (in percentage of span/s), at which the trace in both directions has no broken lines, is determined and noted It should be noted whether the device marks again at lower velocities after the line has been interrupted in the above test

10 Miscellaneous

10.1 Safety

This instrument shall be checked against the requirements of IEC 61010-1.

10.2 Power consumption

10.2.1 Electrical power consumption

With the instrument operating at maximum energy consumption, the maximum W or VA consumed shall be measured and reported. The measurement shall be made at the nominal voltage and frequency and at the maximum voltage and minimum frequency specified by the manufacturer.

10.2.2 Pneumatic power consumption

The air consumption to the instrument at upper and lower range input values, and at the maximum air consumption, shall be measured and reported in m³/h.

10.3 Chart speed

The measured inaccuracy of chart timing shall be determined over intervals of not less than 24 h.

10.4 Parallax

The means provided for avoiding parallax in reading the indicator shall be noted and described. If none are provided, readings shall be viewed at an angle of no more than 10° each side of normal to the scale with the indicator set at mid-scale, and the results noted.

11 Effect of open-circuited and short-circuited input

Each electrical input connection shall be interrupted in turn for 5 min and the ultimate steady outputs noted. The times taken to reach these values shall also be recorded. A similar test shall be performed with the electrical input connections shorted together.

12 Dynamic behaviour

Testing shall be carried out with the span adjusted to the approximate mean of the maximum and minimum span and with the lower range value set approximately at the mid-point of its permissible range of adjustment.

If there are other adjustments, which modify the dynamic behaviour of the recorder, tests shall be carried out with the adjustments set to have their minimum and maximum effects.

12.1 Step response

A series of step changes shall be applied to the input of the instruments as specified below.

The rise time of the step input shall be small compared with the instrument response time, both being recorded for the following:

- a) steps corresponding to 80 % of output span from 10 % to 90 % then from 90 % to 10 %;
- b) steps corresponding to 10 % of output span up and down as follows:
5 % – 15 %; 45 % – 55 % and 85 % – 95 %.

The time for the output to reach and remain within 1 % of the span of its steady value shall be measured for each test condition.

This test should be conducted either

- a) with the instrument at its maximum chart speed if this is fast enough to allow accurate time analysis of the record;
- b) by applying the abrupt change in measured signal for precisely timed intervals, the length of the interval being varied in small steps and the interval during which balance is achieved representing the response time.

NOTE If overshoot occurs, then the recorded response time figures should include the overshoot. The amount of overshoot beyond the point of final balance should also be noted and expressed as a percentage of span.

12.2 Frequency response

The peak-to-peak amplitude of the sinusoidal signal applied to the input shall be sufficient to allow a valid measurement while keeping a relatively low value (not exceeding 20 % of span). The frequency of the input signal shall be increased in increments from an initial value sufficiently low to approximate zero-frequency conditions (not above 0,005 Hz) to a higher frequency at which the output is attenuated to approximately one-half of its initial amplitude.

At least one complete cycle of the input and output shall be recorded at each frequency step.

The results of these tests shall be presented graphically in the following form:

- a) the gain relative to zero-frequency gain shall be plotted against frequency on a logarithmic scale;
- b) the phase lag between the output and input shall be plotted against frequency on a logarithmic scale.

From the graphs, the following shall be determined:

- a) the frequency at which the relative gain is 0,7;
- b) the frequency at which the phase lag is 45°;
- c) the maximum relative gain and the corresponding frequency and phase angle.

12.3 Time per point (multi-channel recorder)

12.3.1 For recorders which print on a fixed time cycle

Input signals equivalent to full span and zero shall be applied alternately to successive input terminals. It should be noted whether the instrument balances and records within the accuracy rating. The time between each printed record should be noted.

12.3.2 For recorders which print when a balance point is reached

Input signals equivalent to full span and zero shall be applied alternately to successive input terminals to measure the maximum time per point.

13 Test report

The tests should be reported in the form specified in IEC 61298-4. The test report should include the following:

- date and place of tests;
- reference to this standard;

- identification characteristics of the instrument tested (type, model, serial number, etc.);
- ambient test conditions and corrections applied as specified in this standard;
- any significant occurrences likely to have influenced the results;

when performance characteristics are specified by the manufacturer, they shall be tabulated alongside the actual test results.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60873-1:2003

Annex A (normative)

Other considerations

A.1 General

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

A.2 Safety (see IEC 61010-1)

Recorders designed for mains supply will be examined to determine their degree of protection against electrical hazards.

A.3 Documentary information (see IEC 61187)

All the relevant documentary information supplied by the manufacturer, automatically and on request, should be listed.

If this does not contain a clear description, with adequate diagrams, of the operation of the recorder, or an adequate parts list and specifications, the nature of the inadequacy should be noted.

Additionally, any certificates indicating explosion protection of electrically powered recorders should be listed.

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

A.4 Installation

The recorder 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.

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

Any other aspects that may seem relevant to the ease or difficulty of installation should be noted with explanations.

A.5 Routine maintenance and adjustment

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

Any aspects that are relevant to the ease or difficulty of the effects of performing these operations should be noted, giving reasons.

A.6 Repair

It is usual for recorders to be capable of division into a number of subassemblies and for manufacturers to detail repair procedures in terms of the removal and replacement of such subassemblies, which may or may not be suitable for further dismantling by users. To assess the ease with which repairs may be done, the subassemblies should be removed one at a time, each shall be dismantled as far as is permissible and any parts damaged or otherwise requiring replacement should be renewed.

Any aspects which are relevant to the ease or difficulty of performing these repairs should be noted, giving reasons.

A.7 Protective finishes

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

A.8 Design features

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

A.9 Variants

Important variants or options should be noted.

A.10 Tools and equipment

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

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ENREGISTREURS ANALOGIQUES ÉLECTRIQUES ET PNEUMATIQUES SUR PAPIER DIAGRAMME, UTILISÉS DANS LES SYSTÈMES DE COMMANDE DES PROCESSUS INDUSTRIELS –

Partie 1: Méthodes d'évaluation des performances

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60873-1 a été établie par le sous-comité 65B: Dispositifs, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure et commande dans les processus industriels.

Cette première édition de la CEI 60873-1 annule et remplace la CEI 60873 (1986) et constitue une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente concernent la mise à jour des méthodes d'inspection et d'essais individuels de série de dispositifs; les exigences d'essai des enregistreurs sont à présent conformes à la CEI 61298.

La présente version bilingue (2012-12) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2003-10.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 65B/494/FDIS et 65B/511/RVD.

Le rapport de vote 65B/511/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française n'a pas été soumise au vote.

Cette norme est à utiliser conjointement à la CEI 61298.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2009. A cette date, la publication sera

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60873-1:2003

INTRODUCTION

Les méthodes d'évaluation spécifiées dans la présente partie de la CEI 60873 sont prévues pour être utilisées par les constructeurs pour la détermination des performances de leurs produits, et par les utilisateurs ou les laboratoires d'essai indépendants pour vérifier les spécifications de performances fournies par les constructeurs.

Les conditions d'essai définies dans la présente norme, par exemple, l'étendue des températures ambiantes et l'alimentation en énergie, représentent les conditions courantes d'utilisation. En conséquence, les valeurs spécifiées dans la présente norme doivent être utilisées lorsque le constructeur n'en spécifie pas d'autres.

Les essais spécifiés dans la présente norme ne sont pas nécessairement suffisants pour des appareils spécialement conçus pour des régimes de fonctionnement inhabituellement difficiles. A l'inverse, pour des appareils conçus pour fonctionner dans des étendues plus réduites, une série d'essais limitée peut s'avérer suffisante.

Il convient de maintenir une communication étroite entre l'organisme d'évaluation et le constructeur. Il convient de tenir compte des spécifications du constructeur de l'appareil lors du choix du programme d'essai et d'inviter le constructeur à commenter les programmes d'essai et leurs résultats.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60873-1:2003

ENREGISTREURS ANALOGIQUES ÉLECTRIQUES ET PNEUMATIQUES SUR PAPIER DIAGRAMME, UTILISÉS DANS LES SYSTÈMES DE COMMANDE DES PROCESSUS INDUSTRIELS –

Partie 1: Méthodes d'évaluation des performances

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60873 fournit des méthodes pour la détermination des performances de tous les enregistreurs analogiques électriques et pneumatiques sur papier diagramme fonctionnant à partir d'un signal normalisé et qui peuvent être utilisés en commande de processus. Il est prévu de couvrir les appareils traçant des lignes continues et discontinues, à plusieurs plumes et multicanaux. Il convient que certains essais ne s'appliquent pas à l'ensemble des appareils et que des essais supplémentaires puissent être nécessaires pour certains types d'enregistreurs.

L'objet de la présente norme est de spécifier des méthodes uniformes d'essai pour l'évaluation des performances d'enregistreurs analogiques électriques et pneumatiques sur papier diagramme fonctionnant à partir d'un signal normalisé et qui peuvent être utilisés en commande de processus.

Lorsqu'une évaluation complète conforme à la présente norme n'est pas requise, il convient que les essais nécessaires soient effectués et que leurs résultats soient enregistrés conformément aux parties applicables de la présente norme. Il convient d'indiquer clairement dans le rapport correspondant que l'évaluation n'est pas complète, ainsi que les parties omises.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60050-351:1998, *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI) – Partie 351: Commande et régulation automatiques*

CEI 61010-1:2001, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 1: Prescriptions générales*

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

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

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

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

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 60050-351, la CEI 61298-1, la CEI 61298-2 et la CEI 61298-3 ainsi que les définitions supplémentaires suivantes, s'appliquent.

3.1

effet du frottement

dans le cas d'enregistreurs à ligne continue, effet que le frottement du dispositif de marquage sur le papier diagramme peut avoir sur l'enregistrement, même si le papier diagramme se déplace lentement

3.2

étendue de mesure

région située entre les limites dans lesquelles une grandeur est mesurée ou reçue, exprimée en indiquant les valeurs inférieure et supérieure de l'étendue (par exemple, 0 Pa, 20 Pa).

NOTE Les appareils peuvent être fournis avec des moyens manuels ou automatiques de réglage de l'étendue de mesure. Le terme "étendue" tel qu'utilisé dans la présente norme, ainsi que les définitions ci-dessous, s'appliquent aux caractéristiques des appareils pour une valeur spécifiée du dispositif de réglage.

La valeur zéro de la variable mesurée est "élevée" si elle est supérieure à la valeur la plus faible de l'étendue de mesure et "supprimée" si elle est inférieure à la valeur la plus faible de l'étendue de mesure

3.3

sortie

position du dispositif de marquage d'un enregistreur.

Si un indicateur est directement connecté au dispositif de marquage, la valeur indiquée est soumise à l'essai comme une seconde sortie (voir 10.4 pour des remarques concernant la parallaxe)

3.4

enregistreur

appareil qui enregistre, au moyen d'une plume ou autre dispositif de marquage, la valeur instantanée, efficace ou moyenne du signal

3.5

enregistreur, à plusieurs plumes

enregistreur de plusieurs signaux d'entrée, disposant d'une plume ou autre dispositif de marquage individuel, pour chaque signal d'entrée

3.6

enregistreur, multicanaux

enregistreur de plusieurs signaux d'entrée, connectant successivement son/ses circuit(s) de mesure interne(s) à différents signaux d'entrée et ainsi enregistre en séquence les valeurs des signaux d'entrée

3.7

enregistrement

tracé marqué sur le papier diagramme de l'appareil, en réponse à un signal d'entrée

3.8

durée par point

intervalle de temps entre deux relevés qui se suivent immédiatement d'un enregistreur multicanaux, en général des signaux de différents circuits de mesure externes

3.9

réglage du zéro

moyens prévus dans un appareil donné pour générer un décalage parallèle de la relation entre entrée/sortie

4 Procédures générales d'essai

Les exigences générales de la procédure de mesure sont données à l'Article 7 de la CEI 61298-1. D'autres procédures spécifiques sont données ci-après.

4.1 Choix des étendues d'essai

Lorsqu'il y a des commutations d'étendues (ou des réglages par cadran), par exemple le réglage de gain, les essais doivent être répétés pour toutes les étendues. Lorsque l'appareil en essai est fourni déjà étalonné pour l'utilisation, le premier groupe d'essais doit être effectué sans réglage.

- a) L'enregistreur doit être mis en service conformément aux instructions du constructeur, notamment en ce qui concerne les réglages préliminaires.

NOTE Il convient d'utiliser pour tous les essais le papier diagramme et l'encre fournis par le constructeur des enregistreurs.

- b) Sauf spécification contraire, si le réglage de l'intervalle n'est pas utilisé uniquement pour compenser les tolérances du constructeur, il convient d'effectuer les essais avec l'intervalle réglé approximativement aux valeurs maximale et minimale déclarées par le constructeur et à une valeur intermédiaire.
- c) Sauf spécification contraire, si le réglage du zéro n'est pas utilisé uniquement pour compenser les tolérances du constructeur, comme dans le cas de dispositifs munis de moyens de suppression ou d'élévation du zéro, il convient d'effectuer les essais avec l'élévation/suppression réglée sur son effet minimal, puis à ses valeurs extrêmes.

Si l'étendue du réglage est supérieure au double de l'intervalle maximal, il convient également d'effectuer les essais à un réglage situé approximativement à la moyenne arithmétique des deux valeurs extrêmes de l'élévation et/ou de la suppression (voir aussi 4.1.1.2 de la CEI 61298-2).

NOTE L'essai d'un appareil possédant une plage de réglage substantielle tant de l'intervalle que du zéro, conformément à 4.1b) et 4.1c), peut nécessiter un nombre d'essais irréalisable dans la pratique. Il convient dans ce cas d'effectuer des essais préliminaires pour déterminer l'influence de la modification des réglages de l'intervalle et du zéro sur la caractéristique mesurée de manière à pouvoir éliminer certains essais du programme, lorsque la caractéristique peut être déduite de façon fiable d'un nombre plus réduit d'essais. Par exemple, il se peut que l'hystérésis et la zone d'insensibilité ne soient pas, de manière significative, sensibles au choix de la valeur inférieure et supérieure de l'étendue si l'intervalle est maintenu constant; par ailleurs, il est souvent possible de les déduire, pour différentes valeurs d'intervalle, de mesures effectuées avec un seul réglage d'intervalle. Dans tous les cas, il convient que le rapport indique clairement les valeurs correspondantes des paramètres mesurés pour chaque réglage, de sorte que l'erreur mesurée, l'hystérésis, la zone d'insensibilité, etc., soient toutes rapportées au même réglage de l'enregistreur.

4.2 Réglage du zéro et de l'intervalle

Il convient de régler le zéro et l'intervalle de sorte que la caractéristique réelle corresponde étroitement aux valeurs idéales aux limites supérieure et inférieure de l'étendue avant d'effectuer chacun des essais spécifiés dans la présente norme. Lorsque cette reprise du réglage est faite, elle doit être mentionnée dans le rapport d'évaluation.

4.3 Informations à consigner dans le rapport

Sauf accord contraire, les résultats d'essai doivent être exprimés en pourcentage de l'intervalle de sortie.

Si les caractéristiques de performances sont spécifiées, elles doivent être présentées sous forme de tableau à côté des résultats d'essai réels.

La limite d'erreur des systèmes de mesure utilisés pour l'essai doit être indiquée dans le rapport d'essai et il convient qu'elle soit inférieure ou égale à un quart de la limite d'erreur déclarée de l'appareil à l'essai.

4.4 Autres procédures

- a) Un délai approprié, tel que spécifié par le constructeur, doit être respecté après mise sous tension afin de permettre à la température interne de l'appareil de se stabiliser. À défaut d'une spécification du constructeur, il convient de prévoir une période de stabilisation d'au moins 30 min.
- b) Pour les essais d'un appareil d'enregistrement multicanaux, la grandeur mesurée doit être appliquée à l'appareil soumis à l'essai, ainsi qu'à un appareil de référence; on doit faire varier cette grandeur de sorte que la valeur requise soit affichée sur l'appareil de référence. Les écarts doivent être déterminés en utilisant d'abord l'un des canaux, puis les autres canaux l'un après l'autre. Il convient en général de choisir les valeurs d'entrée de sorte que les valeurs enregistrées soient produites en différents points du papier diagramme, de manière à différencier au mieux les valeurs enregistrées (pour certains essais, lorsqu'il s'agit par exemple de vérifier le zéro et l'intervalle, ceci n'est pas réalisable).
Pour ces types d'appareils, il est en général plus pratique de régler l'entrée de manière à obtenir les valeurs de sortie vraies, puis d'enregistrer la valeur d'entrée.
- c) Au départ, les erreurs doivent être déterminées à partir de la relation entre entrée/sortie spécifiée par le constructeur lorsque les réglages du constructeur avant livraison sont utilisés. Dans d'autres cas, on doit également se référer aux réglages établis par le contrôleur.

5 Conditions applicables pendant les essais

5.1 Conditions d'environnement

Les conditions d'environnement des essais doivent être conformes à 6.1 de la CEI 61298-1, qui tient également compte des petites variations par rapport aux conditions normalisées. Sauf indications contraires, ces conditions s'appliquent à l'ensemble des essais décrits dans la présente norme.

5.2 Alimentations

5.2.1 Valeurs de référence des alimentations

Les valeurs de référence sont celles spécifiées par le constructeur.

5.2.2 Tolérances

Sauf accord entre l'utilisateur et le constructeur pour appliquer des tolérances plus étroites, les tolérances applicables doivent être celles spécifiées en 6.2.2 de la CEI 61298-1. Elles sont indiquées ci-dessous.

Alimentation électrique

Tension assignée: $\pm 1 \%$

Fréquence assignée: $\pm 1 \%$

Distorsion harmonique (tension alternative): inférieure à 5 %

Ondulation (tension continue): inférieure à 0,1 %

Alimentation en air comprimé

Pression assignée: ± 1 %

Température de l'air fourni: température ambiante ± 2 °C

Humidité de l'air fourni: point de rosée inférieur d'au moins 10 °C à la température du corps de l'enregistreur

Exempte de graisses et de poussières

NOTE On considère qu'elle est exempte de graisses et de poussières si sa teneur en graisses ne dépasse pas 1×10^{-6} en poids et s'il n'y a pas de particules de poussières de plus de 3 μm .

5.3 Autres

Signaux d'entrée: les tensions parasites induites ou les fluctuations de pression doivent être réduites au minimum pour que leur effet sur les mesures soit négligeable.

La position de l'enregistreur pendant l'essai doit être l'une des positions de fonctionnement normales spécifiées par le constructeur. Une seule des éventuelles positions admises doit être utilisée pendant toute la durée des essais.

6 Procédures d'essai

Les essais suivants conviennent pour les enregistreurs utilisés dans les processus industriels. En général, il convient que tout essai applicable soit effectué sur un enregistreur donné lorsqu'on a prévu une évaluation complète. Si un essai est omis, il convient de le déclarer dans le rapport, en indiquant la raison.

Pour les besoins de la présente norme, les procédures d'essai dans des conditions de référence (par exemple, facteurs liés à la précision, comportement dynamique, etc.) spécifiées dans la CEI 61298-2 s'appliquent, ainsi que les informations supplémentaires suivantes.

6.1 Facteurs liés à la précision

6.1.1 Généralités

Avant d'enregistrer les observations, l'enregistreur doit effectuer trois balayages sur l'ensemble de l'étendue de mesure, dans chaque direction.

Pour chaque point de mesure, l'entrée doit être maintenue stable jusqu'à ce que la plume atteigne sa valeur finale d'équilibre apparent.

Il n'est pas admis de tapoter l'appareil soumis à l'essai. Il convient de manipuler l'appareil conformément aux spécifications du constructeur.

Les écarts sont déterminés en augmentant et en réduisant les valeurs de la grandeur mesurée, selon les méthodes suivantes.

a) Enregistreur à ligne continue

Le papier diagramme étant en mouvement, le signal d'entrée doit être appliqué à l'enregistreur en essai et à un appareil de référence, puis on fait progressivement varier cette grandeur de façon à éviter tout dépassement jusqu'à ce que la valeur requise soit atteinte sur l'appareil de référence. Les effets du frottement sont inclus dans les limites d'erreur.

b) Enregistreur à ligne discontinue (monocanal)

La grandeur mesurée doit être appliquée à l'appareil en essai et à un appareil de référence, puis on doit faire varier cette grandeur de sorte que la valeur requise soit affichée sur l'appareil de référence.

c) Enregistreur à ligne discontinue (multicanaux)

Les erreurs doivent être mesurées de la même manière que pour les enregistreurs à ligne discontinue monocanal (voir point b) de 6.1.1), en utilisant tout d'abord un des canaux, puis successivement les autres canaux.

Pour chaque détermination utilisant des valeurs croissantes, tout canal non utilisé doit être excité de façon à ce que le ou les points enregistrés correspondent à la limite inférieure de l'intervalle.

6.1.2 Cycle de mesure

Maintenir les conditions d'essai et préconditionner l'appareil en essai comme indiqué en 6.1.1. Observer et noter les valeurs de sortie correspondant à chaque valeur d'entrée pour au moins trois (de préférence cinq) balayages, sur l'ensemble de l'étendue de mesure et dans chaque direction.

L'entrée finale doit être abordée à partir de la même direction que l'entrée initiale. Appliquer l'entrée de façon à ce qu'il n'y ait dépassement ni de l'entrée ni de la sortie.

6.1.3 Tableaux des erreurs

Déterminer la différence entre chaque valeur de sortie observée et sa valeur de sortie idéale correspondante. Cette différence constitue l'erreur et doit être exprimée en pourcentage de l'intervalle de sortie. Une erreur positive signifie que la valeur de sortie observée est supérieure à la valeur de sortie idéale.

Calculer les erreurs suivantes:

- a) l'erreur moyenne ascendante – la moyenne arithmétique des erreurs à chaque point d'essai pour les relevés croissants de chaque cycle de mesure;
- b) l'erreur moyenne descendante – la moyenne arithmétique des erreurs à chaque point d'essai pour les relevés décroissants de chaque cycle de mesure;
- c) l'erreur moyenne – la moyenne arithmétique de tous les relevés croissants et décroissants à chaque point d'essai.

Enregistrer les valeurs d'erreur, les valeurs de l'erreur moyenne ascendante, les valeurs de l'erreur moyenne descendante, et les valeurs de l'erreur moyenne.

6.1.4 Courbe des erreurs

Tracer les courbes suivantes d'erreur en fonction du pourcentage d'entrée:

- l'erreur moyenne ascendante;
- l'erreur moyenne descendante;
- l'erreur moyenne.

6.2 Erreur mesurée

Elle doit être déterminée comme exigé en 4.1.7.2 de la CEI 61298-2. Sauf indication contraire dans le rapport, et si cela n'est pas contraire aux instructions de réglage du constructeur, l'appareil doit être réglé avant l'essai pour une erreur minimale aux valeurs inférieure et supérieure de l'étendue de mesure.

6.3 Conformité (réduite aux extrémités), hystérésis et répétabilité

Ces facteurs doivent être directement déterminés à partir de la courbe d'erreur exigée en 4.1.7 de la CEI 61298-2.

6.4 Zone d'insensibilité

La procédure doit être exactement identique à celle décrite en 4.2 de la CEI 61298-2, en tenant compte de la vitesse du papier diagramme. Par conséquent, il convient que la vitesse du papier diagramme soit suffisamment lente pour que le mouvement de la plume ne soit pas affecté par le mouvement du papier.

7 Effet des grandeurs d'influence

Pour les besoins de la présente norme, les procédures d'essai spécifiées dans la CEI 61298-3 s'appliquent. Sauf indication contraire, ces effets doivent être évalués en déterminant la modification de la valeur inférieure de l'étendue et de l'intervalle du fait des modifications des conditions d'utilisation prises individuellement, comme décrit ci-dessous. Les autres conditions d'utilisation demeurent constantes aux valeurs de référence. Le taux de variation des grandeurs d'influence doit être suffisamment lent pour assurer l'absence de tout dépassement en un quelconque point de l'enregistreur en essai.

NOTE 1 Si cela est nécessaire et convenu, il convient de mesurer les sorties à un nombre suffisant de valeurs d'entrée pour permettre l'évaluation de tout effet significatif des grandeurs d'influence sur la conformité, l'hystérésis, etc.

NOTE 2 La vitesse d'entraînement du papier diagramme et le papier diagramme proprement dit, peuvent également être affectés par les grandeurs d'influence.

Article ou paragraphe	Désignation	Référence à l'article ou au paragraphe de la CEI 61298-3	Méthodes d'essai et description des procédures
7.1	Variations de l'alimentation secteur	12.1	
7.2	Interruptions de courte durée de l'alimentation	12.4	Pour déterminer le comportement de l'enregistreur en cas de commutation de l'alimentation spécifiée à une autre
7.3	Réduction de l'alimentation	12.3	
7.4	Surtensions transitoires de l'alimentation	12.5	Sauf accord contraire, le pic d'énergie doit être de 0,1 J, et l'amplitude de 100 % et 500 % de la tension efficace du réseau
7.5	Inversion de la tension d'alimentation	12.7	
7.6	Variations de l'alimentation en air comprimé	12.8	Applicable uniquement aux enregistreurs pneumatiques
7.7	Perturbations électriques		
7.7.1	Mode commun	13.1	
7.7.2	Mode série normal	13.2	
7.7.3	Champs électromagnétiques rayonnés	Article 16	
7.7.4	Effets magnétiques	Article 15	Effet du champ de fréquence réseau sur la sortie de l'enregistreur. Non applicable aux appareils à sortie pneumatique
7.8	Mise à la terre	13.3	

Article ou paragraphe	Désignation	Référence à l'article ou au paragraphe de la CEI 61298-3	Méthodes d'essai et description des procédures
7.9	Résistance du conducteur d'entrée	6.2 de la CEI 61298-2	Effet, sur la sortie, de la modification de la résistance du circuit d'entrée sur l'étendue spécifiée. Résistance identique sur chaque phase
7.10	Conditions d'environnement		
7.10.1	Température ambiante	Article 5	Une attention toute particulière doit être accordée à la qualité de l'enregistrement sur le papier diagramme
7.10.2	Humidité	Article 6	
7.11	Position de montage	Article 9	Une attention toute particulière doit être accordée à la qualité de l'enregistrement sur le papier diagramme
7.12	Chocs, chutes et culbutes	Article 8	
7.13	Vibrations mécaniques	Article 7	Avant chaque essai, régler la plume à 50 %. Pendant la recherche de résonance, noter tout écart supérieur à 1 % et la fréquence au cours de l'essai d'endurance, noter les écarts $\pm$ max.
7.14	Dépassement de l'étendue de mesure	Article 10	
7.15	Débit de gaz de purge	Article 22	Noter le flux à travers l'enregistreur

8 Stabilité

Article ou paragraphe	Désignation	Référence à l'article ou au paragraphe de la CEI 61298-3	Méthodes d'essai et description des procédures
8.1	Dérive au démarrage	7.1 de la CEI 61298-2	Après avoir laissé l'appareil 24 h hors tension, appliquer l'alimentation et un signal d'entrée de 10 %; mesurer les modifications en sortie qui apparaissent au bout de 5 min, 1 h et 4 h. Mettre hors tension et recommencer 24 h plus tard avec un signal d'entrée à 90 %
8.2	Dérive à long terme	Article 24	
8.3	Essai fonctionnel accéléré	Article 23	Il est possible de combiner cet essai avec celui du 9.1. Pour les enregistreurs multicanaux, les signaux d'entrée doivent donner des enregistrements équidistants, mais les plumes n'atteignent pas une butée