

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61298-3

Première édition
First edition
1998-02

**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**

**Process measurement and control devices –
General methods and procedures for
evaluating performance –**

**Part 3:
Tests for the effects of influence quantities**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61298-3: 1998

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Accès en ligne*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Accès en ligne)*

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
On-line access*
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line access)*

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61298-3

Première édition
First edition
1998-02

**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**

**Process measurement and control devices –
General methods and procedures for
evaluating performance –**

**Part 3:
Tests for the effects of influence quantities**

© IEC 1998 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	8
Articles	
1 Domaine d'application.....	10
2 Références normatives	10
3 Définitions	12
4 Généralités	14
4.1 Critères.....	14
4.2 Procédures générales	14
5 Effets de la température ambiante	16
5.1 Critères.....	16
5.2 Procédure d'essai	16
6 Effets de l'humidité relative ambiante	18
7 Vibrations	20
7.1 Généralités	20
7.2 Recherche initiale de résonance.....	22
7.3 Conditionnement d'endurance par balayage.....	22
7.4 Recherche finale de résonance	22
7.5 Mesures finales.....	22
8 Chocs, chutes et culbutes	22
9 Positions de montage	24
10 Dépassement de calibre	24
11 Effets de la charge de sortie	26
11.1 Sortie électrique.....	26
11.2 Sortie pneumatique.....	26
12 Effets dus à l'alimentation.....	26
12.1 Variations de la tension et de la fréquence d'alimentation	26
12.2 Effets des transitoires de tension d'alimentation	28
12.3 Réduction de la tension d'alimentation.....	28
12.4 Interruptions de courte durée de la tension d'alimentation.....	30
12.5 Prescriptions d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves	30
12.6 Prescriptions d'immunité aux ondes de chocs.....	32
12.7 Protection contre l'inversion de la tension d'alimentation (dispositifs à courant continu).....	32
12.8 Variations de la pression d'alimentation.....	32
12.9 Interruptions de la pression d'alimentation	32
13 Perturbations électriques	34
13.1 Perturbations de mode commun	34
13.2 Perturbations de mode série.....	36
13.3 Mise à la terre.....	38

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 Definitions	13
4 General considerations	15
4.1 Criteria	15
4.2 General procedures	15
5 Ambient temperature effects	17
5.1 Criteria	17
5.2 Test procedure	17
6 Ambient relative humidity effects	19
7 Vibration	21
7.1 General considerations	21
7.2 Initial resonance search	23
7.3 Endurance conditioning by sweeping	23
7.4 Final resonance search	23
7.5 Final measurements	23
8 Shock, drop and topple	23
9 Mounting position	25
10 Over-range	25
11 Output load effects	27
11.1 Electrical output	27
11.2 Pneumatic output	27
12 Power supply effects	27
12.1 Supply voltage and frequency variations	27
12.2 Transient supply voltage effects	29
12.3 Supply voltage depression	29
12.4 Short-term supply voltage interruptions	31
12.5 Fast transient/burst immunity requirements	31
12.6 Surge immunity requirements	33
12.7 Reverse supply voltage protection (d.c. devices)	33
12.8 Supply pressure variations	33
12.9 Supply pressure interruptions	33
13 Electrical interference	35
13.1 Common mode interference	35
13.2 Normal mode interference (series mode)	37
13.3 Earthing	39

Articles	Pages
14 Effets de la distorsion harmonique	38
15 Effets du champ magnétique.....	40
16 Conséquences de l'application des champs électromagnétiques rayonnés	42
16.1 Généralités	42
16.2 Procédure	44
17 Décharge électrostatique	46
17.1 Généralités	46
17.2 Procédure	46
18 Effets de l'ouverture ou de la mise en court-circuit de l'entrée	50
19 Effets de l'ouverture ou de la mise en court-circuit de la sortie	50
20 Effets des paramètres du fluide de processus	50
20.1 Température du fluide du processus.....	50
20.2 Passage du fluide du processus au travers du DE	52
20.3 Effets de la pression du circuit statique	52
21 Effets de la pression atmosphérique	54
22 Ecoulement du gaz de purge au travers du dispositif.....	54
23 Essai fonctionnel accéléré	54
24 Essai fonctionnel de longue durée.....	56

Clause	Pages
14 Harmonic distortion effects	39
15 Magnetic field effects	41
16 Radiated electromagnetic interference	43
16.1 General considerations	43
16.2 Procedure.....	45
17 Electrostatic discharge.....	47
17.1 General considerations	47
17.2 Procedure.....	47
18 Effect of open-circuited and short-circuited input	51
19 Effect of open-circuited and short-circuited output.....	51
20 Effects of process medium conditions	51
20.1 Temperature of process fluid	51
20.2 Flow of process fluid through the device.....	53
20.3 Static line pressure effect	53
21 Atmospheric pressure effects.....	55
22 Flow of purge gas through the device.....	55
23 Accelerated operational life test	55
24 Operational long-term drift test.....	57

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61298-3 a été établie par le sous-comité 65B: Dispositifs, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure et commande dans les processus industriels.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65B/320/FDIS	65B/331/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.

La CEI 61298 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Dispositifs de mesure et commande de processus – Méthodes et procédures générales d'évaluation des performances*:

Partie 1: 1995, Généralités

Partie 2: 1995, Essais dans les conditions de référence

Partie 3: 1997, Essais pour la détermination des effets des grandeurs d'influence

Partie 4: 1995, Contenu du rapport d'évaluation

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**PROCESS MEASUREMENT AND CONTROL DEVICES –
GENERAL METHODS AND PROCEDURES
FOR EVALUATING PERFORMANCE –**

Part 3: Tests for the effects of influence quantities

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61298-3 has been prepared by subcommittee 65B: Devices, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement and control.

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

FDIS	Report on voting
65B/320/FDIS	65B/331/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.

IEC 61298 consists of the following parts, under the general title *Process measurement and control devices – General methods and procedures for evaluating performance*:

- Part 1: 1995, General considerations
- Part 2: 1995, Tests under reference conditions
- Part 3: 1997, Tests for the effects of influence quantities
- Part 4: 1995, Evaluation report content

INTRODUCTION

Cette norme ne se substitue pas aux normes existantes mais doit plutôt être considérée comme un document de référence utilisable pour des normes futures concernant l'évaluation des instruments de commande de processus, émanant de la CEI ou de tout autre organisme. Il convient que toute révision de normes existantes prenne la présente norme en considération.

Il convient que ce document serve de base normative commune pour la préparation des normes futures applicables de la manière suivante:

- il est recommandé que toute méthode ou procédure d'essai déjà traitée dans la présente norme soit spécifiée et décrite dans la nouvelle norme par référence au paragraphe correspondant de la présente norme;
- il convient que toute méthode ou procédure d'essai particulière ne faisant pas l'objet de la présente norme soit développée et spécifiée dans la nouvelle norme conformément aux critères définis dans la présente norme, dans la mesure où ils sont applicables;
- il est bon que tout écart conceptuel ou significatif avec la présente norme soit clairement identifié et justifié lors de son introduction dans une nouvelle norme.

INTRODUCTION

This standard is not intended as a substitute for existing standards, but is rather intended as a reference document for any future standard developed within the IEC, or other standards organizations, concerning the evaluation of process instrumentation. Any revision of existing standards should take this standard into account.

This common standardized basis should be utilized for the preparation of future relevant standards, as follows:

- any test method or procedure, already treated in this standard, should be specified and described in the new standard by referring to the corresponding clause of this standard;
- any particular method or procedure, not covered by this standard, should be developed and specified in the new standard in accordance with the criteria, as far as they are applicable, stated in this standard;
- any conceptual or significant deviation from the content of this standard should be clearly identified and justified if introduced in a new standard.

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

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61298 spécifie les méthodes et procédures générales pour l'exécution des essais portant sur les caractéristiques fonctionnelles et les caractéristiques de performance des dispositifs de mesure et de commande de processus. Ces essais sont applicables à tout dispositif à condition que ce dispositif soit caractérisé par ses propres grandeurs d'entrée et de sortie et par la relation spécifique (fonction de transfert) entre les entrées et les sorties. Ils concernent les dispositifs analogiques et numériques. Pour les dispositifs nécessitant des essais spéciaux, la présente norme doit être utilisée en conjonction avec la norme particulière de produit spécifiant ces essais spéciaux.

La présente partie de la CEI 61298 couvre les essais réalisés pour la détermination des effets des grandeurs d'influence.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61298. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61298 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60068-2-3:1969, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ca: Essai continu de chaleur humide*

CEI 60068-2-6:1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

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

CEI 60654-1:1993, *Matériels de mesure et de commande dans les processus industriels – Conditions de fonctionnement – Partie 1: Conditions climatiques*

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

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

CEI 61000-4-3:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 3: Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques. Publication fondamentale en CEM*

PROCESS MEASUREMENT AND CONTROL DEVICES – GENERAL METHODS AND PROCEDURES FOR EVALUATING PERFORMANCE –

Part 3: Tests for the effects of influence quantities

1 Scope

This part of IEC 61298 specifies general methods and procedures for conducting tests and reporting on the functional and performance characteristics of process measurement and control devices. The tests are applicable to any such devices characterized by their own specific input and output variables, and by the specific relationship (transfer function) between the inputs and outputs, and include analogue and digital devices. For devices that require special tests, this part of IEC 61298 is to be used, together with any product-specific standard specifying special tests.

This part of IEC 61298 covers tests for the effects of influence quantities.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61298. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision and parties to agreements based on this part of IEC 61298 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60068-2-3:1969, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ca: Damp heat, steady state*

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

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

IEC 60654-1:1993, *Industrial-process measurement and control equipment – Operating conditions – Part 1: Climatic conditions*

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

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

IEC 61000-4-3:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test. Basic EMC publication*

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

CEI 6100-4-5:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 5: Essais d'immunité aux ondes de choc*

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

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

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

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 61298, les définitions suivantes s'appliquent. Les définitions marquées d'un astérisque (*) sont identiques à celles données dans la CEI 60902, mais ce dernier document comporte des notes additionnelles.

3.1

D.E

dispositif essayé

3.2

grandeur d'influence

paramètre d'essai choisi pour représenter une condition représentant un aspect de l'environnement dans lequel un dispositif peut fonctionner

3.3

grandeur (variable)*

grandeur ou condition dont la valeur est variable et peut en général être mesurée (par exemple température, débit, vitesse, signal, etc.)

3.4

signal*

grandeur physique dont un ou plusieurs paramètres sont porteurs d'informations sur une ou plusieurs autres grandeurs que le signal représente.

3.5

étendue*

gamme des valeurs comprises entre les limites inférieure et supérieure de la grandeur considérée

3.6

intervalle*

différence algébrique entre les limites supérieure et inférieure d'une étendue déterminée

3.7

événement inattendu

panne, défaut de fonctionnement, anomalie du dispositif ou dommage inopiné à ce dispositif survenant durant une évaluation, et nécessitant une intervention du constructeur

3.8

procédure d'essai

spécification des essais à effectuer et des conditions de chaque essai, établie d'un commun accord avant d'effectuer les essais entre le constructeur, le laboratoire d'essai et le client (ou l'utilisateur)

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

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

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

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

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

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 61298 the following definitions apply. Those marked with an asterisk (*) are identical to those given in IEC 60902, but that document has additional notes.

3.1

DUT

device under test

3.2

influence quantity

test parameter chosen to represent a condition representing one aspect of the environment under which a device may operate

3.3

variable*

quantity or condition whose value is subject to change and can usually be measured (e.g. temperature, flow rate, speed, signal, etc.)

3.4

signal*

physical variable, one or more parameters of which carry information about one or more variables which the signal represents

3.5

range*

region of the values between the lower and upper limits of the quantity under consideration

3.6

span*

algebraic difference between the upper and lower limit values of a given range

3.7

unexpected event

device breakdown, failure to work, anomaly, or inadvertent damage occurring during an evaluation which requires correction by the device manufacturer

3.8

test procedure

statement of the tests to be carried out, and the conditions for each test, agreed between the manufacturer, the test laboratory, and the purchaser/user before the evaluation starts

4 Généralités

4.1 Critères

Sauf spécification contraire, les effets des essais décrits dans la présente norme doivent être évalués par la détermination des modifications des caractéristiques fonctionnelles et de performance dues à la modification de chaque grandeur d'influence appliquée séparément.

Les grandeurs d'influence doivent varier de manière suffisamment lente pour ne provoquer aucun dépassement en quelque endroit que ce soit du DE. Un temps de stabilisation suffisant doit être respecté pour chaque valeur ou état de la grandeur d'influence avant de procéder à la lecture des valeurs. Il peut s'avérer utile de vérifier, par des mesures spécifiques effectuées sur ces effets, si les variations des grandeurs d'influence provoquent des variations des caractéristiques du DE autres que celles traitées dans la présente norme.

Dans le cas de dispositifs à sortie discontinue tels que les alarmes, les essais doivent être réalisés pour déterminer les effets de l'influence spécifiée.

Lors d'un essai donné, on doit faire varier uniquement la grandeur d'influence pour laquelle cet essai particulier est réalisé. Toutes les autres grandeurs d'influence doivent être maintenues aux conditions de fonctionnement de référence.

On doit tenir compte cependant des combinaisons de deux (ou plus) grandeurs d'influence susceptibles d'aggraver les conditions de fonctionnement (par exemple pour un dispositif électrique, température et tension d'alimentation).

Il convient que les valeurs limites des grandeurs d'influence indiquées dans la présente norme soient utilisées en l'absence d'indication de valeurs limites par le constructeur ou l'utilisateur. Les résultats d'essais à ces valeurs peuvent être consignés dans le rapport d'essai s'il y a accord entre le constructeur et l'utilisateur.

4.2 Procédures générales

Les procédures utilisées pour la détermination des effets des grandeurs d'influence dépendent du type d'essai, du type de dispositif et de ses caractéristiques les plus significatives (par exemple zéro, intervalle, etc.).

Il convient que les procédures soient établies conformément aux critères définis en 5.1 et 5.2 de la CEI 61298-1, afin d'éviter des essais trop sévères.

Afin de satisfaire à ces critères, il est bon que le DE soit essayé en évaluant les effets de toutes les grandeurs susceptibles d'influencer ses performances: cet énoncé général n'est valable que pour l'évaluation des performances et les essais de type.

Pour les essais individuels de série et par échantillonnage, il convient de ne faire varier que la grandeur d'influence considérée comme ayant le plus d'effet ou convenue entre les parties. Lorsque cela est possible, tous les essais doivent être effectués en mesurant la variation de la sortie du DE.

Il convient que les variations causées par les effets d'une grandeur d'influence spécifique soient généralement exprimées en pourcentage de l'intervalle de sortie. Pour certains dispositifs, il peut être plus pratique de les exprimer par rapport à l'intervalle d'entrée (voir 4.1.6 de la CEI 61298-2). Il convient que la valeur d'entrée soit réglée de façon à ce que la sortie ne soit pas limitée, en prenant par exemple des entrées correspondant à 5 % et 95 % au lieu de 0 % et de 100 %. Pour la même raison, les essais qui peuvent provoquer des variations importantes du signal de sortie (tels que par exemple l'interruption de la tension d'alimentation, l'application de transitoires électriques rapides, etc.) peuvent être exécutés pour des valeurs d'entrée qui correspondent à une sortie à 50 % de sa plage de variation.

4 General considerations

4.1 Criteria

Unless otherwise stated, any effects of the tests described in this standard shall be assessed by determining the change in the functional and performance characteristics due to the single influence quantity applied.

Rates of change of influence quantities shall be sufficiently slow to ensure that no overshoot of the influence quantities occurs at any point in the DUT. Sufficient time shall be allowed for stabilization at each value or state of the influence quantity before taking readings. It may be useful to check, by means of specific measurements of the effects, whether the influence quantities cause variations in the characteristics of the DUT other than those addressed in this standard.

In the case of discontinuous-output devices such as alarms, the tests shall be conducted to establish the effects of the specified influence.

Only that influence quantity for which a specific test is being conducted shall be applied during a specified test. All other influences shall be maintained at the reference operating conditions.

However, consideration shall be given to any combination of two or more influence quantities which may aggravate the operating conditions (e.g. for an electrical device, temperature and supply voltage).

The limit values of influence quantities specified in this standard should be used if no other limit values are specified by the manufacturer or by the user, and results of testing at these values can be added to the report by agreement.

4.2 General procedures

The procedures used for the determination of the effects of influence quantities depend on the kind of test, on the type of device and on its most significant characteristics (e.g. zero, span, etc.).

The procedures should be established in accordance with the criteria given in 5.1 and 5.2 of IEC 61298-1 in order to avoid tests which are too severe.

To satisfy these criteria, the DUT should be tested by assessing the effects of all the quantities which might influence the performance of the DUT: this general statement is strictly valid for performance evaluation and for type tests.

For routine and sampling tests, only the influence quantity which is considered to have the most effect or is agreed between the parties should be applied. Wherever possible, all the tests shall be carried out by measurement of the change of the output of the DUT.

The deviations caused by the effect of the specific influence quantity should be expressed generally as a percentage of the output span. On certain devices, it may be more convenient to express it in terms of the input span (see 4.1.6 of IEC 61298-2). It is important that the input should be set so that the output is not limited; so in all tests, inputs corresponding to, for example, 5 % and 95 % may be used instead of 0 % and 100 %. For the same reason, tests that can produce large deviations on output (for example, supply voltage interruptions, electrical fast transients, and so on) may be executed at input levels held at a value which produces 50 % output signal.

Si les dispositifs ont une sortie tout ou rien telle qu'une alarme, les essais doivent être conduits de façon similaire pour établir les conditions limites pour lesquelles les performances sont affectées, avec un seuil d'alarme ou de basculement établi à 10 % au-dessus ou au-dessous de la sortie nominale.

5 Effets de la température ambiante

5.1 Critères

Un temps suffisant de stabilisation thermique du DE doit être prévu pour chaque température avant d'effectuer les mesures correspondant à l'essai.

La période de stabilisation dépend de la masse du DE et de sa dissipation d'énergie. Pour la vérifier, on enregistre habituellement le signal de sortie du DE. Trois heures peuvent être nécessaires.

Quel que soit le cycle de température prescrit, pour les cycles effectués à la température basse et à la température haute, il est important de réaliser les mesures à la même température, afin de pouvoir effectuer les comparaisons avec les effets résiduels de variations de température pour les mêmes valeurs d'essai.

Les dispositifs pneumatiques doivent disposer, à l'intérieur de l'enceinte d'essai, d'une tuyauterie d'alimentation d'air suffisante afin que l'air d'alimentation et d'entrée soit à la même température que le DE.

5.2 Procédure d'essai

Les effets de la température ambiante doivent être mesurés dans l'étendue de température indiquée par le constructeur, ou à défaut, entre les limites indiquées dans le tableau 1.

Il convient que les limites d'essai pour la température ambiante correspondent à la plage de températures représentative de l'emplacement prévu pour le fonctionnement du DE.

L'essai doit être réalisé en effectuant le même essai de performances pour chaque température ambiante d'essai choisie, en commençant à la température de référence (+20 °C).

Tableau 1 – Gammes d'essais pour la température ambiante

Température °C		Classe de température (CEI 60654-1)	Condition de fonctionnement typique
min.	max.		
+5	+40	B2	A l'intérieur ou sous abri
0	+55	–	A l'intérieur, dans des emplacements chauds
–25	+55	C2	A l'extérieur
–50	+40	D2	A l'extérieur, conditions extrêmes

Il convient que les températures ambiantes des essais soient généralement choisies par pas de 20 °C, jusqu'aux températures limites indiquées pour le DE.

Par exemple, pour les températures de la classe de température D2, le cycle sera le suivant: +20 °C (température de référence), +40 °C, +60 °C, +85 °C, +20 °C, 0 °C, –20 °C, –40 °C, +20 °C.

Suivant accord entre les parties concernées par le programme d'essai, un essai sur seulement quatre températures peut s'avérer suffisant: 20 °C (référence), maximum, minimum et 20 °C.

In the case of discontinuous output devices such as alarms, the tests shall be conducted in the same way to establish the conditions at which the performance is affected, with the alarm/switching level set to 10 % above or below the nominal output.

5 Ambient temperature effects

5.1 Criteria

Sufficient time shall be allowed at each test temperature to permit thermal stabilization of the DUT before test measurements are taken.

The stabilization period is a function of the DUT mass and of energy dissipation. It is normally checked by recording the output signal of the DUT. It may be as long as 3 h.

Whatever the temperature cycle prescribed, during the temperature cycles at low and high temperature, it is important to carry out the measurements at the same temperatures during repeat cycles so as to permit comparison.

Pneumatic devices shall have sufficient air supply tubing inside the test chamber to ensure that the supply and input air are at the same temperature as the DUT.

5.2 Test procedure

The effects of ambient temperature shall be measured in the temperature range specified by the manufacturer or, if no value is specified, between the limits shown in table 1.

The test limits for ambient temperature should be appropriate to the temperatures at the intended operational location of the DUT.

The test shall be carried out by conducting the same performance test at each selected test ambient temperature, beginning at the reference temperature (+20 °C).

Table 1 – Ambient temperature test ranges

Temperature °C		Temperature class (IEC 60654-1)	Typical service application
min.	max.		
+5	+40	B2	Indoors or sheltered locations
0	+55	–	Indoors in hot locations
–25	+55	C2	Outdoor locations
–50	+40	D2	For extreme outdoor locations

The test ambient temperatures should be chosen generally at 20 °C intervals, up to the specified limit temperatures for the DUT.

For example, for the temperature class D2, the test temperature cycle should be +20 °C (reference), +40 °C, +60 °C, +85 °C, +20 °C, 0 °C, –20 °C, –40 °C, +20 °C.

If agreed by all parties in the test programme, a test at only four temperatures, 20 °C (reference), maximum, minimum, and 20 °C, may be sufficient.

Il convient que la tolérance pour chaque température d'essai soit de ± 2 °C, le taux de variation de la température ambiante étant inférieur à 1 °C par minute. Aucun réglage du DE n'est autorisé au cours du cycle d'essai.

Un deuxième ou troisième cycle de température sans réglage du DE peut être demandé dans le programme d'essai. Pour chaque température d'essai, les données doivent être relevées pour des valeurs de sortie croissantes et décroissantes tous les 25 % de l'intervalle.

Les variations de la sortie pour chaque valeur d'essai doivent être calculées à partir de la moyenne des valeurs mesurées croissantes et décroissantes et consignées en pourcentage de l'intervalle de sortie idéal. Toute variation importante de l'hystérésis, de la linéarité ou de la reproductibilité doit également être calculée et consignée. Voir CEI 61298-4.

Tout effet sur un affichage numérique doit également être consigné, y compris les pertes de contraste, de luminosité, les distorsions et bits manquants.

6 Effets de l'humidité relative ambiante

Pour déterminer les effets de l'humidité relative ambiante, le DE doit être placé dans une enceinte d'essai dont l'humidité relative est contrôlée dans les limites de +2 % à +3 % des niveaux d'humidité relative indiqués (voir CEI 60068-2-3).

Le DE doit être stabilisé à l'humidité relative de référence <60 % à 40 °C ± 2 °C.

Les mesures doivent être effectuées tous les 25 % de l'intervalle de sortie, dans les deux sens.

L'humidité relative doit ensuite être augmentée, en moins de 3 h, jusqu'aux (93^{+2}_{-3}) % en évitant le dépôt de condensation sur le DE, puis être maintenue à cette valeur pendant au moins 48 h. Suivant les programmes d'essai, le DE peut rester hors tension pendant cette période.

Les mesures doivent de nouveau être effectuées tous les 25 % de l'intervalle de sortie, dans les deux sens.

Le DE restant en fonctionnement, l'humidité relative doit être diminuée, en moins de 3 h, jusqu'à la valeur de référence initiale inférieure à <60 %.

Les mesures doivent être répétées après une stabilisation d'au moins 12 h.

Toute variation de la valeur inférieure de l'étendue ou de l'intervalle doit être calculée et consignée en pourcentage de l'intervalle de sortie.

Il est bon que toute modification importante de l'hystérésis, de la linéarité ou de la reproductibilité soit également calculée et consignée.

Un contrôle visuel doit également être effectué à la suite de l'essai afin de vérifier les indices de détérioration des composants ou de pénétration d'humidité à l'intérieur des enceintes étanches.

The tolerance for each test temperature should be ± 2 °C and the rate of change of ambient temperature should be less at 1 °C per minute. No adjustments to the DUT shall be made during the test cycle.

A second or third temperature cycle, without any adjustment of the DUT, may be specified in the test programme. At each test temperature, data shall be recorded for increasing and decreasing values of output at each 25 % of span.

The output changes at each test value shall be calculated from the average of the upscale and downscale readings and reported in per cent of ideal output span. Any significant changes in hysteresis, linearity or repeatability shall also be calculated and reported. See IEC 61298-4.

Any effects on a digital display indicator shall also be reported, including loss of contrast, brightness, distortion or missing bits.

6 Ambient relative humidity effects

The effects of ambient relative humidity shall be determined by placing the DUT in a humidity test chamber in which the value of relative humidity should be controlled within +2 % to 3 % of the specified relative humidity levels (as specified in IEC 60068-2-3).

The DUT shall be stabilized at the reference relative humidity < 60 % at the temperature of 40 °C ± 2 °C.

Measurements shall be taken at each 25 % of output span in each direction.

The relative humidity shall then be increased in not less than 3 h to (93 ± 2) % avoiding the deposition of condensation on the DUT and maintained at this value for a period of at least 48 h. If agreed in the test programme, the DUT may be un-energized during this period.

The measurements shall again be taken at 25 % intervals of output span in each direction.

With the DUT remaining in operation, the relative humidity shall be reduced in not less than 3 h to the original reference value of < 60 %.

After stabilization for at least 12 h, the measurements shall be repeated.

Any changes in lower range value and span shall be calculated and reported in per cent of output span.

In addition, any significant changes in hysteresis, linearity or repeatability should be calculated and reported.

In addition, a visual examination shall be made after the test to check for indications of component deterioration or moisture having entered sealed enclosures.

7 Vibrations

7.1 Généralités

Les procédures générales utilisées pour cet essai sont conformes à la procédure décrite dans la CEI 60068-2-6.

Les effets dus aux vibrations doivent être déterminés conformément à la procédure suivante, en utilisant les amplitudes crête, les niveaux d'accélération et les gammes de fréquences indiquées par le constructeur.

En l'absence de spécification de la part du constructeur, on doit utiliser l'une des conditions d'essai suivantes (voir tableau 2) en fonction de l'environnement d'utilisation du dispositif.

Les mesures doivent être réalisées avant et après l'exposition aux vibrations.

Le montage du DE doit être conforme aux instructions de montage du constructeur. Il doit être monté sur un banc de vibrations et soumis à des vibrations sinusoïdales linéaires suivant trois axes perpendiculaires entre eux dont l'un doit être vertical.

La rigidité du banc de vibrations et les moyens de montage du DE doivent permettre de transmettre les vibrations au point de montage normal du DE avec un minimum de perte ou de gain.

Le niveau de vibrations de l'essai doit être mesuré au point de montage normal du DE.

Les vibrations doivent être appliquées lorsque le DE est sous tension et fonctionne avec 50 % du signal d'entrée.

Le signal de sortie doit être enregistré afin de documenter toute variation du signal de sortie.

Tableau 2 – Niveaux d'essais de vibration

Application typique	Gamme de fréquences d'essai	Amplitude crête du déplacement mm	Amplitude de l'accélération m/s ²
Salle de commande ou environnement de processus à bas niveau de vibrations	10 à 150	0,075	9,8
Environnement courant de processus ou oléoduc à bas niveau de vibrations	10 à 500	0,15	19,6
Environnement de processus à haut niveau de vibrations ou oléoduc à haut niveau de vibrations	10 à 2 000	0,21* ou 0,35	29,4* 49
* Valeur non dérivée de la CEI 60068-2-6.			

NOTE – La fréquence de transition entre amplitude constante et accélération constante est nominalement de 60 Hz. Le déplacement constitue le critère au-dessous de la fréquence de transition et l'accélération au-dessus de cette fréquence.

Les essais de vibrations se composent des trois étapes suivantes:

- recherche initiale de résonance;
- conditionnement d'endurance par balayage de la fréquence sur la gamme de fréquences indiquée au tableau 2 ou suivant les spécifications du constructeur ou de l'utilisateur;
- recherche finale de résonance.

Ces trois étapes doivent s'effectuer l'une après l'autre. A chaque étape, le DE doit être soumis à des vibrations suivant chacun des trois axes principaux avant de passer à l'étape suivante.

7 Vibration

7.1 General considerations

The general procedures of this test comply with the procedure described in IEC 60068-2-6.

The effect of vibration shall be determined by the following procedure using the peak amplitudes, acceleration levels, and frequency ranges specified by the manufacturer.

In the absence of manufacturer's specifications, one of the following test conditions (see table 2) related to the application environment of the device shall be used.

Measurements shall be made before and after the vibration exposure.

The DUT shall be mounted, in accordance with the manufacturer's instructions for a normal installation, on a vibration table where it shall be subjected to rectilinear sinusoidal vibrations in each of three mutually perpendicular axes, one of which shall be the vertical.

The rigidity of the vibration table and of the mounting means for the DUT shall be such that the vibration is transferred to the normal mounting point of the DUT with a minimum of loss or gain.

The test vibration level shall be measured at the normal mounting point of the DUT.

Vibrations shall be applied with the DUT powered and operating with 50 % input signal.

The output signal shall be recorded to document any changes in output.

Table 2 – Vibration test levels

Typical application	Test frequency range	Displacement peak amplitude mm	Acceleration amplitude m/s ²
Control room or field with low vibration level	10 to 150	0,075	9,8
Field with general application or pipe-line with low vibration	10 to 500	0,15	19,6
Field with high vibration level or pipe line with high vibration	10 to 2 000	0,21* or 0,35	29,4* 49
* Not derived from IEC 60068-2-6.			

NOTE – The crossover frequency between constant amplitude and constant acceleration is nominally 60 Hz. Displacement is the criterion below the crossover, and acceleration is the criterion above it.

The vibration tests shall include three stages:

- an initial resonance search;
- an endurance conditioning by sweeping the frequency over the appropriate frequency range specified in table 2, or as specified by the manufacture or by the user;
- a final resonance search.

These three stages shall be performed in sequence. At each stage, the DUT shall be vibrated in each of the three major axes before proceeding to the next stage.

7.2 Recherche initiale de résonance

Le but de cette recherche initiale de résonance doit être d'étudier le comportement du DE, de déterminer les résonances de chaque composant et les fréquences de résonance correspondantes, et d'obtenir des informations permettant une comparaison avec la recherche finale de résonance.

La vitesse de balayage ne doit pas être supérieure à 0,5 octave par minute.

Lors de la recherche de résonance, on doit noter les fréquences entraînant

- a) des variations significatives du signal de sortie;
- b) des résonances mécaniques des composants ou sous-ensembles.

Toutes les amplitudes et fréquences auxquelles ces effets se produisent doivent être consignées afin de les comparer avec celles détectées lors de la recherche finale de résonance spécifiée ci-dessous.

7.3 Conditionnement d'endurance par balayage

Cet essai s'effectue par balayage de la fréquence de vibration au rythme d'une octave par minute, sur l'ensemble de la plage choisie.

Il convient que le nombre total de cycles de balayage soit de 60 (20 pour chacune des trois directions perpendiculaires entre elles).

7.4 Recherche finale de résonance

La recherche finale de résonance doit s'effectuer de la même façon que la recherche initiale de résonance, avec les mêmes caractéristiques de vibrations.

Les fréquences de résonance et les fréquences entraînant des variations significatives du signal de sortie détectées lors des recherches initiale et finale de résonance doivent être comparées.

7.5 Mesures finales

Un contrôle visuel du DE doit être effectué en fin d'essai afin de s'assurer de son bon état mécanique ou de détecter d'éventuelles déformations, fissures des composants ou de leurs supports.

Des mesures doivent être effectuées afin de vérifier le bon fonctionnement du DE. Toute variation de la valeur inférieure de l'étendue ou de l'intervalle doit être consignée et exprimée en pourcentage de l'intervalle de sortie.

8 Chocs, chutes et culbutes

L'essai doit être conforme à la procédure Ec de la CEI 60068-2-31.

Avant d'effectuer l'essai, les mesures de référence de la valeur inférieure de l'étendue et de l'intervalle doivent être consignées.

Lors de l'essai, alimentation et entrées peuvent être coupées.

7.2 Initial resonance search

The initial resonance search shall be carried out to study behaviour of the DUT to determine any component resonances and the corresponding resonance frequencies, and to obtain information for comparison with the final resonance search.

The sweep rate shall be not greater than 0,5 octave per minute.

During the resonance search, frequencies shall be noted which cause

- a) significant changes in the output signal;
- b) mechanical resonances of components or sub-assemblies.

All the amplitudes and frequencies at which these effects occur shall be noted in order to be compared with those found during the final resonance search specified below.

7.3 Endurance conditioning by sweeping

The test is carried out by sweeping the vibration frequency at a rate of one octave per minute over the range selected.

The total number of sweep cycles should be 60, being 20 in each of the three mutually perpendicular directions.

7.4 Final resonance search

The final resonance search shall be made in the same way as the initial resonance search and with the same vibration characteristics.

The resonance frequencies, and the frequencies which cause significant changes in the output signal, found in the initial resonance search and final resonance search shall be compared.

7.5 Final measurements

The satisfactory mechanical condition of the DUT shall be verified at the end of the tests with a visual examination for any deformation or cracks in the components or mountings.

The satisfactory performance of the DUT shall be verified with a measurement test; any change in the lower range value and span shall be recorded in per cent of output span.

8 Shock, drop and topple

The test shall be made according to the test procedure Ec of IEC 60068-2-31.

Before the test, reference measurements of lower range-value and span shall be recorded.

During the test, the power supply and inputs may be switched off.

Le but de cet essai est le suivant:

- simuler des heurts et cahots susceptibles de se produire lors de réparations ou de manipulations brusques lors de l'utilisation;
- vérifier le degré minimum de solidité mécanique.

La procédure de «chute sur une face» doit être appliquée de la façon suivante:

Le DE, placé en position normale d'utilisation sur une surface lisse, dure et rigide, en béton ou en acier, est basculé autour d'une de ses arêtes inférieures jusqu'à ce que la distance entre l'arête opposée et la surface d'essai soit de 25 mm, 50 mm ou 100 mm (valeur convenue entre le constructeur et l'utilisateur), ou jusqu'à ce que l'angle formé par la face inférieure et la surface d'essai soit de 30°, si cette dernière condition est moins sévère. On le laisse ensuite tomber librement sur la surface d'essai.

Le DE doit être soumis à une chute autour de chacune des quatre arêtes inférieures.

A l'issue de cet essai, le DE doit être examiné pour vérifier qu'il n'a pas été endommagé.

Toute variation de la limite inférieure de l'étendue et de l'intervalle doit être consignée dans le rapport.

Si des variations ont été notées, on doit vérifier que le DE peut être réglé à nouveau afin de rétablir les performances initiales.

NOTE – Pour les cas particuliers, suivant accord, il est possible d'effectuer l'un des autres essais de choc indiqués dans la CEI 60068-2-31.

9 Positions de montage

Dans les cas où le DE peut être sensible à la position, la variation de la limite inférieure de l'étendue et de l'intervalle provoquée par une inclinaison de 10° par rapport à la ou aux positions indiquées par le constructeur doit être mesurée et consignée en pourcentage de l'intervalle de sortie.

Quatre mesures doivent être réalisées avec une inclinaison effectuée dans deux plans perpendiculaires l'un par rapport à l'autre.

Lorsqu'une inclinaison de 10° est excessive pour la configuration du DE, l'inclinaison maximale indiquée par le constructeur doit être utilisée.

10 Dépassement de calibre

Cet essai doit être effectué en mesurant toute variation résiduelle de la limite inférieure de l'étendue et de l'intervalle résultant d'un dépassement de 50 % du calibre d'entrée, pour des réglages de la valeur maximale et minimale de l'intervalle, sauf spécification contraire du constructeur.

L'entrée doit être augmentée progressivement de la limite inférieure de l'étendue à la valeur de dépassement de calibre choisie pour l'essai.

Après un dépassement de calibre durant 1 min, l'entrée doit être ramenée à la limite inférieure nominale de l'étendue.

Au bout de 5 min supplémentaires, la limite inférieure de l'étendue de mesurage et l'intervalle doivent être définies en pourcentage de l'intervalle de sortie.

The object of this test is

- to represent knocks and jolts likely to occur during repair work or rough handling in use;
- to verify the minimum degree of mechanical ruggedness.

The procedure of "dropping on to a face" shall be applied as follows:

The DUT, standing in its normal position of use on a smooth, hard, rigid surface of concrete or steel, is tilted about one bottom edge so that the distance between the opposite edge and the test surface is 25 mm, 50 mm or 100 mm (value chosen by agreement between manufacturer and use), or so that the angle made by the bottom and the test surface is 30°, whichever condition is the less severe. It is then allowed to fall freely onto the test surface.

The DUT shall be subjected to one drop about each of the four bottom edges.

After this test, the DUT shall be examined for damage.

Any change in lower range-value and span shall be recorded.

If any changes are noted, it shall be verified that the DUT can be readjusted so that the initial performance can be re-established.

NOTE – In special cases, by agreement, one of the other shock tests in IEC 60068-2-31 may be used.

9 Mounting position

Where the DUT might be position sensitive, the change in lower range-value and span caused by 10° inclinations from the position(s) specified by the manufacturer shall be measured and recorded in per cent of output span.

Four measurements shall be made with tilt applied in two planes at right angles to each other.

Where a 10° inclination is excessive due to the design of the DUT, the maximum inclination specified by the manufacturer shall be used.

10 Over-range

This test shall be carried out by measuring any residual changes in lower range-value and span which result from over-ranging the input by 50 % at the minimum and maximum span settings if not otherwise specified by the manufacturer.

The input shall be increased gradually from the lower range-value to the over-range selected for the test.

After the over-range has been applied for 1 min, the input shall be reduced to the nominal lower range-value.

After a further 5 min have elapsed, the lower range-value and the span shall be determined in per cent of output span.

Si le dispositif doit subir les essais de dépassement de calibre dans les deux sens, comme dans le cas des instruments de mesure différentiels et des instruments dont l'entrée peut se situer à la fois en-deçà de la limite inférieure de l'étendue et au-delà de la limite supérieure de l'étendue, les essais doivent être effectués conformément aux indications données plus haut en commençant par dépasser la limite supérieure de l'étendue et en poursuivant par le dépassement vers le bas de la limite inférieure de l'étendue.

Toute variation de la limite inférieure de l'étendue de mesurage et de l'intervalle déterminée après les dépassements dans chaque direction doit être consignée.

NOTE – Si le dépassement de calibre entraîne des effets thermiques importants, il convient que la durée d'application soit allongée en conséquence.

11 Effets de la charge de sortie

Le but de cet essai est de déterminer les effets de la variation de la charge de sortie sur le signal de sortie.

11.1 Sortie électrique

Afin de déterminer les effets de la charge de sortie sur le signal électrique de sortie, on doit faire varier la résistance de charge de la valeur minimale à la valeur maximale indiquée par le constructeur. Toute variation de la limite inférieure de l'étendue et de l'intervalle provoquée par ces variations doit être exprimée en pourcentage de l'intervalle de sortie. La chute de la tension de sortie du DE, pour la valeur maximale de l'étendue, doit également être consignée lorsque le DE est un transmetteur à deux fils. Il convient que les effets dus à la connexion de charges capacitatives ou inductives soient également pris en considération.

11.2 Sortie pneumatique

Cet essai doit s'effectuer conformément à 6.6 de la CEI 61298-2.

12 Effets dus à l'alimentation

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

Pour les transmetteurs à deux fils, se reporter à 11.1 de la présente norme. Pour d'autres dispositifs électriques, l'essai doit s'effectuer en réglant tout d'abord les valeurs de la limite inférieure de l'étendue et de l'intervalle pour la tension d'alimentation et la fréquence nominales, puis en consignait les variations de ces valeurs pour les mêmes valeurs d'entrée, provoquées par les variations de tension d'alimentation et des fréquences suivantes.

Tension

- a) Valeur nominale.
- b) Valeur nominale +10 % pour les alimentations alternatives, ou valeur nominale +20 % pour les alimentations continues, ou valeur limite donnée par le constructeur si elle est plus élevée.
- c) Valeur nominale –15 % pour les alimentations alternatives ou continues, ou valeur limite donnée par le constructeur si elle est moins élevée.

Fréquence

- a) Valeur nominale.
- b) Valeur nominale +2 % ou valeur limite donnée par le constructeur, si elle est inférieure.
- c) Valeur nominale –10 % ou valeur limite donnée par le constructeur, si elle est supérieure.

If the DUT is to be tested for over-range effect in both directions, as with differential measuring devices and devices whose input may be both below the lower range-value and above the upper range-value, it shall be tested as described above, first over-ranging above the upper range-value, and then over-ranging below the lower range-value.

Any changes of lower range-value and span determined after over-ranging in each direction shall be recorded.

NOTE – If over-ranging produces significant thermal effects, the duration of application should be increased accordingly.

11 Output load effects

The purpose of this test is to determine any effects on the output signal when the output load is varied.

11.1 Electrical output

To determine any effect on an electrical output signal, the load resistance shall be varied from the minimum to the maximum value specified by the manufacturer. Any changes in lower range-value and span caused by the variations shall be expressed as a percentage of the output span. The output voltage drop at the DUT at the upper range value shall also be noted when the DUT is a two-wire transmitter. Consideration should be given to the effect of connecting capacitive or inductive loads.

11.2 Pneumatic output

This test shall be carried out as specified in 6.6 of IEC 61298-2.

12 Power supply effects

12.1 Supply voltage and frequency variations

For two-wire transmitters, reference should be made to 11.1 of this standard. For electrical devices except two-wire transmitters, the test shall be carried out first setting the values of the lower range and span at nominal supply voltage and frequency, then noting the changes of these values, with the same values of input, caused by the following supply voltage and frequency variations.

Voltage

- a) Nominal value.
- b) Nominal value +10 % for a.c. supplies, or nominal value +20 % for d.c. supplies, or the manufacturer's limit if higher.
- c) Nominal value –15 % for a.c. or d.c. supplies or the manufacturer's limit if less.

Frequency

- a) Nominal value.
- b) Nominal value +2 % or the manufacturer's limit if lower.
- c) Nominal value –10 % or the manufacturer's limit if higher.

Chaque valeur de tension doit être combinée à chaque valeur de fréquence de façon à obtenir neuf ensembles de mesures pour les alimentations alternatives ou trois ensembles de mesures pour les alimentations continues.

Pour les cas où l'on combine une tension et une fréquence basses, une vérification doit être effectuée pour établir que, avec un signal d'entrée de 100 % de l'intervalle, la sortie n'est pas limitée à une valeur inférieure à la valeur maximale de la plage.

Les variations de tension et de fréquence doivent s'effectuer doucement et progressivement. Les mesures à 0 % et 100 % de la sortie doivent s'effectuer dans des conditions de régime permanent de tension et de fréquence.

Les variations à 0 % et 100 % de la sortie doivent être calculées et consignées en pourcentage de l'intervalle de sortie idéal.

12.2 Effets des transitoires de tension d'alimentation

L'essai doit s'effectuer en réalisant les ensembles de mesure suivants: s'il est prescrit, l'essai doit s'effectuer conformément à 12.1, mais seulement à la fréquence nominale. Les effets des variations de tension en échelons (temps de montée inférieur à 1 ms) de +10 % pour les alimentations alternatives (20 % pour les alimentations à courant continu) et –15 % de la valeur nominale, appliquées pendant 10 ms, 100 ms, 1 000 ms et 10 000 ms doivent être consignés en fonction du temps et en pourcentage de l'intervalle de sortie. Les échelons de tension peuvent n'être appliqués qu'une seule fois au point du passage à zéro de la tension d'alimentation en courant alternatif. S'ils sont appliqués de façon aléatoire, dix essais doivent être réalisés pour chaque échelon.

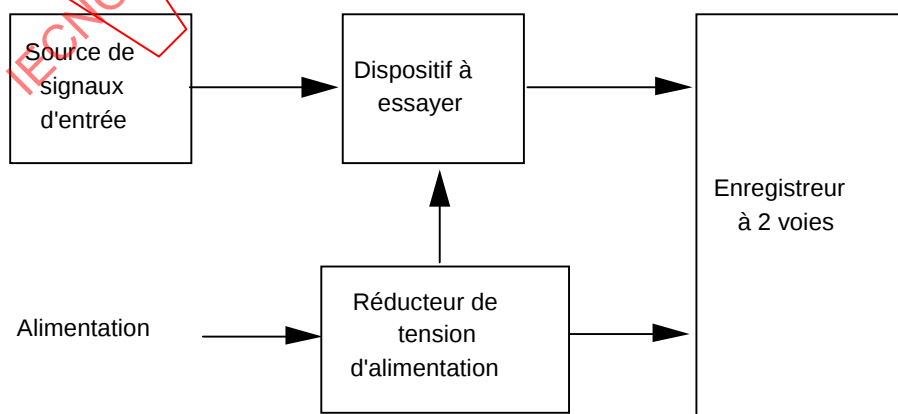
12.3 Réduction de la tension d'alimentation

La sortie du DE doit être fixée à la valeur maximale de l'étendue, à la tension d'alimentation nominale; la tension d'alimentation doit ensuite être réduite à 75 % de la valeur nominale pendant 5 s.

Il convient que le temps de montée ne soit pas inférieur à 100 ms afin d'éviter les transitoires.

Les variations du signal de sortie en fonction du temps doivent être consignées en pourcentage de l'intervalle de sortie idéal.

Il convient que le montage du circuit représenté par la figure 1 ou un montage équivalent soit utilisé.



IEC 244/98

Figure 1 – Circuit utilisé pour les essais de diminution et d'interruption de la tension d'alimentation

Each value of voltage shall be combined with each value of frequency so that the result will be nine sets of measurements for a.c. supplies or three sets of measurements for d.c. supplies.

Under low-voltage/low-frequency conditions, a check shall be made to establish that, with the input at the 100 % of the span, the output does not limit below its upper range-value.

The voltage and frequency changes shall be made smoothly and gradually; the measurements at 0 % and 100 % of output shall be made in steady-state conditions of voltage and frequency.

The changes at 0 % and 100 % of output shall be calculated and reported in per cent of span.

12.2 Transient supply voltage effects

The test shall be carried out by the following sets of measurements: where required, the test shall be carried out as in 12.1 but with nominal frequency only. The effect of step changes (rise time less than 1 ms) in voltage of +10 % for a.c. supplies (but 20 % for d.c. supplies) and –15 % from nominal, applied for 10 ms, 100 ms, 1 000 ms and 10 000 ms shall be recorded over time in terms of output span. The steps may be applied once only at the supply voltage crossover point for a.c., but if applied randomly, 10 tests shall be carried out for each step.

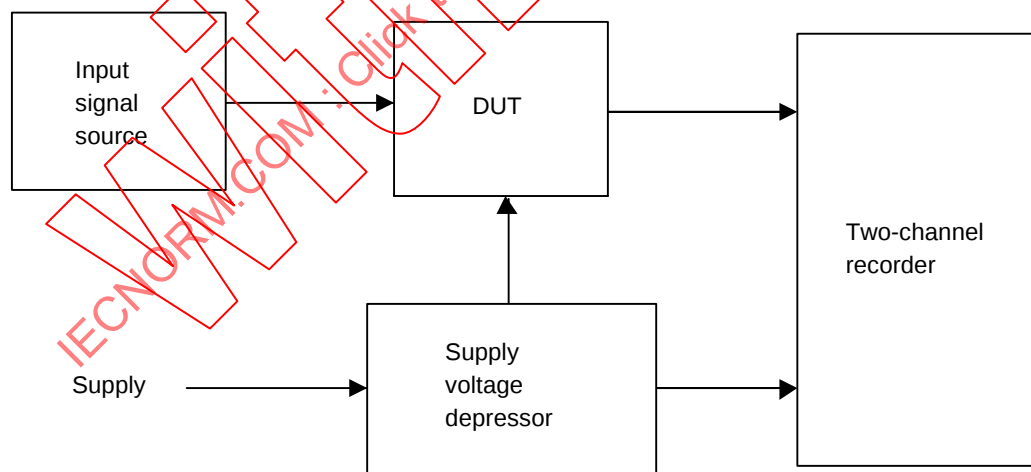
12.3 Supply voltage depression

The output of the DUT shall be set at the upper range value, at the nominal supply voltage, and then the supply voltage shall be reduced to 75 % of nominal value for a period of 5 s.

The rise time should be no faster than 100 ms to avoid transients.

The change in output shall be recorded over time and reported in per cent of ideal output span.

The circuit arrangement shown in figure 1 or an equivalent arrangement should be used.



IEC 244/98

Figure 1 – Arrangement for supply voltage depression or interruption tests

12.4 Interruptions de courte durée de la tension d'alimentation

Le but de cet essai est de déterminer non seulement les effets en régime permanent sur la sortie, mais également les caractéristiques transitoires consécutives aux interruptions et aux rétablissements de la tension d'alimentation.

L'entrée doit être maintenue constante à 50 %.

Les essais doivent être organisés conformément à 12.2 et à la figure 1 mais, dans ce cas, pour les dispositifs alimentés en continu, les essais doivent être effectués avec des interruptions de 5 ms, 20 ms, 100 ms, 200 ms et 500 ms. Pour les dispositifs alimentés en alternatif, les interruptions doivent se produire au point de passage à zéro de la tension, pendant une durée de 1, 5, 10 et 25 cycles.

L'essai peut également être effectué en appliquant au moins 10 interruptions aléatoires pendant chaque durée.

Dans le cas de dispositifs à sortie discontinue tels que les alarmes, les essais doivent être effectués de la même façon afin de déterminer les conditions affectant leurs performances, le niveau d'alarme ou de commutation étant réglé à 10 % au-dessus ou au-dessous de la sortie nominale.

Les valeurs suivantes doivent être consignées:

- variations maximales négative et positive transitoires de la sortie en pourcentage de l'intervalle de sortie;
- temps nécessaire à la sortie pour atteindre 99 % de la valeur de régime permanent après rétablissement de la tension;
- toute variation permanente de la sortie, en pourcentage de l'intervalle de sortie.

12.5 Prescriptions d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves

Cet essai est requis seulement pour les dispositifs à entrées/sorties ou alimentation électriques.

Cet essai doit être réalisé conformément aux prescriptions de la CEI 61000-4-4, à un niveau de sévérité spécifié par le constructeur. Les salves à haute fréquence doivent être couplées par une pince capacitive d'abord à l'ensemble des entrées de signaux électriques puis à l'ensemble des sorties de signaux électriques.

NOTE – Dans les environnements de processus industriels, seules des tensions d'essai supérieures ou égales à 1 kV présentent de l'intérêt.

L'entrée doit être maintenue constante à 50 %.

Les circuits d'alimentation doivent être protégés par un filtre éliminateur convenable comprenant au moins une bobine d'arrêt de 500 μ H capable de supporter le courant du réseau.

Pendant les essais, toute variation de sortie due aux transitoires doit être enregistrée par un dispositif rapide afin d'avoir un enregistrement permanent de tout effet dû aux transitoires.

Les résultats doivent être consignés en pourcentage de l'intervalle de sortie, en fonction du niveau d'essai en kV.

NOTE – Il convient de s'assurer que les dispositifs d'enregistrement ne risquent pas d'être eux-mêmes affectés par les pointes transitoires appliquées au DE.

Un essai analogue doit être effectué sur l'alimentation électrique du dispositif au moyen du réseau de couplage décrit dans la CEI 61000-4-4.

12.4 Short-term supply voltage interruptions

The purpose of this test is to determine not only the steady-state effects on the output, but also the transient characteristics which may occur due to the interruption and recovery of the supply voltage.

The input shall be held constant at 50 %.

The tests shall be arranged as in 12.2 and figure 1, but in this case, for d.c.-powered devices, the tests shall be made with interruptions of 5 ms, 20 ms, 100 ms, 200 ms and 500 ms. For a.c.-powered devices the interruptions shall occur at the crossover point and shall be for 1, 5, 10 and 25 cycles duration.

Alternatively, the test can be carried out by applying at least 10 random interruptions of each duration.

Concerning devices with threshold outputs, such as “alarms”, tests shall be applied in the same way in order to assess the conditions influencing their performances, the alarm or commutation level having been set at 10 % above and below the output threshold.

The following values shall be recorded:

- the maximum transient negative and positive change in output as a percentage of the output span;
- the time taken for the output to reach 99 % of its steady-state value following reapplication of power;
- any permanent change in output as a percentage of the output span.

12.5 Fast transient/burst immunity requirements

This test is required only for devices with electrical input/output or electrical power supply.

This test shall be carried out in accordance with the requirements of IEC 61000-4-4, at a severity level specified by the manufacturer. The high-frequency bursts are to be coupled by a capacitive clamp, first to all the electrical input signals at the same time, and subsequently to all the output signals at the same time.

NOTE – In industrial process environments, only test voltages of 1 kV or more are of interest.

The input shall be held constant at 50 %.

The supply lines shall be protected by a suitable suppression filter, consisting at least of a choke of 500 μ H capable of carrying the line current.

During the tests, any changes in output due to the transients shall be recorded with a high-speed device to obtain a permanent record of any effects of the transients.

The results shall be reported as a percentage of the output span for a given test level in kV.

NOTE – Care should be taken that the recording devices are not themselves directly affected by the voltage spike applied to the DUT.

A similar test shall be carried out on the electrical power supply to the device, by means of a coupling network defined in IEC 61000-4-4.

12.6 Prescriptions d'immunité aux ondes de chocs

Cet essai est requis seulement pour les dispositifs à alimentation électrique.

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

L'essai doit être réalisé conformément aux prescriptions de la CEI 61000-4-5, à un niveau de sévérité spécifié par le constructeur.

Les impulsions à haute énergie sont induites au moyen du réseau de couplage défini dans la CEI 61000-4-5.

NOTE – Dans les environnements de processus industriels, seules des tensions d'essai supérieures ou égales à 1 kV (couplage direct symétrique) ou 2 kV (couplage direct asymétrique) présentent de l'intérêt. Il convient que l'impédance de source du générateur soit de 42 Ω .

Pendant les essais, toute variation de sortie due aux surtensions de choc doit être enregistrée, ainsi que toute détérioration du dispositif ou toute rupture de fusible.

12.7 Protection contre l'inversion de la tension d'alimentation (dispositifs à courant continu)

Sauf dans le cas où le constructeur signale que des dommages risquent de se produire à la suite de cet essai, les tensions maximales admissibles doivent être appliquées en inverse.

Tout mauvais fonctionnement ou toute variation de la limite inférieure de l'étendue ou de l'intervalle doit être enregistré.

12.8 Variations de la pression d'alimentation

Pour effectuer l'essai, vérifier la limite inférieure de l'étendue et l'intervalle à la pression d'alimentation nominale, noter ensuite les variations de ces chiffres provoquées par les variations suivantes de la pression d'alimentation, en conservant les mêmes valeurs d'entrée:

- a) +10 % de la valeur nominale ou valeur limite indiquée par le constructeur;
- b) –15 % de la valeur nominale ou valeur limite indiquée par le constructeur.

Les variations de pression doivent s'effectuer doucement et progressivement. Les mesures à 0 % et 100 % de la sortie doivent s'effectuer dans des conditions de régime permanent.

Les variations à 0 % et 100 % de la sortie doivent être calculées et consignées en pourcentage de l'intervalle de sortie.

12.9 Interruptions de la pression d'alimentation

L'entrée doit être maintenue constante à 100 % (ou à 90 % s'il y a limitation de la sortie).

L'essai d'interruption doit être réalisé en arrêtant l'alimentation en pression du DE pendant 1 min.

Lorsque le dispositif est réalimenté en pression, il ne doit pas sortir de la tolérance de référence. Toute variation du signal de sortie ou de la durée d'établissement doit être enregistrée.

12.6 Surge immunity requirements

This test is required only for devices with electrical power supplied.

The input levels shall be held at a value which produces 50 % output signal.

The test shall be carried out in accordance with the requirements of IEC 61000-4-5, at a severity level specified by the manufacturer.

The high energy pulses are induced by means of a coupling network defined in IEC 61000-4-5.

NOTE – In industrial environments, only test voltages of 1 kV or more (symmetric direct coupling) or 2 kV (asymmetric direct coupling) are of interest. The source impedance of the generator should be 42 Ω .

During the tests, any changes due to the surge voltages on the power supply are to be recorded, as well as any damage caused to the device or the rupture of any fuse.

12.7 Reverse supply voltage protection (d.c. devices)

Unless the manufacturer states that damage will occur as a result of this test, the maximum allowed supply voltage shall be applied in reverse.

Any malfunction or change in lower range value or span shall be noted.

12.8 Supply pressure variations

The test shall be carried out first checking the values of the lower range and span at nominal supply pressure (pneumatic), then noting the eventual changes of these figures, with the same values of input, caused by the following supply pressure variations:

- a) +10 % of the nominal value or the manufacturer's limit;
- b) –15 % of the nominal value or the manufacturer's limit.

The pressure changes shall be made smoothly and gradually; the measurements at 0 % and 100 % of output shall be made in the steady-state condition.

The change at 0 % and 100 % of the output shall be calculated and reported as a percentage of the output span.

12.9 Supply pressure interruptions

The input shall be held constant at 100 % (or at 90 % if output limiting occurs).

The interruption test shall be conducted by shutting off the supply pressure (pneumatic) to the DUT for 1 min.

When the supply pressure to the device is reapplied, it shall not be allowed to vary by more than the reference tolerance. Any changes in output and settling time shall be reported.

13 Perturbations électriques

13.1 Perturbations de mode commun

Le but de cet essai est de déterminer les effets sur la sortie de tensions parasites appliquées successivement entre les bornes d'entrée et de sortie et la terre.

Cet essai ne s'applique qu'aux dispositifs dont les bornes sont isolées de la terre.

Il doit être effectué en mesurant les variations de la limite inférieure de l'étendue et de l'intervalle provoquées par la superposition d'un signal alternatif de 250 V efficaces à la fréquence du réseau, entre la terre et chaque borne d'entrée et de sortie successivement. Si le constructeur indique une valeur inférieure à 250 V, c'est cette valeur inférieure qui doit être utilisée. Une résistance de 10 kW doit être connectée en série avec la source de perturbation.

On doit faire varier la phase du signal de perturbation sur 360° par rapport à la phase de l'alimentation, de façon à mettre en évidence les effets maximaux de la grandeur d'influence.

Cet essai doit être répété avec une tension continue.

Une tension de 50 V en courant continu ou 1 000 fois supérieure à l'intervalle d'entrée (choisir la plus petite des deux valeurs) doit être appliquée, en positif et en négatif. Si le constructeur indique une valeur inférieure à 50 V, on doit utiliser cette valeur.

Lors des essais de perturbations de mode commun, le DE doit être alimenté à partir d'une source de signaux d'entrée ne subissant pas les effets du signal de mode commun.

Pour les dispositifs à entrées en courant, la source de signaux doit consister en une source de courant chargée par une capacité de sortie d'au moins 10 μ F.

Pour les dispositifs à entrée en tension, la source de signaux doit consister en une source de tension chargée par une impédance ne dépassant pas 100 Ω à la fréquence du réseau.

La variation de la sortie pour un signal d'entrée de 0 % et 100 % (ou 10 % et 90 %) de l'intervalle doit être consignée et exprimée en pourcentage de l'intervalle de sortie.

NOTE – Les essais de perturbations de mode commun sont également couramment effectués en appliquant le signal d'essai simultanément aux deux bornes d'entrée ou aux deux bornes de sortie. Si l'impédance entre les bornes est basse comparée à l'impédance par rapport à la terre, les deux méthodes d'essai donnent des résultats équivalents. La méthode décrite ci-dessus a été choisie afin de favoriser l'homogénéité des méthodes et des résultats entre les organismes réalisant les essais, pour une gamme étendue de dispositifs.

13 Electrical interference

13.1 Common mode interference

The purpose of this test is to determine the effect on the output due to extraneous voltages applied between the input and output terminals in turn and earth.

This test is only applicable to devices with terminals which are isolated from earth.

It shall be carried out by measurement of the changes in lower range value and span caused by the superposition of an a.c. signal of 250 V r.m.s. at mains frequency between earth and each input and output terminal in turn. If the manufacturer specifies a value less than 250 V, then this lower value shall be used instead. A 10 kW resistor shall be connected in series with the interference.

The phase of the interfering signal shall be varied over 360° with respect to the phase of the supply, so that the maximum effects of the influence quantity are revealed.

The test shall then be repeated using a d.c. voltage.

A potential of 50 V d.c. or 1 000 time the input span, whichever is less, shall be used, both positive and negative potentials being applied. If the manufacturer specifies a value less than 50 V, this lower value shall be used.

During the common mode interference tests, the DUT shall be supplied from an input signal source which is not affected by the common mode signal.

For current-input devices, the signal source shall be a current source with not less than 10 μ F capacitance connected across its output terminals.

For voltage-input devices, the signal source shall be a voltage source with an output impedance no greater than 100 Ω at mains frequency.

The change of output at 0 % and 100 % (or 10 % and 90 %) input shall be noted and reported as a percentage of output span.

NOTE – Common mode interference tests are also commonly conducted by connecting the test signal to both input or both output terminals simultaneously. If the impedance between terminals is low relative to impedance to earth, both test methods yield equivalent results. The method described above has been chosen to promote consistency of method and results among testing agencies for a wide range of devices.

La figure 2 représente un montage d'essai approprié.

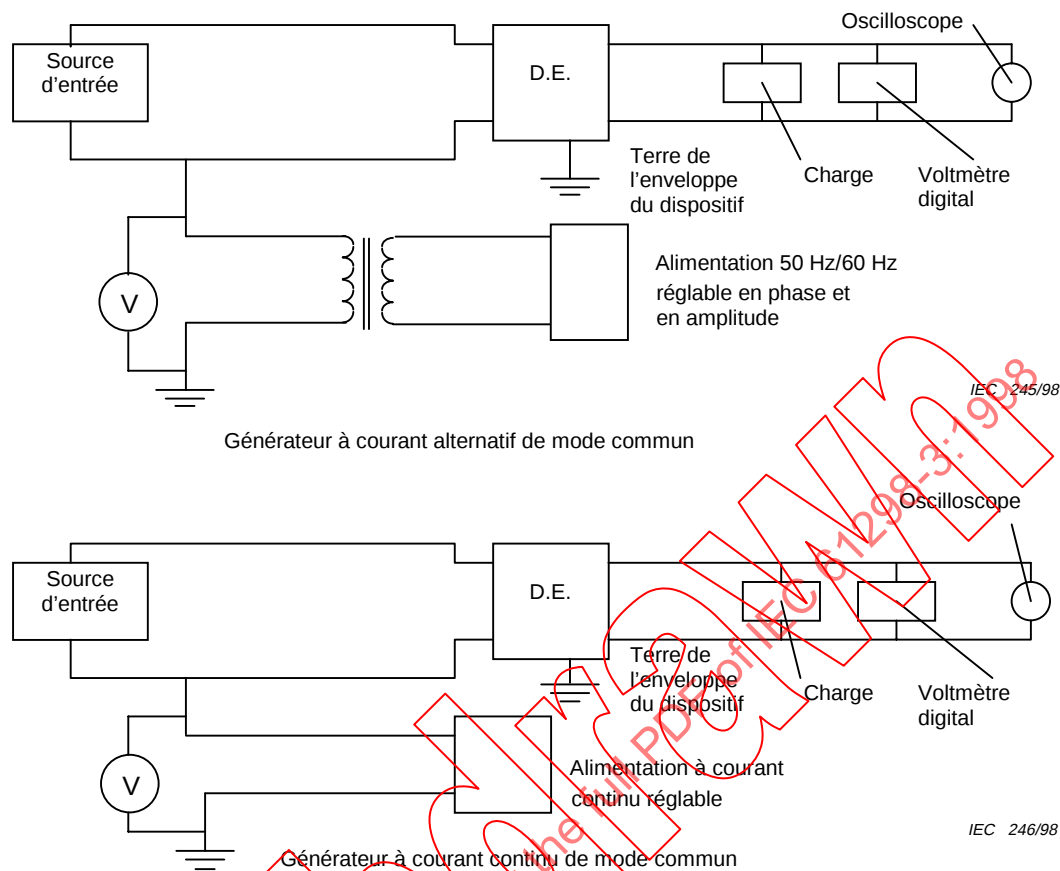


Figure 2 – Circuit d'essai pour les perturbations de mode commun

13.2 Perturbations de mode série

Cet essai sert à déterminer l'influence de la superposition d'une tension alternative, en série avec le signal d'entrée, sur la sortie du dispositif.

Pour les dispositifs utilisant des signaux continus (de courant ou de tension), la tension série s'obtient aux bornes du secondaire d'un transformateur shunté par une résistance de 10 Ω maximum et connecté en série avec l'entrée.

Il convient que le point commun de la connexion en parallèle du secondaire du transformateur et de la résistance de charge non connecté directement au dispositif soit relié à la terre.

Il convient que la sortie des dispositifs comportant une isolation entre l'entrée et la sortie soit reliée à la terre lorsque la perturbation est appliquée à l'entrée. Il convient de faire varier la phase de la perturbation sur 360° par rapport à celle de l'alimentation du DE (s'il est alimenté en alternatif). Il est bon que les mesures s'effectuent à 10 % et 90 % de l'intervalle de sortie.

La connexion au DE étant ouverte, on doit régler la tension du primaire de façon que la tension de mode série aux bornes de la résistance de charge soit de 1 V (valeur de crête). On connecte alors le DE dans le circuit et on mesure la variation de la valeur moyenne du signal de sortie. On règle la phase de la tension du transformateur de façon à obtenir une variation maximale du courant de sortie. On consigne alors la variation de la valeur moyenne du courant continu si elle est inférieure à 0,5 % de l'intervalle réel. Si la variation mesurée est supérieure à 0,5 % de l'intervalle, on réduit la tension de mode série en diminuant la tension au primaire jusqu'à ce que la variation du signal de sortie soit égale à 0,5 % de l'intervalle.

A suitable test set-up is shown in figure 2.

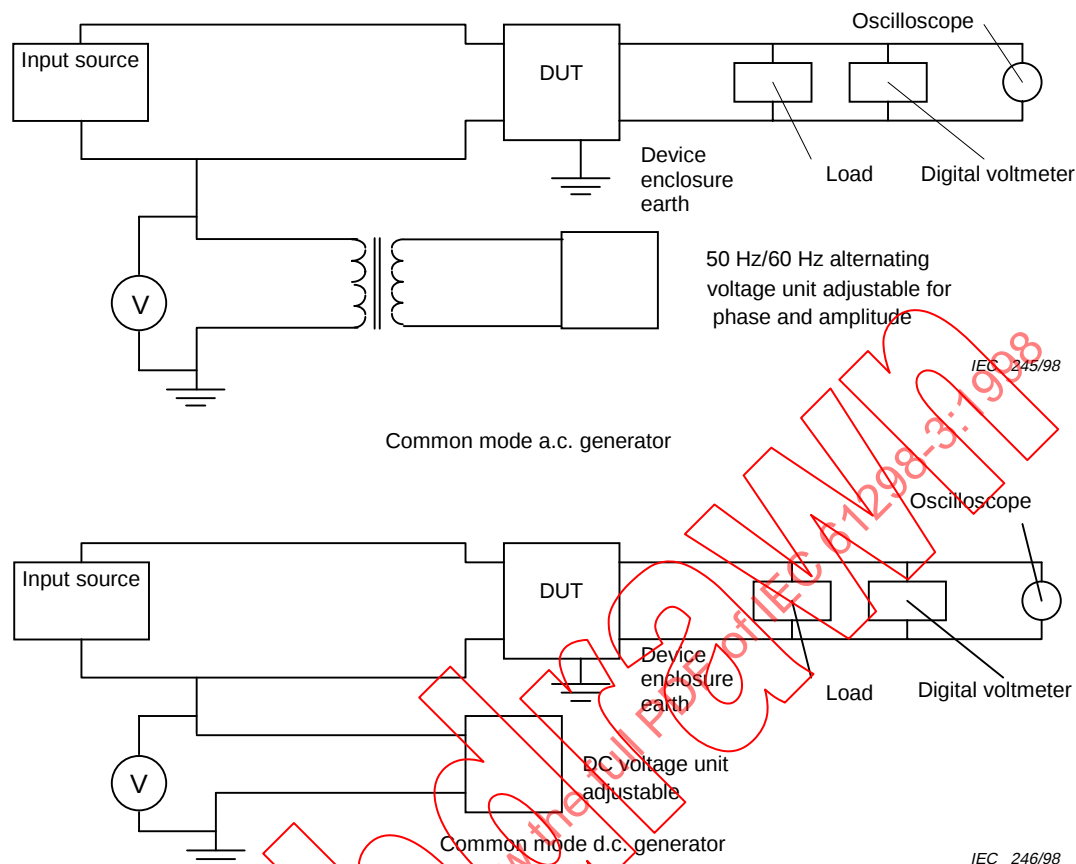


Figure 2 – Arrangement for common mode interference tests

13.2 Normal mode interference (series mode)

This test is used to determine the influence on the device output caused by an a.c. voltage superimposed in series with the input signal.

For devices which operate with d.c. signals (current or voltage), the series voltage is obtained across the secondary of a transformer shunted with a resistance in parallel of 10 Ω maximum and connected in series with the input.

The side of the parallel connection of the transformer secondary and loading resistor not directly connected to the device should be earthed.

For devices with isolation between input and output, the output should be earthed when interference is being applied to the input. The phase of the interference should be varied over 360° relative to that of the DUT supply if this is a.c. Measurements should be carried out at 10 % and 90 % of output span.

By adjusting the primary voltage, the series mode voltage across the loading resistor shall be set to 1 V, peak value, with the connection to the DUT open-circuited. The DUT is then connected into the circuit, and the change in the mean value of the output signal is measured. The phase of the transformer voltage shall be set so that the change of the output current has its maximum value. The change of the mean d.c. value of the output signal is noted, if smaller than 0,5 % of the actual span. If the measured change is greater than 0,5 % of span, the series mode voltage is reduced by reducing the primary voltage until the change in the output signal equals 0,5 % of span.

On indique la valeur correspondante de la tension de mode série.

Pour les dispositifs fonctionnant à partir de signaux alternatifs (en courant ou en tension), la perturbation de mode série consiste en une tension continue de 1 V, sauf spécification contraire du constructeur. Le DE est essayé successivement avec chaque polarité.

La figure 3 représente un circuit d'essai approprié.

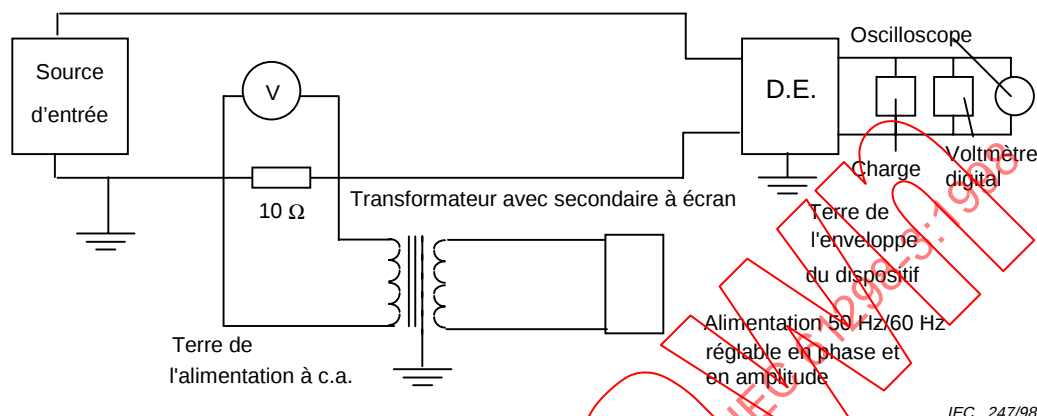


Figure 3 – Circuit d'essai pour les perturbations de mode série

13.3 Mise à la terre

Le but de cet essai est de déterminer les effets provoqués sur la sortie par la mise à la terre des bornes de signaux normalement isolées de la masse. Cet essai s'effectue à 0 % et 100 % de l'entrée en reliant successivement à la terre chacune des bornes indiquées et en consignait l'effet sur chaque niveau de sortie en régime permanent.

Les variations du zéro et de l'intervalle doivent être consignées et exprimées en pourcentage de l'intervalle de sortie.

On doit veiller à éliminer les effets dus à la mise à la terre de la source de signaux.

14 Effets de la distorsion harmonique

Le but de cet essai est de déterminer l'effet, sur la sortie, des distorsions de l'alimentation alternative, avec divers harmoniques de la fréquence d'alimentation fondamentale.

La distorsion est provoquée par une alimentation auxiliaire fonctionnant en série avec l'alimentation principale au travers d'un transformateur d'isolation abaisseur. L'alimentation auxiliaire doit pouvoir fonctionner depuis le second jusqu'au cinquième harmonique de la fréquence d'alimentation fondamentale.

Il convient d'utiliser le montage d'essai représenté par la figure 4 ou un montage équivalent.

The corresponding value of the series mode voltage shall be stated.

For devices which operate from a.c. signals (current or voltage), the normal mode interference is a d.c. voltage of 1 V unless otherwise specified by the manufacturer. The DUT is tested with each polarity in turn.

A suitable test set-up is shown in figure 3.

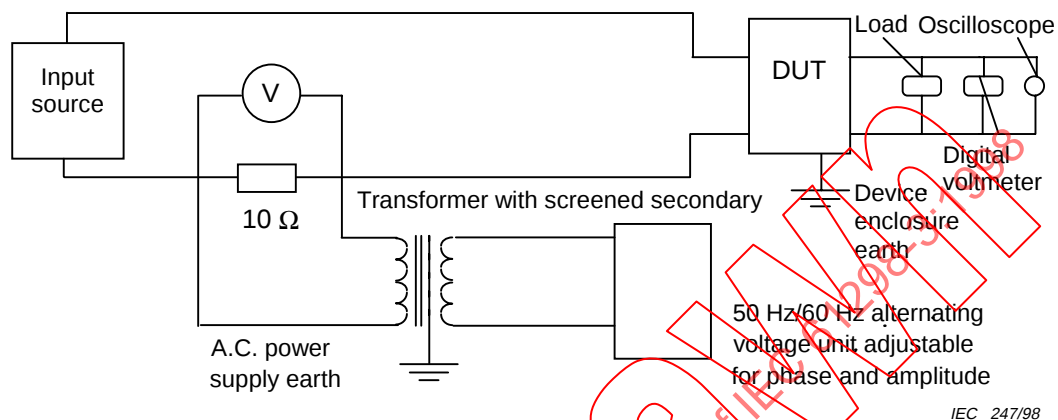


Figure 3 – Arrangement for series mode interference test

13.3 Earthing

The purpose of this test is to determine the effect on the output caused by earthing those signal terminals which are normally isolated from ground. The test is conducted at 0 % and 100 % of input by connecting each such terminal to ground in succession and noting the effect on each of the steady-state output levels.

The changes in zero and span shall be noted and reported in per cent of output span.

Care shall be taken to eliminate any effect due to earthing of the signal source.

14 Harmonic distortion effects

The purpose of this test is to determine the effect on the output due to distortion of the a.c. power supply with various harmonics of the fundamental supply frequency.

The distortion is produced by an auxiliary power supply operating in series with the main power supply through a step down isolation transformer. The auxiliary power supply shall be operable at the second to fifth harmonics of the fundamental supply frequency.

The test set-up shown in figure 4 or an equivalent arrangement should be used.

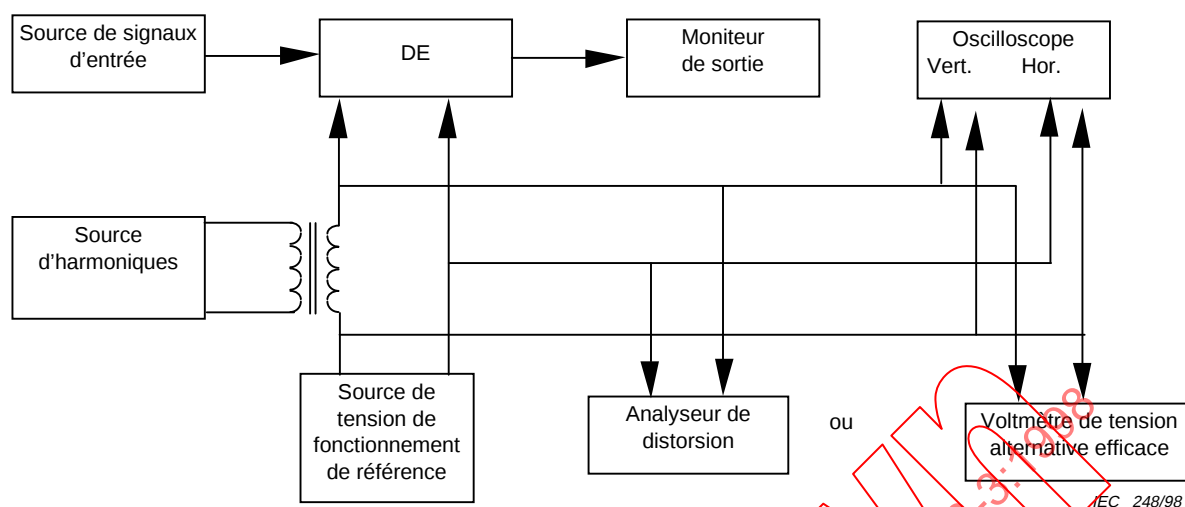


Figure 4 – Circuit d'essai des effets de la distorsion harmonique

Pour effectuer cet essai, on doit mesurer tout d'abord la sortie pour un signal d'entrée de 10 % et 90 % de l'intervalle, sans application de distorsion. On doit introduire alors l'harmonique spécifié et on doit en faire varier la phase sur 360°. En l'absence de spécification du constructeur, on doit utiliser les niveaux de distorsion de 2 % et de 10 %.

Les valeurs maximales et minimales de sortie pour un signal d'entrée de 10 % et 90 % de l'intervalle doivent être consignées.

Les variations maximales de la sortie pour un signal d'entrée de 10 % et 90 % doivent être calculées et consignées en pourcentage de l'intervalle d'entrée.

15 Effets du champ magnétique

Le but de cet essai est de déterminer les effets d'un champ magnétique alternatif externe induit sur la sortie d'un DE.

Il n'est pas appliqué aux instruments utilisant uniquement des signaux pneumatiques.

Le DE doit être exposé à un champ magnétique de 400 A/m (efficaces) orienté suivant l'axe principal de l'instrument.

Cet essai doit être réalisé à 10 % et 90 % de l'intervalle d'entrée. Les variations doivent être calculées et consignées en pourcentage de l'intervalle de sortie. On doit déterminer les effets du champ sur l'ondulation de la sortie.

L'essai doit être répété en orientant le champ magnétique suivant deux axes supplémentaires perpendiculaires au premier.

NOTE – Un champ magnétique d'environ 400 A/m est obtenu au centre ou à proximité du centre d'une bobine carrée ou circulaire d'un diamètre de 1 m constituée de 80 spires dans laquelle circule un courant de 5 A.

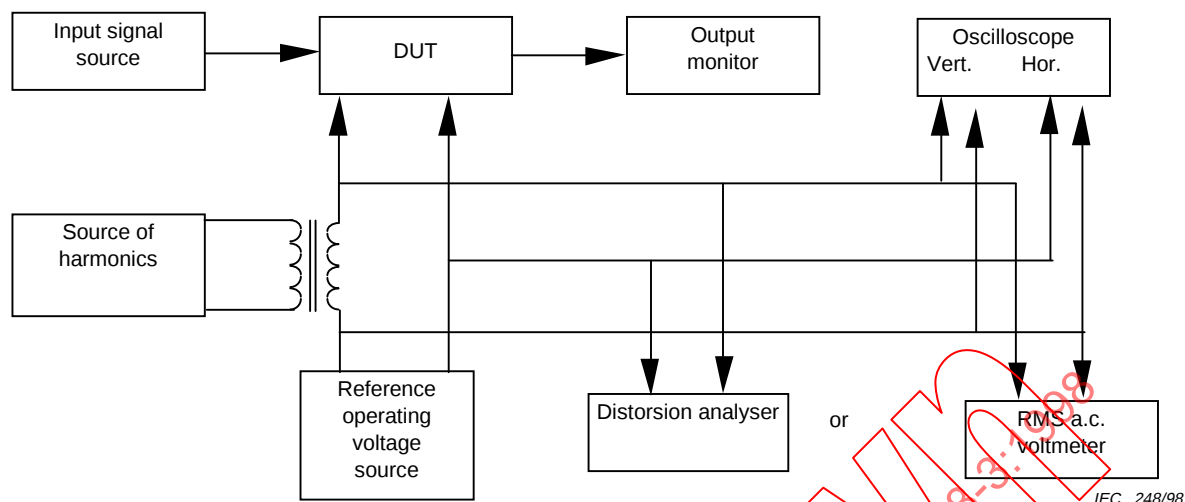


Figure 4 – Arrangement for harmonic distortion effects test

The test shall be conducted by initially monitoring the output at 10 % and 90 % input with no applied distortion. The specified harmonic shall then be introduced and varied through 360° phase shift. In the absence of a manufacturer's specification, distortion levels of 2 % and 10 % shall be used.

The maximum and minimum output values at 10 % and 90 % input shall be recorded.

The maximum changes of output at 10 % and 90 % input shall be calculated and reported as a percentage of the span.

15 Magnetic field effects

The purpose of this test is to determine the effect of an external a.c. induced magnetic field on the output of a DUT.

It is not applied to instruments using pneumatic signals only.

The DUT shall be exposed to a magnetic field of 400 A/m (r.m.s.) which is directed along the major axis of the instrument.

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

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

NOTE – A magnetic field of approximately 400 A/m will be obtained at or near the centre of a square or circular coil of 1 m diameter, having 80 turns and carrying a 5 A.

Les figures 5a et 5b représentent un exemple d'application du champ d'essai.

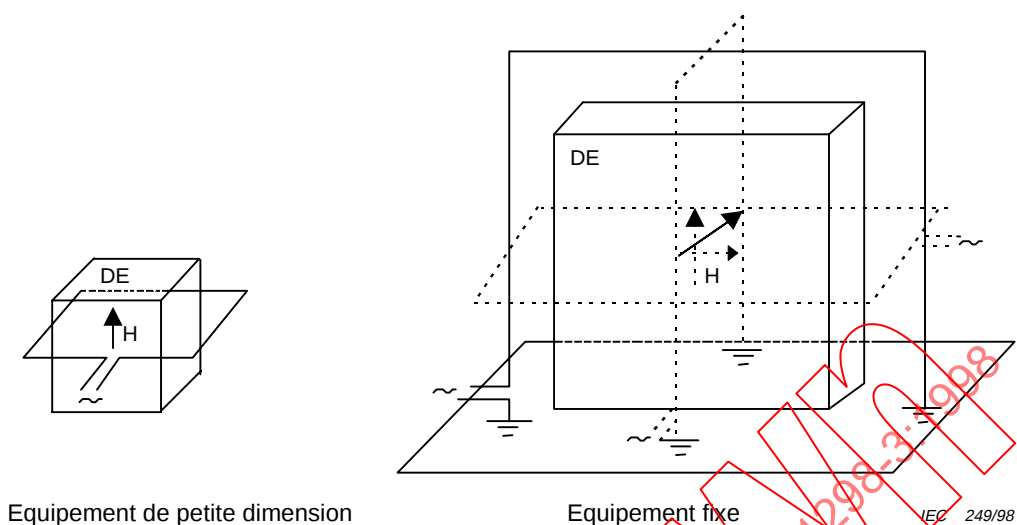


Figure 5a – Exemple d'application du champ d'essai par la méthode d'immersion

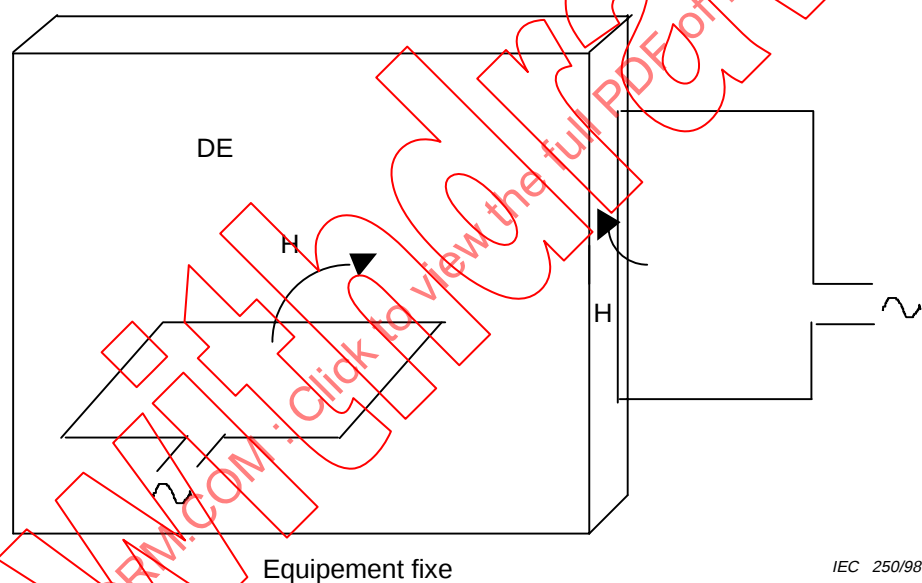


Figure 5b – Exemple d'application du champ d'essai par la méthode de proximité

Figure 5 – Exemple d'application du champ d'essai

16 Conséquences de l'application des champs électromagnétiques rayonnés

16.1 Généralités

Le but de cet essai est de déterminer l'effet, sur la sortie du DE, des champs électromagnétiques tels que ceux rayonnés par les émetteurs/récepteurs portables (talkies-walkies) ou par tout autre équipement générant une énergie électromagnétique en continu.

Les critères et les procédures décrites dans le présent article sont extraites de la CEI 61000-4-3.

Les dispositifs doivent être essayés dans des conditions se rapprochant le plus possible de la configuration d'installation.

Figures 5a and 5b shows examples of application of the test field.

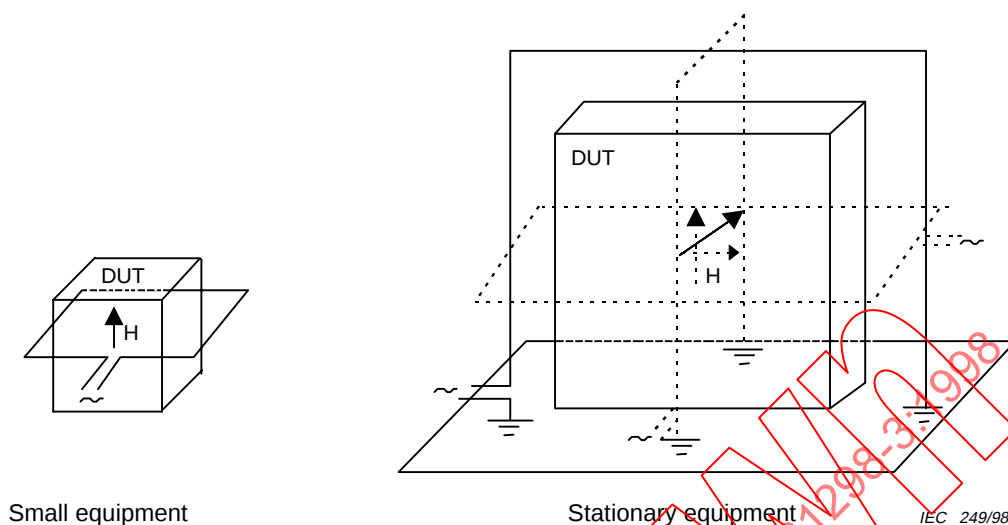


Figure 5a – Example of application of the test field by the immersion method

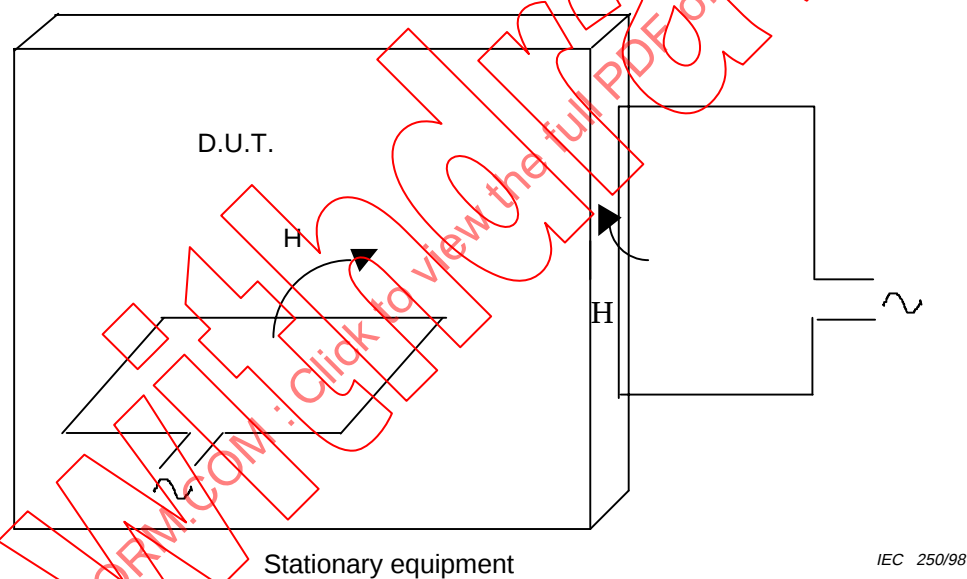


Figure 5b – Example of application of the test field by the proximity method

Figure 5 – Examples of application of the test field

16 Radiated electromagnetic interference

16.1 General considerations

The purpose of this test is to determine the effect on the output of DUT of electromagnetic fields, such as those radiated by portable radio transceivers (walkie-talkies) or any other equipment that will radiate continuous wave electromagnetic energy.

The criteria and procedures contained in this clause are extracted from IEC 61000-4-3.

All testing of the DUT shall be performed in conditions as close as possible to installed configuration.

Les niveaux de sévérité de l'essai doivent être conformes aux spécifications du constructeur.

Le câblage doit être conforme aux recommandations du constructeur et le dispositif doit être installé dans son enveloppe, équipé de tous ses capots et panneaux d'accès, sauf spécification contraire.

Si le dispositif est destiné à être monté sur un panneau, dans une baie ou une armoire, il convient qu'il soit essayé dans cette configuration.

Il est recommandé que les essais s'effectuent dans une chambre blindée ou dans une chambre anéchoïque (voir CEI 61000-4-3).

La variété et la diversité des dispositifs et des systèmes à essayer font qu'il est difficile d'établir des critères généraux pour l'évaluation des effets des rayonnements électromagnétiques sur les dispositifs et les systèmes.

16.2 Procédure

Si ces essais sont réalisés dans une chambre blindée ou anéchoïque, le DE doit être placé sur une table en bois, au centre de l'enceinte. Le DE est ensuite connecté aux câbles d'alimentation et de signaux conformément aux instructions d'installation appropriées.

Si le câblage d'entrée et de sortie du dispositif n'est pas spécifié, on doit utiliser des paires torsadées non blindées et laisser une longueur de 1 m à partir du point de connexion au dispositif exposée aux rayonnements électromagnétiques. Le câblage est ensuite relié aux filtres et au câblage blindé connecté à l'équipement d'essai situé à l'extérieur de la chambre blindée.

L'antenne biconique et l'antenne spirale logarithmique utilisées pour générer le champ électromagnétique sont placées à 1 m du DE de façon à pouvoir utiliser toute la gamme des fréquences de 27 MHz à 500 MHz sans devoir modifier la position des antennes à la fréquence de transition de 200 MHz. La valeur de champ requise est déterminée en plaçant les appareils de mesure d'intensité de champ sur le DE ou directement le long de ce dernier et en contrôlant la valeur du champ au moyen d'un indicateur d'intensité de champ situé à l'extérieur de l'enceinte tout en réglant l'onde entretenue destinée à l'antenne appropriée.

La gamme des fréquences est balayée de 27 MHz à 500 MHz, en s'arrêtant pour régler le niveau du signal RF ou pour commuter les oscillateurs et les antennes. La fréquence de balayage est de l'ordre de $1,5 \times 10^{-3}$ décades/s. Les fréquences sensibles ou les fréquences présentant un intérêt particulier peuvent être analysées de façon discontinue.

NOTE – D'autres méthodes peuvent être utilisées pour établir le champ dans la mesure où des champs corrects peuvent être générés et contrôlés.

Des objets de petite dimension (25 cm × 25 cm × 25 cm) peuvent être essayés au moyen d'une cellule TEM à plaques conformément à la procédure correspondante (voir CEI 61000-4-3).

Les résultats d'essai peuvent être enregistrés en se basant sur les conditions de fonctionnement et les spécifications fonctionnelles du DE.

Ces enregistrements peuvent mettre en évidence par exemple

- a) les effets du champ électromagnétique sur la sortie du DE:
 - i) sous forme d'effet mesurable cohérent,
 - ii) sous forme d'effet aléatoire, non reproductible et éventuellement classé par la suite comme effet transitoire se produisant lors de l'application du champ électromagnétique et d'un champ permanent ou semi-permanent se poursuivant après application du champ électromagnétique;
- b) toute détérioration du DE due à l'application du champ électromagnétique.

Dans le cas d'essai de recette, le programme d'essai et l'interprétation des résultats d'essai sont soumis à l'accord du constructeur et du client.

The test severity levels shall be in accordance with the specification of the manufacturer.

Wiring shall be consistent with the manufacturer's recommended procedures, and the device shall be in its housing with all covers and access panels in place, unless otherwise specified.

If the device is designed to be mounted in a panel, rack or cabinet, it should be tested in this configuration.

The test should be performed in a shielded room or in an anechoic chamber (see IEC 61000-4-3).

The variety and diversity of devices and systems to be tested make difficult the task of establishing general criteria for the evaluation of the effects of electromagnetic radiation on devices and systems.

16.2 Procedure

If the test is carried out in a shielded room or anechoic chamber, the DUT is placed in the centre of the enclosure on a wooden table. The DUT is then connected to power and signal leads according to the relevant installation instructions.

If the wiring to and from the unit is not specified, unshielded twisted-pair wiring shall be used and left exposed to the electromagnetic radiation for a length of 1 m from the point of connection to the DUT. After this, the wiring is interfaced with filters and shielded wiring which connects to the test equipment outside the shielded enclosure.

The biconical antenna and the log-spiral antenna used to radiate the electromagnetic field are placed 1 m away from the DUT thus enabling the complete frequency range of 27 MHz to 500 MHz to be traversed without having to change the position of the antennas at the 200 MHz crossover frequency. The required field strength is determined by placing the field strength meter(s) on top of or directly alongside the DUT and monitoring the field strength meter via a remote field strength indicator outside the enclosure while adjusting the continuous-wave to the appropriate antenna.

The frequency range is swept from 27 MHz to 500 MHz, pausing to adjust the r.f. signal level or to switch oscillators and antennas. The rate of sweep is in the order of $1,5 \times 10^{-3}$ decades/s. The sensitive frequencies or frequencies of dominant interest may be discretely analysed.

NOTE – Other methods of establishing fields are acceptable providing the proper fields can be generated and verified.

Small objects (25 cm × 25 cm × 25 cm) can be tested in a stripline circuit with the suitable procedure (see IEC 61000-4-3).

The test results may be recorded on the basis of the operating conditions and the functional specifications of the DUT.

The records may show, for example

- a) the effect of the electromagnetic field on the output of the DUT:
 - i) as a consistent measurable effect,
 - ii) as a random effect, 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;
- b) any damage to the DUT resulting from the application of the electromagnetic field.

In the case of acceptance tests, the test programme and the interpretation of the test results are subject to agreement between manufacturer and user.

17 Décharge électrostatique

17.1 Généralités

Cet essai sert à déterminer l'effet produit sur la sortie d'un appareil par des décharges électrostatiques telles que celles générées par l'opérateur touchant l'appareil et celles générées entre les objets situés à proximité dudit appareil.

Les critères et les procédures contenus dans ce paragraphe sont extraits de la CEI 61000-4-2.

Afin d'éliminer les ambiguïtés qui peuvent survenir en raison des caractéristiques divergentes des différents générateurs d'essai, il est nécessaire d'utiliser une procédure normalisée d'étalonnage ou d'essai.

Pendant l'application des décharges d'électricité statique sur une charge résistive normalisée, les caractéristiques correspondantes du générateur d'essai doivent être mesurées.

Les niveaux de sévérité des essais doivent être choisis en fonction de la spécification du constructeur.

L'environnement électromagnétique du laboratoire ne doit pas avoir d'incidence sur les résultats des essais.

La variété et la diversité des dispositifs et des systèmes à essayer font qu'il est difficile d'établir des critères généraux pour l'évaluation des décharges d'électricité statique sur les dispositifs et les systèmes.

17.2 Procédure

Pour pouvoir comparer les résultats des essais obtenus avec des générateurs d'essai différents, on doit en vérifier les caractéristiques (voir 6.2 de la CEI 61000-4-2).

Les essais effectués en laboratoire doivent suivre la procédure suivante:

Le DE est placé sur un plan de référence dont il est isolé par un support de 0,1 m d'épaisseur environ.

Le plan de référence doit consister en une tôle de métal (cuivre ou aluminium) de 0,25 mm au minimum d'épaisseur placée sous le DE; d'autres métaux peuvent être utilisées mais ils doivent avoir une épaisseur de 0,65 mm au minimum.

La dimension minimale de la surface au sol est de 1 m²; la dimension finale varie selon les cotes du DE. Le plan de référence doit dépasser du DE de 0,1 m au minimum de chaque côté.

Le plan de référence doit être raccordé au conducteur de protection du réseau de terre.

Le DE doit être disposé et raccordé en fonction de ses caractéristiques fonctionnelles.

Une distance minimum de 1 m doit être prévue entre le DE et les murs du laboratoire et toute autre structure métallique.

Le DE doit être raccordé au réseau de terre conformément aux spécifications de montage du constructeur; aucun autre raccordement à la terre n'est autorisé.