

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61326**

Première édition  
First edition  
2002-02

---

---

**Matériels électriques de mesure, de commande  
et de laboratoire –  
Prescriptions relatives à la CEM**

**Electrical equipment for measurement,  
control and laboratory use –  
EMC requirements**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 61326:2002

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## Editions 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.

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([www.iec.ch/catlg-f.htm](http://www.iec.ch/catlg-f.htm)) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues ([www.iec.ch/JP.htm](http://www.iec.ch/JP.htm)) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tél: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

## Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

## Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

## Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site ([www.iec.ch/catlg-e.htm](http://www.iec.ch/catlg-e.htm)) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications ([www.iec.ch/JP.htm](http://www.iec.ch/JP.htm)) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

61326

Première édition  
First edition  
2002-02

---

---

**Matériels électriques de mesure, de commande  
et de laboratoire –  
Prescriptions relatives à la CEM**

**Electrical equipment for measurement,  
control and laboratory use –  
EMC requirements**

© IEC 2002 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, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) Web: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

W

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	6
INTRODUCTION .....	10
1 Domaine d'application .....	12
2 Références normatives .....	14
2.1 Normes générales .....	14
2.2 Normes relatives à l'immunité .....	14
2.3 Normes relatives aux émissions .....	16
3 Définitions .....	16
4 Généralités .....	20
5 Plan d'essai de CEM .....	22
5.1 Généralités .....	22
5.2 Configuration de l'EST lors des essais .....	22
5.2.1 Généralités .....	22
5.2.2 Composition de l'EST .....	24
5.2.3 Assemblage de l'EST .....	24
5.2.4 Accès d'entrée/sortie .....	24
5.2.5 Matériel auxiliaire .....	24
5.2.6 Câblage et mise à la terre .....	24
5.3 Conditions de fonctionnement de l'EST lors des essais .....	24
5.3.1 Modes de fonctionnement .....	24
5.3.2 Conditions d'environnement .....	24
5.3.3 Logiciel de l'EST durant l'essai .....	24
5.4 Spécification des critères d'aptitude à la fonction .....	24
5.5 Description de l'essai .....	26
6 Prescriptions relatives à l'immunité .....	26
6.1 Conditions lors des essais .....	26
6.2 Prescriptions pour les essais d'immunité .....	26
6.3 Aspects système et application .....	28
6.4 Aspects aléatoires .....	28
6.5 Critères d'aptitude à la fonction .....	28
7 Prescriptions relatives à l'émission .....	32
7.1 Conditions durant les mesures .....	32
7.2 Limites d'émission .....	32
8 Résultats d'essai et rapport d'essai .....	34
 Annexe A (normative) Prescriptions concernant les essais d'immunité pour le matériel prévu pour utilisation sur sites industriels .....	 36
Annexe B (normative) Prescriptions concernant les essais d'immunité pour le matériel en environnements électromagnétiques contrôlés .....	 38
Annexe C (normative) Prescriptions concernant les essais d'immunité pour le matériel d'essai et de mesure portatif .....	 40

## CONTENTS

FOREWORD .....	7
INTRODUCTION .....	11
1 Scope .....	13
2 Normative references .....	15
2.1 General standards .....	15
2.2 Immunity standards .....	15
2.3 Emission standards .....	17
3 Definitions .....	17
4 General .....	21
5 EMC test plan .....	23
5.1 General .....	23
5.2 Configuration of EUT during testing .....	23
5.2.1 General .....	23
5.2.2 Composition of EUT .....	25
5.2.3 Assembly of EUT .....	25
5.2.4 I/O ports .....	25
5.2.5 Auxiliary equipment .....	25
5.2.6 Cabling and earthing (grounding) .....	25
5.3 Operation conditions of EUT during testing .....	25
5.3.1 Operation modes .....	25
5.3.2 Environmental conditions .....	25
5.3.3 EUT software during test .....	25
5.4 Specification of performance criteria .....	25
5.5 Test description .....	27
6 Immunity requirements .....	27
6.1 Conditions during the tests .....	27
6.2 Immunity test requirements .....	27
6.3 System and application aspects .....	29
6.4 Random aspects .....	29
6.5 Performance criteria .....	29
7 Emission requirements .....	33
7.1 Conditions during measurements .....	33
7.2 Emission limits .....	33
8 Test results and test report .....	35
Annex A (normative) Immunity test requirements for equipment intended for use in industrial locations .....	37
Annex B (normative) Immunity test requirements for equipment used in controlled EM environments .....	39
Annex C (normative) Immunity test requirements for portable test and measurement equipment .....	41

Annexe D (normative) Configurations d'essai, conditions de fonctionnement et critères d'aptitude à la fonction pour les matériels d'essai et de mesure sensibles destinés à des applications non protégées .....	42
Annexe E (normative) Configurations d'essai, conditions de fonctionnement et critères d'aptitude à la fonction pour les matériels portatifs d'essai, de mesure et de contrôle utilisés dans des systèmes de distribution basse tension .....	48
Annexe F (normative) Configurations d'essai, conditions de fonctionnement et critères d'aptitude à la fonction pour les transducteurs à conditionnement de signal intégré ou à distance .....	56
Figure 1 – Exemples d'accès .....	18
Figure E.1 – Configuration d'essai pour les matériels portatifs d'essai, de mesure et de contrôle basée sur la CEI 61000-4-3 .....	52
Figure E.2 – Exemple de détails de raccordement pour les mesures de tension .....	54
Figure E.3 – Exemples de détails de raccordement pour les mesures de courant .....	54
Figure F.1 – Exemple de transducteur à conditionnement de signal intégré .....	58
Figure F.2 – Exemple de transducteur à conditionnement de signal à distance .....	58
Figure F.3 – Exemple de configuration d'un transducteur de force avec traitement à distance des valeurs mesurées .....	66
Figure F.4 – Erreur de mesure maximale additionnelle ( $f_z$ ) par rapport à l'erreur de mesure maximale ( $f_y$ ), dans le cas de perturbations continues .....	70
Figure F.5 – Erreur de mesure maximale additionnelle $f_z$ par rapport à l'erreur de mesure maximale $f_y$ dans le cas de perturbations transitoires .....	72
Figure F.6 – Exemple de configuration pour un transducteur de pression .....	74
Figure F.7 – Erreur de mesure maximale additionnelle ( $f_z$ ) en fonction de l'erreur de mesure maximale ( $f_y$ ) .....	78
Tableau 1 – Prescriptions minimales pour les essais d'immunité .....	28
Tableau 2 – Exemple d'évaluation des résultats de l'essai d'immunité .....	32
Tableau 3 – Limites d'émission pour les matériels de la classe A .....	34
Tableau 4 – Limites d'émission pour les matériels de la classe B .....	34
Tableau A.1 – Prescriptions concernant les essais d'immunité pour le matériel prévu pour utilisation sur sites industriels .....	36
Tableau B.1 – Prescriptions concernant les essais d'immunité pour le matériel en environnements électromagnétiques contrôlés .....	38
Tableau C.1 – Prescriptions concernant les essais d'immunité pour le matériel d'essai et de mesure portatif .....	40
Tableau F.1 – Critères d'aptitude à la fonction pour les différentes fonctions .....	62
Tableau F.2 – Actions du circuit produisant un signal de sortie qui simule une charge mécanique sur le transducteur .....	68
Tableau F.3 – Critères d'aptitude à la fonction pour les différentes fonctions .....	68
Tableau F.4 – Erreur de mesure maximale additionnelle ( $f_z$ ) pour une erreur de mesure maximale donnée ( $f_y$ ) dans le cas de perturbations continues .....	70
Tableau F.5 – Erreur de mesure maximale additionnelle $f_z$ pour une erreur de mesure maximale donnée $f_y$ dans le cas de perturbations transitoires .....	70
Tableau F.6 – Critères d'aptitude à la fonction pour les différentes fonctions .....	76
Tableau F.7 – Erreur de mesure maximale additionnelle $f_z$ pour une erreur de mesure donnée $f_y$ .....	76

Annex D (normative) Test configurations, operational conditions and performance criteria for sensitive test and measurement equipment for EMC unprotected applications.....	43
Annex E (normative) Test configurations, operational conditions and performance criteria for portable test, measuring and monitoring equipment used in low-voltage distribution systems.....	49
Annex F (normative) Test configurations, operational conditions and performance criteria for transducers with integrated or remote signal conditioning.....	57
Figure 1 – Examples of ports.....	19
Figure E.1 – Test set-up for portable test, measuring and monitoring equipment based on IEC 61000-4-3.....	53
Figure E.2 – Example of connection details for voltage measurements.....	55
Figure E.3 – Example of connection details for current measurements.....	55
Figure F.1 – Example of a transducer with integrated signal conditioning.....	59
Figure F.2 – Example of a transducer with remote signal conditioning.....	59
Figure F.3 – Example of the configuration of a force transducer with remote measured-value processing.....	67
Figure F.4 – Additional maximum measuring error ( $f_z$ ) versus the maximum measuring error ( $f_y$ ) for continuous disturbances.....	71
Figure F.5 – Additional maximum measuring error ( $f_z$ ) versus the maximum measuring error ( $f_y$ ) for transient disturbances.....	73
Figure F.6 – Example of the configuration of a pressure transducer.....	75
Figure F.7 – Additional maximum measuring error ( $f_z$ ) versus the maximum measuring error ( $f_y$ ).....	79
Table 1 – Minimum immunity test requirements.....	29
Table 2 – Example of evaluation of immunity test results.....	33
Table 3 – Emission limits for class A equipment.....	35
Table 4 – Emission limits for class B equipment.....	35
Table A.1 – Immunity test requirements for equipment intended for use in industrial locations.....	37
Table B.1 – Immunity test requirements for equipment used in controlled EM environments.....	39
Table C.1 – Immunity test requirements for portable test and measurement equipment.....	41
Table F.1 – Performance criteria for the different functions.....	63
Table F.2 – Circuitry actions for generating an output signal for simulation of a mechanical load on the transducer.....	69
Table F.3 – Performance criteria for the different functions.....	69
Table F.4 – Additional maximum measuring error ( $f_z$ ) for a given maximum measuring error ( $f_y$ ) for continuous disturbances.....	71
Table F.5 – Additional maximum measuring error ( $f_z$ ) for a given maximum measuring error ( $f_y$ ) for transient disturbances.....	71
Table F.6 – Performance criteria for the different functions.....	77
Table F.7 – Additional maximum measuring error ( $f_z$ ) for a given maximum measuring error ( $f_y$ ).....	77

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

### **MATÉRIELS ÉLECTRIQUES DE MESURE, DE COMMANDE ET DE LABORATOIRE – PRESCRIPTIONS RELATIVES À LA CEM**

#### 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, spécifications techniques, 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 61326 a été établie par le sous-comité 65A: Aspects systèmes, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure et commande dans les processus industriels.

Cette norme annule et remplace la première édition de la CEI 61326-1 parue en 1997, son amendement 1 (1998) et son amendement 2 (2000). Elle en constitue une révision technique.

Le texte anglais de cette norme est basé sur les documents 65A/345/FDIS et 65A/348/RVD.

Le rapport de vote 65A/348/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les indications générales données dans le Guide 107 de la CEI ont été suivies.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL EQUIPMENT FOR MEASUREMENT,  
CONTROL AND LABORATORY USE –  
EMC REQUIREMENTS**

## 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 specifications, 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 61326 has been prepared by subcommittee 65A: System aspects, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement and control.

This standard cancels and replaces the first edition of IEC 61326-1 published in 1997, its amendment 1 (1998) and its amendment 2 (2000), and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
65A/345/FDIS	65A/348/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

The general indications given in IEC Guide 107 have been followed.

Les annexes A, B, C, D, E et F font partie intégrante de la présente norme.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2003. A cette date, la publication sera

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

Le contenu du corrigendum de juillet 2002 a été pris en considération dans cet exemplaire.

Annexes A, B, C, D, E and F form an integral part of this standard.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2003. At this date, the publication will be

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

The contents of the corrigendum of July 2002 have been included in this copy.

## INTRODUCTION

Les instruments et les matériels concernés par la présente norme peuvent souvent être très dispersés d'un point de vue géographique et il peuvent être amenés à fonctionner dans des conditions d'environnement très différentes.

La limitation des émissions électromagnétiques indésirables permet d'éviter qu'un autre matériel, installé à proximité, soit soumis à l'influence du matériel considéré. Les limites sont plus ou moins spécifiées dans les publications de la CEI et du Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques (CISPR) et proviennent donc de ces documents.

Toutefois, le matériel est appelé à fonctionner sans dégradation excessive dans un environnement électromagnétique type. Les valeurs limites d'immunité indiquées dans la présente norme ont été choisies à partir de cette hypothèse. Les risques particuliers, dus par exemple à des coups de foudre proches ou directs, à l'ouverture d'un circuit ou à un rayonnement électromagnétique exceptionnellement élevé dans les environs proches, ne sont pas couverts.

Les systèmes électriques et/ou électroniques complexes nécessitent tout au long de leur conception et de leur installation une planification de la CEM prenant en compte l'environnement électromagnétique, les prescriptions particulières et la gravité des pannes.

## INTRODUCTION

Instruments and equipment within the scope of this standard may often be geographically widespread and may have to operate under a wide range of environmental conditions.

The limitation of undesired electromagnetic emissions ensures that no other equipment, installed nearby, is unduly influenced by the equipment under consideration. The limits are more or less specified by, and therefore taken from, IEC and International Special Committee on Radio Interference (CISPR) publications.

However, the equipment has to function without undue degradation in a typical electromagnetic environment. The limit values for immunity specified in this standard have been chosen under this assumption. Special risks, involving for example nearby or direct lightning strikes, circuit-breaking, or exceptionally high electromagnetic radiation in close proximity, are not covered.

Complex electric and/or electronic systems require EMC planning in all phases of their design and installation, taking into consideration the electromagnetic environment, any special requirements, and the severity of failures.

## **MATÉRIELS ÉLECTRIQUES DE MESURE, DE COMMANDE ET DE LABORATOIRE – PRESCRIPTIONS RELATIVES À LA CEM**

### **1 Domaine d'application**

La présente Norme internationale énonce les prescriptions minimales relatives à l'immunité et aux émissions concernant la compatibilité électromagnétique (CEM) pour les matériels électriques fonctionnant à partir d'une source d'alimentation inférieure à 1 000 V en courant alternatif ou 1 500 V en courant continu ou à partir du circuit mesuré, prévus pour un usage professionnel, pour les processus industriels et pour l'enseignement, comprenant les matériels et les dispositifs informatiques pour:

- la mesure et les essais;
- la commande;
- les laboratoires;
- les accessoires prévus pour être utilisés dans les cas mentionnés ci-dessus (par exemple matériel de manipulation échantillons), dans un usage en milieu industriel ou non industriel.

Les dispositifs informatiques et les matériels similaires entrant dans le domaine d'application des appareils de traitement de l'information (ATI) et répondant aux normes de CEM des ATI peuvent être utilisés sans essai supplémentaire.

Lorsqu'une norme CEM spécifique et appropriée existe, elle doit supplanter sous tous ses aspects cette norme de famille de produits.

Les matériels cités ci-après entrent dans le domaine d'application de la présente norme.

#### **a) Matériels électriques de mesure et d'essai**

Matériels électriques permettant de mesurer, d'indiquer ou d'enregistrer une ou plusieurs grandeurs électriques ou non électriques, et également des matériels qui ne sont pas des matériels de mesure, tels que générateurs de signaux, étalons, alimentations et transducteurs.

#### **b) Matériels électriques de commande**

Matériels servant à commander une ou plusieurs valeurs de sortie spécifiques, chacune de ces grandeurs étant déterminée par des réglages manuels, par une programmation locale ou à distance, ou par une ou plusieurs variables d'entrée. Cette catégorie comprend les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels (IPMC), tels que

- les régulateurs et contrôleurs de processus;
- les automates programmables (AP);
- les blocs d'alimentation des matériels et des systèmes (centralisés ou spécialisés);
- les indicateurs et les enregistreurs analogiques/numériques;
- les instruments de processus;
- les transducteurs, positionneurs, organes de commande intelligents, etc.

#### **c) Matériels électriques de laboratoire**

Matériels permettant de mesurer, d'indiquer, de contrôler ou d'analyser des substances, ou servant à préparer diverses matières.

## ELECTRICAL EQUIPMENT FOR MEASUREMENT, CONTROL AND LABORATORY USE – EMC REQUIREMENTS

### 1 Scope

This International Standard specifies minimum requirements for immunity and emissions regarding electromagnetic compatibility (EMC) for electrical equipment, operating from a supply of less than 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c. or from the circuit being measured, intended for professional, industrial-process and educational use, including equipment and computing devices for

- measurement and test;
- control;
- laboratory use;
- accessories intended for use with the above (such as sample handling equipment), intended to be used in industrial and non-industrial locations.

Computing devices and assemblies and similar equipment within the scope of information technology equipment (ITE) and complying with applicable ITE EMC standards can be used without additional testing.

Where a relevant dedicated EMC standard exists, it shall take precedence over all aspects of this product-family standard.

The following equipment is covered in this standard.

#### a) Electrical measurement and test equipment

This is equipment which by electrical means measures, indicates or records one or more electrical or non-electrical quantities, also non-measuring equipment such as signal generators, measurement standards, power supplies and transducers.

#### b) Electrical control equipment

This is equipment which controls one or more output quantities to specific values, with each value determined by manual settings, by local or remote programming, or by one or more input variables. This includes industrial process measurement and control (IPMC) equipment, which consists of devices such as:

- process controllers and regulators;
- programmable controllers (PC);
- power supply units of equipment and systems (centralized or dedicated);
- analogue/digital indicators and recorders;
- process instrumentation;
- transducers, positioners, intelligent actuators, etc.

#### c) Electrical laboratory equipment

This is equipment which measures, indicates, monitors or analyses substances, or is used to prepare materials.

Cette norme s'applique aux

- matériels utilisés sur les sites industriels;
- matériels utilisés dans les laboratoires ou dans les zones d'essai et de mesure en environnement électromagnétique contrôlé;
- matériels d'essai et de mesure portatifs et alimentés par batterie ou par le circuit mesuré.

Ces matériels peuvent également être utilisés dans d'autres endroits que les laboratoires.

## 2 Références normatives

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

### 2.1 Normes générales

CEI 60050(151):2001, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

CEI 60050(161):1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 60359, *Appareils de mesure électriques et électroniques – Expression des performances*

CEI 61010 (toutes les parties), *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire*

CEI 61557 (toutes les parties), *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1 000 V c.a. et 1 500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection*

IEEE 488.1:1987, *IEE standard digital interface for programmable instrumentation* <sup>1)</sup>

IEEE 1284:1994, *IEEE standard signalling method for a bidirectional parallel peripheral interface for personal computers* <sup>1)</sup>

TIA/EIA-232-F:1997, *Interface between data terminal equipment and data circuit-terminating equipment employing serial binary data interchange* <sup>1)</sup>

### 2.2 Normes relatives à l'immunité

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

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

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

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

<sup>1)</sup> Ces publications ne sont disponibles qu'en anglais.

This standard is applicable to

- equipment for use in industrial locations;
- equipment for use in laboratories or test and measurement areas with a controlled electromagnetic environment;
- test and measurement equipment which is portable and powered by battery or from the circuit being measured.

This equipment may also be used in areas other than laboratories.

## 2 Normative references

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

### 2.1 General standards

IEC 60050-151:2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050(161):1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

IEC 60359, *Expression of the performance of electrical and electronic measuring equipment*

IEC 61010 (all parts), *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use*

IEC 61557 (all parts), *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures*

IEEE 488.1:1987, *IEEE standard digital interface for programmable instrumentation*

IEEE 1284:1994, *IEEE standard signalling method for a bidirectional parallel peripheral interface for personal computers*

TIA/EIA-232-F:1997, *Interface between data terminal equipment and data circuit-terminating equipment employing serial binary data interchange*

### 2.2 Immunity standards

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

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

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

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

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

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

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

### 2.3 Normes relatives aux émissions

CEI 61000-3-2:2000, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2: Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils  $\leq 16$  A par phase)*

CEI 61000-3-3:1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-3: Limites – Limitation des fluctuations de tension et du flicker dans les réseaux basse tension pour les équipements ayant un courant appelé  $\leq 16$  A*

CISPR 11:1997, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radio-électrique – Caractéristiques de perturbations électromagnétiques – Limites et méthodes de mesure*

CISPR 14-1:2000, *Compatibilité électromagnétique – Exigences pour les appareils électrodomestiques, outillages électriques et appareils analogues – Partie 1: Emission*

CISPR 16-1:1999, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques*

CISPR 16-2:1996, *Spécification pour les appareils et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité – Partie 2: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité*

CISPR 22:1997, *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

## 3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions données dans la CEI 60050(161) s'appliquent conjointement avec les définitions suivantes.

D'autres définitions, qui ne se trouvent ni dans la CEI 60050(161) ni dans la présente norme mais qui sont néanmoins nécessaires à l'application des différents essais, sont données dans les publications fondamentales en CEM.

### 3.1

#### essai de type

essai effectué sur un ou plusieurs échantillons de matériel (ou de parties de matériel) réalisés selon une conception particulière pour vérifier que la conception et la construction répondent à une ou plusieurs prescriptions de la présente norme. L'échantillonnage statistique n'est pas nécessaire pour les matériels de mesure, de commande et de laboratoire

NOTE La définition ci-dessus est une extension de la définition VEI 151-04-15 permettant de couvrir les prescriptions relatives à la conception et à la construction.

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

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

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

### 2.3 Emission standards

IEC 61000-3-2:2000, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current  $\leq 16$  A per phase)*

IEC 61000-3-3:1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-3: Limits – Limitation of voltage fluctuations and flicker in low-voltage supply systems for equipment with rated current  $\leq 16$  A*

CISPR 11:1990, *Limits and methods of measurement of electromagnetic disturbance characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment*

CISPR 14-1:2000, *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission*

CISPR 16-1:1999, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus*

CISPR 16-2:1996, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2: Methods of measurement of disturbances and immunity*

CISPR 22:1997, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

## 3 Definitions

For the purposes of this International Standard the definitions in IEC 60050(161) apply, together with the following.

Other definitions, not included in IEC 60050(161) and this standard, but nevertheless necessary for the application of the different tests, are given in the EMC basic publications.

### 3.1

#### **type test**

test of one or more samples of equipment (or parts of equipment) made to a particular design, to show that the design and construction meet one or more requirements of this standard. Statistical sampling is not required for measurement, control, and laboratory equipment

NOTE This definition is an amplification of IEC 151-04-15 to cover both design and construction requirements.

### 3.2 accès

interface particulière du dispositif ou du système spécifique concerné par la présente norme avec l'environnement électromagnétique extérieur (voir à la figure 1 un exemple de matériel en essai (EST))

NOTE Les accès E/S sont des accès d'entrée, de sortie ou bidirectionnels, de mesure, de commande ou de données.

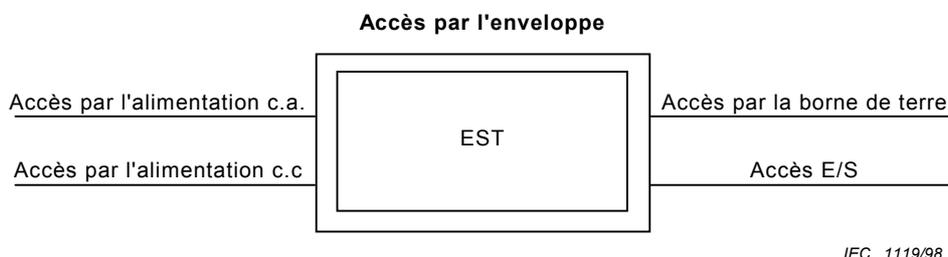


Figure 1 – Exemples d'accès

### 3.3 accès par l'enveloppe

frontière physique d'un matériel à travers laquelle les champs électromagnétiques peuvent rayonner ou sur laquelle ils peuvent venir buter

### 3.4 appareils de classe A

appareils prévus pour être utilisés dans tous les établissements autres que les locaux domestiques et autres que ceux qui sont connectés directement à un réseau de distribution d'électricité à basse tension alimentant des bâtiments à usage domestique

[CISPR 11, 4.2]

### 3.5 appareils de classe B

appareils prévus pour être utilisés dans les locaux domestiques et dans les établissements raccordés directement à un réseau de distribution d'électricité à basse tension alimentant des bâtiments à usage domestique

[CISPR 11, 4.2]

### 3.6 lignes à grande distance

lignes se trouvant à l'intérieur d'un bâtiment et dont la longueur dépasse 30 m, ou lignes sortant du bâtiment (y compris les lignes des installations extérieures)

### 3.7 sites industriels

sites caractérisés par la présence d'un réseau séparé de distribution électrique, alimenté dans la plupart des cas par un transformateur haute ou moyenne tension, destiné à fournir l'énergie à des installations alimentant les usines de fabrication ou similaires, avec l'une ou plusieurs des conditions suivantes:

- commutation fréquente de fortes charges inductives ou capacitives;
- intensités et champs magnétiques associés importants;
- présence d'appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) (par exemple poste de soudure)

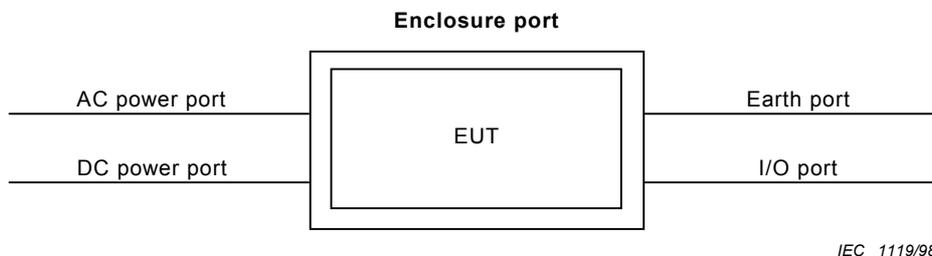
### 3.8 laboratoire ou zone d'essai et de mesure

zone qui est spécifiquement consacrée à l'analyse, l'essai et l'entretien. Il faut que le matériel rentrant dans ce champ soit utilisé par du personnel qualifié

### 3.2 port

any particular interface of the specific device or system with the external electromagnetic environment within the scope of this standard (see figure 1 for an example of equipment under test (EUT))

NOTE I/O ports are input, output or bi-directional, measurement, control, or data ports.



**Figure 1 – Examples of ports**

### 3.3 enclosure port

physical boundary of equipment through which electromagnetic fields may radiate or impinge

### 3.4 class A equipment

equipment suitable for use in establishments other than domestic, and those directly connected to a low-voltage power supply network which supplies buildings used for domestic purposes

[CISPR 11, 4.2]

### 3.5 class B equipment

equipment suitable for use in domestic establishments, and in establishments directly connected to a low-voltage power supply network which supplies buildings used for domestic purposes

[CISPR 11, 4.2]

### 3.6 long-distance lines

lines within a building which are longer than 30 m, or which leave the building (including lines of outdoor installations)

### 3.7 industrial locations

locations characterized by a separate power network, in most cases supplied from a high- or medium-voltage transformer, dedicated for the supply of installations feeding manufacturing or similar plants with one or more of the following conditions:

- frequent switching of heavy inductive or capacitive loads;
- high currents and associated magnetic fields;
- presence of industrial, scientific and medical (ISM) apparatus (for example, welding machines)

### 3.8 laboratory or test and measurement area

area that is specifically used for analysis, testing and servicing. Equipment within the scope has to be operated by trained personnel

### 3.9

#### **environnement électromagnétique contrôlé**

environnement caractérisé d'ordinaire par la reconnaissance et le contrôle de dangers de compatibilité électromagnétique par les utilisateurs du matériel ou par la conception de l'installation

### 3.10

#### **erreur intrinsèque**

erreur d'un instrument de mesure ou d'essai lorsque celui-ci est utilisé dans les conditions de référence

[CEI 60359, définition 4.20 modifiée]

### 3.11

#### **variation**

différence entre les valeurs indiquées pour la même valeur de la grandeur mesurée d'un instrument indicateur ou enregistreur lorsqu'une seule grandeur d'influence prend successivement deux valeurs différentes

[CEI 60359, définition 4.21 modifiée]

### 3.12

Vacant

### 3.13

#### **transducteur à conditionnement de signal intégré**

transducteur dans lequel tous les composants de conditionnement du signal sont intégrés dans l'enveloppe (voir figure F.1)

### 3.14

#### **transducteur à conditionnement de signal à distance**

transducteur dont les composants de conditionnement du signal sont installés dans des enveloppes séparées (voir figure F.2)

### 3.15

#### **liaison de transmission**

connexion entre les composants individuels d'un transducteur à conditionnement de signal à distance

### 3.16

#### **domaine nominal**

valeur clairement spécifiée ou limite supérieure de l'étendue de mesure

## 4 Généralités

Les matériels et les systèmes concernés par la présente norme peuvent être soumis à divers types de perturbations électromagnétiques conduites par les lignes d'alimentation, de mesure ou de commande ou rayonnées par l'environnement. Les types et les niveaux des perturbations dépendent des conditions spécifiques dans lesquelles les systèmes, sous-systèmes ou matériels sont installés et fonctionnent.

Les matériels d'essai tels que générateurs, analyseurs, fréquencemètres doivent satisfaire aux prescriptions dans des conditions définies par le fabricant (c'est-à-dire sans objet d'essai associé ou connectant une terminaison de 50  $\Omega$  à la sortie d'un générateur de signal).

**3.9****controlled electromagnetic environment**

environment usually characterized by recognition and control of EMC threats by users of the equipment or design of the installation

**3.10****intrinsic error**

error of a test or measuring instrument when used under reference conditions

[IEC 60359, definition 4.20, modified]

**3.11****variation**

difference between the indicated values for the same value of the measured quantity of an indicating or recording instrument when a single influence quantity assumes successively two different values

[IEC 60359, definition 4.21, modified]

**3.12**

Void

**3.13****transducer with integrated signal conditioning**

transducer in which all components for signal conditioning are integrated in the enclosure (see figure F.1).

**3.14****transducer with remote signal conditioning**

transducer whose components for signal conditioning are installed in separate enclosures (see figure F.2)

**3.15****transmission link**

connection between the individual components of a transducer with remote signal conditioning

**3.16****nominal range**

clearly specified value or upper limit of the measuring range

**4 General**

Equipment and systems within the scope of this standard can be subjected to various kinds of electromagnetic disturbances, conducted by power, measurement or control lines, or radiated from the environment. The types and levels of disturbances depend on the particular conditions in which the systems, subsystems or equipment are installed and operate.

Equipment such as generators, analysers, frequency meters shall fulfil the requirements under conditions defined by the manufacturer (that is without a test object connected, or connecting a 50  $\Omega$  termination to the output of a signal generator).

Le fabricant doit donner des informations précisant que des émissions excédant les niveaux exigés par la présente norme peuvent apparaître lorsque le matériel est associé à un objet d'essai.

Les critères d'acceptation relatifs aux prescriptions d'immunité sont élaborés en prenant en compte la fonctionnalité et la fiabilité.

Les matériels et les différents dispositifs d'un système concernés par la présente norme peuvent également être une source de perturbations électromagnétiques couvrant une large gamme de fréquences. Ces perturbations peuvent être conduites par les lignes d'alimentation et de signalisation ou rayonner directement, et elles peuvent affecter les performances des autres matériels ou influencer l'environnement électromagnétique extérieur.

En ce qui concerne les émissions, l'objectif de ces prescriptions consiste à assurer que les perturbations générées par les matériels et les systèmes, en fonctionnement normal, ne dépassent pas un niveau qui pourrait empêcher les autres systèmes de fonctionner comme prévu. Les limites d'émission pour les sites industriels sont indiquées au tableau 3. Les limites d'émission pour les sites non industriels sont indiquées au tableau 4.

Pour se conformer à la présente norme, aucun essai additionnel de CEM n'est exigé en plus de ceux mentionnés ici.

NOTE 1 Des niveaux d'immunité supérieurs à ceux indiqués peuvent être nécessaires lors de certaines applications (par exemple lorsqu'un fonctionnement fiable du matériel est indispensable pour des raisons de sécurité) ou lorsqu'il est prévu que le matériel fonctionne dans un environnement électromagnétique plus sévère.

NOTE 2 La présente norme ne spécifie pas de prescriptions fondamentales de sécurité, telles que la protection contre les chocs électriques, un fonctionnement dangereux, une coordination de l'isolement et des essais diélectriques sur les matériels. Se reporter à la CEI 61010 pour les prescriptions de sécurité.

NOTE 3 Les limites d'émission de cette norme ne peuvent cependant pas assurer une protection complète contre les interférences de la réception radio ou télévision lorsque les matériels de mesure, de commande ou de laboratoire sont utilisés à moins de 30 m de l'antenne de réception pour les applications industrielles ou professionnelles, et à moins de 10 m pour les applications domestiques et commerciales.

NOTE 4 Dans certains cas particuliers, par exemple lorsqu'un matériel hautement sensible est utilisé à proximité immédiate, des mesures de réduction complémentaires peuvent se révéler nécessaires afin de ramener l'émission électromagnétique en dessous des limites spécifiées.

NOTE 5 Le fabricant peut choisir d'effectuer tous les essais sur un seul ou sur plusieurs EST. La séquence d'essais est optionnelle.

## **5 Plan d'essai de CEM**

### **5.1 Généralités**

Avant d'effectuer les essais, un plan d'essai de CEM doit être établi. Ce plan doit contenir au minimum les éléments mentionnés de 5.2 à 5.5.

Il peut être décidé, après considération des caractéristiques électriques et utilisation d'un appareil particulier, que certains essais ne sont pas adaptés et par conséquent inutiles. Dans ce cas, la décision de ne pas réaliser un essai doit être enregistrée dans le plan d'essai de CEM.

### **5.2 Configuration de l'EST lors des essais**

#### **5.2.1 Généralités**

Les matériels de mesure, de commande et de laboratoire consistent souvent en systèmes dont la configuration n'est pas figée. Le type, le nombre et l'installation des différents sous-ensembles à l'intérieur du matériau peuvent donc varier d'un système à l'autre. Il est raisonnable, et même recommandé, de ne pas essayer tous les arrangements possibles.

The manufacturer shall give information that emissions which exceed the levels required by this standard may occur when equipment is connected to a test object.

The acceptance criteria regarding the immunity requirements are structured taking into account the functionality and dependability aspects.

Equipment and individual devices of a system within the scope of this standard may also be a source of electromagnetic disturbances over a wide frequency range. These disturbances may be conducted through power and signal lines, or be directly radiated, and may affect the performance of other equipment, or influence the external electromagnetic environment.

For emissions, the objective of these requirements is to ensure that the disturbances generated by the equipment and systems, when operated normally, do not exceed a level which could prevent other systems from operating as intended. Emission limits for industrial locations are given in table 3. Emission limits for non-industrial locations are given in table 4.

To comply with this standard, no additional EMC tests are required beyond those stated here.

NOTE 1 Higher immunity levels than those specified may be necessary for particular applications (for example, when reliable operation of the equipment is essential for safety) or when the equipment is intended for use in harsher electromagnetic environments.

NOTE 2 This standard does not specify basic safety requirements such as protection against electric shock, unsafe operation, insulation co-ordination and related dielectric tests for equipment. See IEC 61010 for safety requirements.

NOTE 3 The emission limits of this standard may not, however, provide full protection against interference to radio and television reception when the measurement, control or laboratory equipment is used closer than 30 m to the receiving antenna for industrial or professional applications, and closer than 10 m for domestic and commercial applications.

NOTE 4 In special cases, for example when highly susceptible equipment is being used in close proximity, additional mitigation measures may have to be employed to reduce the influencing electromagnetic emission further below the specified limits.

NOTE 5 The manufacturer may elect to perform all tests either on a single EUT or more than one. The testing sequence is optional.

## **5 EMC test plan**

### **5.1 General**

An EMC test plan shall be established prior to testing. It shall contain as a minimum the elements given in 5.2 to 5.5.

It may be determined from consideration of the electrical characteristics and usage of a particular apparatus that some tests are inappropriate and therefore unnecessary. In such cases the decision not to test shall be recorded in the EMC test plan.

### **5.2 Configuration of EUT during testing**

#### **5.2.1 General**

Measurement, control and laboratory equipment often consists of systems with no fixed configuration. The kind, number and installation of different subassemblies within the equipment may vary from system to system. Thus it is reasonable, and also recommended, not to test every possible arrangement.

Afin de simuler de façon réaliste les conditions de CEM (en ce qui concerne les émissions et l'immunité), les matériels doivent représenter une installation type telle que celle spécifiée par le fabricant. Ces essais doivent être effectués comme essais de type dans des conditions de fonctionnement normales telles que celles spécifiées par le fabricant.

### **5.2.2 Composition de l'EST**

Tous les dispositifs, baies, modules, cartes, etc. importants pour la CEM et appartenant à l'EST doivent être documentés.

### **5.2.3 Assemblage de l'EST**

Si l'EST a plusieurs configurations internes et externes possibles, les essais de type doivent être effectués avec une ou plusieurs configurations types, représentatives de l'utilisation normale. Tous les types de modules doivent être essayés au moins une fois. La raison de ce choix doit être explicitée dans le plan d'essai de CEM.

### **5.2.4 Accès d'entrée/sortie**

Lorsqu'il y a plusieurs accès d'entrée/sortie du même type, la connexion d'un câble à un seul accès est suffisante à condition qu'il soit possible de démontrer que des câbles supplémentaires ne vont pas affecter les résultats de façon significative.

### **5.2.5 Matériel auxiliaire**

Lorsqu'il est possible d'utiliser une variété de dispositifs avec l'EST, au moins un dispositif de chaque type doit être choisi pour simuler les conditions réelles de fonctionnement. Le dispositif auxiliaire peut être simulé.

### **5.2.6 Câblage et mise à la terre**

Les câbles de mise à la terre doivent être raccordés à l'EST conformément aux spécifications du fabricant. Il ne doit y avoir aucun raccordement supplémentaire à la terre.

## **5.3 Conditions de fonctionnement de l'EST lors des essais**

### **5.3.1 Modes de fonctionnement**

Une sélection des modes de fonctionnement représentatifs doit être effectuée, en considérant que seules les fonctions les plus typiques du matériel électronique peuvent être essayées. Les modes de fonctionnement estimés comme étant les plus défavorables dans des conditions d'utilisation normales doivent être sélectionnés.

### **5.3.2 Conditions d'environnement**

Les essais doivent être réalisés dans les plages d'environnement indiquées par le fabricant (par exemple température ambiante, humidité, pression atmosphérique) et dans les plages assignées pour la tension d'alimentation et la fréquence.

### **5.3.3 Logiciel de l'EST durant l'essai**

Le logiciel utilisé pour simuler les différents modes de fonctionnement doit être précisé. Ce logiciel doit représenter le cas estimé comme étant le plus défavorable pour une application normale.

## **5.4 Spécification des critères d'aptitude à la fonction**

Les critères d'aptitude à la fonction pour chaque accès et chaque essai doivent être précisés et, lorsque cela est possible, ils doivent être précisés sous la forme de valeurs quantitatives.

To realistically simulate EMC conditions (related both to emission and immunity), the equipment assembly shall represent a typical installation as specified by the manufacturer. Such tests shall be carried out as type tests under normal conditions as specified by the manufacturer.

### **5.2.2 Composition of EUT**

All devices, racks, modules, boards, etc. significant to EMC and belonging to the EUT shall be documented.

### **5.2.3 Assembly of EUT**

If an EUT has a variety of internal and external configurations, the type tests shall be made with one or more typical configurations that represent normal use. All types of module shall be tested at least once. The rationale for this selection shall be documented in the EMC test plan.

### **5.2.4 I/O ports**

Where there are multiple I/O ports all of the same type, connecting a cable to just one of those ports is sufficient, provided that it can be shown that the additional cables would not affect the results significantly.

### **5.2.5 Auxiliary equipment**

When a variety of devices is provided for use with the EUT, at least one of each type of device shall be selected to simulate actual operating conditions. Auxiliary devices can be simulated.

### **5.2.6 Cabling and earthing (grounding)**

The cables and earth (ground) shall be connected to the EUT in accordance with the manufacturer's specifications. There shall be no additional earth connections.

## **5.3 Operation conditions of EUT during testing**

### **5.3.1 Operation modes**

A selection of representative operation modes shall be made, taking into account that not all functions, but only the most typical functions of the electronic equipment can be tested. The estimated worst-case operating modes for normal application shall be selected.

### **5.3.2 Environmental conditions**

The tests shall be carried out within the manufacturer's specified environmental operating range (for example, ambient temperature, humidity, atmospheric pressure), and within the rated ranges of supply voltage and frequency.

### **5.3.3 EUT software during test**

The software used for simulating the different modes of operation shall be documented. This software shall represent the estimated worst-case operating mode for normal application.

## **5.4 Specification of performance criteria**

Performance criteria for each port and test shall be specified; where possible, as quantitative values.

## 5.5 Description de l'essai

Chaque essai à effectuer doit être spécifié dans le plan d'essai de CEM. La description des essais, les méthodes d'essai, les caractéristiques des essais et les montages d'essai sont indiqués dans les normes fondamentales mentionnées en 6.2 et 7.2. Il n'est pas nécessaire de reproduire le contenu de ces normes fondamentales dans le plan d'essai; toutefois des informations complémentaires nécessaires à la mise en œuvre pratique des essais se trouvent dans la présente norme. Dans certains cas, le plan d'essai de CEM doit détailler toute l'application.

NOTE Tous les phénomènes de perturbation connus n'ont pas été spécifiés pour les essais dans la présente norme, mais seulement ceux considérés comme les plus critiques.

## 6 Prescriptions relatives à l'immunité

### 6.1 Conditions lors des essais

La configuration et les modes de fonctionnement utilisés lors des essais doivent être consignés de façon précise dans le rapport d'essai.

Les essais doivent être réalisés sur les accès pertinents conformément aux tableaux 1, A.1, B.1 ou C.1 en fonction de ce qui s'applique.

Les essais doivent être menés conformément aux normes fondamentales. Les essais doivent être effectués un par un. Si des méthodes supplémentaires sont nécessaires, elles doivent être justifiées et documentées.

### 6.2 Prescriptions pour les essais d'immunité

Les prescriptions d'essai relatives à l'immunité sont indiquées au tableau 1.

Les prescriptions particulières pour les sites industriels sont données dans le tableau A.1.

Les prescriptions particulières pour les laboratoires ou les zones d'essai et de mesure en environnement électromagnétique contrôlé sont données dans le tableau B.1.

Les prescriptions particulières pour les appareils d'essai et de mesure portatifs alimentés par batterie ou par le circuit mesuré sont données dans le tableau C.1.

En ce qui concerne les câbles d'entrée/sortie, lorsque le fabricant indique qu'il faut utiliser des câbles blindés ou qu'il faut placer les câbles sur des chemins de câbles métalliques ou dans des gaines, les prescriptions pour les perturbations conduites peuvent ne pas être respectées dans la plage de fréquences de 150 kHz à 80 MHz.

Les essais sur les accès par les bornes de terre ne sont pas spécifiés séparément car ils sont couverts par les normes fondamentales concernées:

- les accès par les bornes de terre de protection spécifiques sont essayés comme accès par l'alimentation c.a.;
- les connexions à la terre fonctionnelles sont essayés comme accès entrée/sortie.

## 5.5 Test description

Each test to be applied shall be specified in the EMC test plan. The description of the tests, the test methods, the characteristics of the tests, and the test set-ups are given in the basic standards which are referred to in 6.2 and 7.2. The contents of these basic standards need not be reproduced in the test plan; however, additional information needed for the practical implementation of the tests is given in this standard. In some cases, the EMC test plan shall specify the application in detail.

NOTE Not all known disturbance phenomena have been specified for testing purposes in this standard, but only those which are considered as most critical.

## 6 Immunity requirements

### 6.1 Conditions during the tests

The configuration and modes of operation during the tests shall be precisely noted in the test report.

Tests shall be applied to the relevant ports in accordance with tables 1, A.1, B.1 or C.1, as applicable.

The tests shall be conducted in accordance with the basic standards. The tests shall be carried out one at a time. If additional methods are required, the method and rationale shall be documented.

### 6.2 Immunity test requirements

The immunity testing requirements are given in table 1.

Particular requirements for industrial locations are given in table A.1.

Particular requirements for laboratories or test and measurement areas with a controlled electromagnetic environment are given in table B.1.

Particular requirements for portable test and measurement equipment that is powered by battery or from the circuit being measured are given in table C.1.

For input/output circuits where the manufacturer specifies that shielded cables must be used, or that the cables must be located on conductive cable trays or in conduits, the conducted immunity requirements can be omitted within the frequency range 150 kHz to 80 MHz.

Tests for earth ports are not specified separately because they are covered by the respective basic standards:

- dedicated protection earth ports are tested as a.c. power ports;
- functional earth connections are tested as I/O-ports.

**Tableau 1 – Prescriptions minimales pour les essais d'immunité**

Accès	Phénomènes	Normes fondamentales	Valeurs d'essai
Enveloppe	Décharges électrostatiques (DES) Champ électromagnétique	CEI 61000-4-2 CEI 61000-4-3	4 kV/4 kV contact/air 3 V/m
Alimentation c.a.	Interruption de tension/brèves interruptions Transitoires rapides en salves Onde de choc Perturbations RF conduites	CEI 61000-4-11 CEI 61000-4-4 CEI 61000-4-5 CEI 61000-4-6	1 période/100 % 1 kV 0,5 kV <sup>a</sup> /1 kV <sup>b</sup> 3 V
Alimentation c.c. <sup>d</sup>	Transitoires rapides en salves Onde de choc Perturbations RF conduites	CEI 61000-4-4 CEI 61000-4-5 CEI 61000-4-6	1 kV 0,5 kV <sup>a</sup> /1 kV <sup>b</sup> 3 V
Entrée/Sortie Signal/ Commande	Transitoires rapides en salves Onde de choc Perturbations RF conduites	CEI 61000-4-4 CEI 61000-4-5 CEI 61000-4-6	0,5 kV <sup>d</sup> 1 kV <sup>b c</sup> 3 V <sup>d</sup>
Entrée/Sortie Signal/Commande connectés directement à l'alimentation secteur	Transitoires rapides en salves Onde de choc Perturbations RF conduites	CEI 61000-4-4 CEI 61000-4-5 CEI 61000-4-6	1 kV 0,5 kV <sup>a</sup> /1 kV <sup>b</sup> 3 V
a Ligne – ligne b Ligne – terre c Seulement dans le cas des lignes à grande distance (voir 3.6) d Seulement dans le cas de lignes >3 m			

Le matériel ne doit pas devenir dangereux ou perdre ses fonctions de sécurité à la suite de l'application des essais.

### 6.3 Aspects système et application

Si des niveaux supérieurs ou des essais relatifs à d'autres phénomènes du système sont nécessaires pour des applications particulières, l'immunité doit être augmentée ou des mesures de réduction doivent être appliquées dans l'installation.

### 6.4 Aspects aléatoires

Le critère d'aptitude à la fonction doit être observable durant l'essai et ne doit pas être un phénomène aléatoire. La durée de l'essai et le nombre d'essais doivent être suffisants pour permettre de tester chaque fonction de l'EST comme indiqué dans le plan d'essai de CEM. Il faut porter une attention particulière pour s'assurer que cela est couvert avec les EST à commande automatique (processeur).

NOTE Par exemple, dans le cas d'un essai de décharges électrostatiques sur un dispositif numérique, il convient que l'EST soit exposé à au moins 10 décharges dans chaque polarité, point d'application et niveau d'essai, pour exclure tout effet aléatoire. En cas d'essai de transitoires rapides en salves, il peut être conseillé de porter la durée de l'essai à plus de 1 min.

### 6.5 Critères d'aptitude à la fonction

Les principes généraux (critères de performance) pour l'évaluation des résultats de l'essai d'immunité sont les suivants.

**6.5.1 Critère d'aptitude A:** Durant l'essai, comportement normal dans les limites de la spécification

#### Exemple 1

Si un matériel électronique possède une unité centrale de traitement et qu'il est prescrit qu'il fonctionne avec une fiabilité élevée, le processeur doit fonctionner sans aucune dégradation apparente par rapport aux spécifications du fabricant.

**Table 1 – Minimum immunity test requirements**

Port	Phenomenon	Basic standard	Test value
Enclosure	Electrostatic discharge (ESD) Electromagnetic	IEC 61000-4-2 IEC 61000-4-3	4 kV/4 kV contact/air 3 V/m
AC power	Voltage dip/short interruptions Burst Surge Conducted RF	IEC 61000-4-11 IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-5 IEC 61000-4-6	1 cycle/100 % 1 kV 0,5 kV <sup>a</sup> /1 kV <sup>b</sup> 3 V
DC power <sup>d</sup>	Burst Surge Conducted RF	IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-5 IEC 61000-4-6	1 kV 0,5 kV <sup>a</sup> /1 kV <sup>b</sup> 3 V
I/O signal/control	Burst Surge Conducted RF	IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-5 IEC 61000-4-6	0,5 kV <sup>d</sup> 1 kV <sup>b, c</sup> 3 V <sup>d</sup>
I/O signal/control connected directly to mains supply	Burst Surge Conducted RF	IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-5 IEC 61000-4-6	1 kV 0,5 kV <sup>a</sup> /1 kV <sup>b</sup> 3 V
<sup>a</sup> Line to line <sup>b</sup> Line to earth (ground) <sup>c</sup> Only in the case of long-distance lines (see 3.6) <sup>d</sup> Only in the case of lines >3 m			

Equipment shall not become dangerous or unsafe as a result of the application of the tests.

### 6.3 System and application aspects

If higher levels or tests of other phenomena under system aspects are necessary for specific applications, the immunity shall be increased or mitigation measures in the installation shall be applied.

### 6.4 Random aspects

The performance criterion shall be observable during the test and shall not be a random phenomenon. The duration of the test and number of tests shall be sufficient to test each function of the EUT as specified in the EMC test plan. Special care must be given to ensure that this is covered with automatic (processor) controlled EUTs.

NOTE For instance, in the case of electrostatic discharge testing of a digital device, the EUT should be exposed to at least 10 discharges at each polarity, test point and test level to exclude random effects. In case of burst testing, it may be advisable to extend the testing time to more than 1 min.

### 6.5 Performance criteria

The general principles (performance criteria) for the evaluation of the immunity test results are the following.

#### 6.5.1 Performance criterion A: During testing, normal performance within the specification limits

##### Example 1

If electronic equipment has a central processing unit and is required to work with high reliability, the processor shall operate without any apparent degradation from the manufacturer's specification.

**6.5.2 Critère d'aptitude B:** Durant l'essai, dégradation temporaire ou perte de fonction ou de comportement qui est autorécupérable

Exemple 1

Un transfert de données est commandé/contrôlé par un contrôle de parité ou par d'autres moyens. Dans le cas d'un mauvais fonctionnement dû par exemple à un coup de foudre, le transfert de données est répété automatiquement. La réduction de vitesse de ce transfert de données est alors acceptable.

Exemple 2

Durant l'essai, la valeur d'une fonction analogique s'écarte tout en restant dans une marge autorisée. Après l'essai, l'écart disparaît.

Exemple 3

Dans le cas d'un appareil de surveillance utilisé uniquement pour un contrôle homme-machine, une certaine dégradation est acceptable durant un court laps de temps, par exemple des éclairs lors de l'application des transitoires rapides en salves.

**6.5.3 Critère d'aptitude C:** Durant l'essai, dégradation temporaire ou perte de fonction ou de comportement nécessitant l'intervention d'un l'opérateur ou une remise à zéro du système.

Exemple 1

Dans le cas d'une interruption du secteur plus longue que la période tampon spécifiée, l'unité d'alimentation du matériel est coupée. La remise sous tension peut être automatique ou être effectuée par l'opérateur.

Exemple 2

Après une interruption de programme due à une perturbation, les fonctions processeur du matériel doivent s'arrêter dans une position sûre, et non être laissées dans un «état d'abandon». Des suggestions d'aide à la décision de l'opérateur peuvent être nécessaires.

Exemple 3

L'essai aboutit à l'ouverture d'un dispositif de protection contre les surintensités, lequel doit être remplacé ou réarmé par l'opérateur.

**Critère d'aptitude D:** Dégradation ou perte de fonction non récupérable du fait d'une avarie du matériel, des composants, du logiciel, ou du fait de la perte de données.

En ce qui concerne les critères d'aptitude à la fonction B et C, l'EST a passé avec succès les essais s'il a présenté son immunité spécifiée pendant toute la période d'application du signal d'essai et si, à la fin des essais, l'EST remplit les exigences fonctionnelles indiquées dans la spécification technique du produit. Le critère d'aptitude à la fonction D n'est pas normalement acceptable.

Comme il n'est pas possible de fixer un seul critère d'aptitude à la fonction pour chaque phénomène, les indications suivantes sont données:

- vérifier la fonction normalement remplie par le matériel;
- la fonction du dispositif en relation avec le phénomène détermine le critère d'aptitude à la fonction.

Des exemples de combinaisons possibles sont donnés au tableau 2.

**6.5.2 Performance criterion B:** During testing, temporary degradation, or loss of function or performance which is self-recovering

Example 1

A data transfer is controlled/checked by parity check or by other means. In the case of malfunctioning, such as caused by a lightning strike, the data transfer will be repeated automatically. The reduced data transfer rate at this time is acceptable.

Example 2

During testing, an analogue function value deviates by an allowed margin. After the test, the deviation vanishes.

Example 3

In the case of a monitor used only for man-machine monitoring, it is acceptable that some degradation takes place for a short time, such as flashes during the burst application.

**6.5.3 Performance criterion C:** During testing, temporary degradation, or loss of function or performance which requires operator intervention or system reset occurs

Example 1

In the case of an interruption in the mains longer than the specified buffer time, the power supply unit of the equipment is switched off. The switch-on may be automatic or carried out by the operator.

Example 2

After a programme interruption caused by a disturbance, the processor functions of the equipment shall stop at a safe position and not be left in a "crashed state". Operator's decision prompts may be necessary.

Example 3

The test results in an opening of an over-current protection device which is replaced or reset by the operator.

**6.5.4 Performance criterion D:** Degradation or loss of function which is not recoverable due to damage to equipment, components, software, or to loss of data

For performance criteria B and C, the EUT has passed the tests if it has shown its specified immunity throughout the period of application of the test signal and, at the end of the tests, the EUT fulfils the functional requirements established in the technical product specification. The performance criteria D is normally not acceptable.

Because it is not possible to state only one performance criteria for each phenomenon, the following guidance is given:

- check the function normally fulfilled by certain equipment;
- the function of the device in relation to the phenomenon determines the performance criteria.

Examples of possible combinations are given in table 2.

Les critères d'aptitude à la fonction des différents aspects fonctionnels doivent pouvoir être donnés à l'utilisateur sur demande.

**Tableau 2 – Exemple d'évaluation des résultats de l'essai d'immunité**

	Fonctionnement essentiel (sécurité fonctionnelle)	Fonctionnement permanent sans contrôle humain	Fonctionnement permanent avec contrôle humain	Fonctionnement discontinu
DES CEI 61000-4-2	A	B	B	C
Champ EM CEI 61000-4-3	A	A	A	B
Salves CEI 61000-4-4	A	B	B	B
Onde de choc CEI 61000-4-5	A	B	B	C
Perturbations conduites CEI 61000-4-6	A	A	A	C
Interruptions de tension CEI 61000-4-11	A	B	C	C
NOTE Pour les essais de type, il est fortement recommandé de choisir le critère d'aptitude à la fonction A pour tous les phénomènes et tous les essais. Cependant, les critères d'aptitude à la fonction B et/ou C peuvent être acceptés à condition que la spécification et le rapport d'essai soulignent le ou les écarts pour la ou les combinaisons de fonction et d'essai.				

## 7 Prescriptions relatives à l'émission

Dans certains pays, certains dispositifs de commande sont légalement dispensés de répondre à des exigences d'émission. Dans ce cas, lorsque la réglementation nationale le prévoit, les prescriptions d'émission indiquées dans la présente norme ne s'appliquent pas.

### 7.1 Conditions durant les mesures

Les mesures doivent être faites avec le mode de fonctionnement, suivant le plan d'essai CEM (voir article 5).

NOTE Les limites d'émission conduite concernées par cette norme sont données accès par accès.

La description des essais, les méthodes d'essai et les montages d'essai sont indiqués dans les normes de référence mentionnées aux tableaux 3 et 4. Le contenu de ces normes de référence n'est pas reproduit ici; toutefois des modifications ou des informations complémentaires nécessaires à la mise en œuvre pratique des essais sont fournies dans la présente norme.

### 7.2 Limites d'émission

Le tableau 3 indique les valeurs limites pour les matériels de la classe A.

Le tableau 4 indique les valeurs limites pour les matériels de la classe B.

Le choix des valeurs des tableaux 3 ou 4 doit être fait après examen de l'environnement envisagé et des prescriptions d'émission dans les zones d'utilisation.

Si le matériel est en conformité avec les valeurs limites du tableau 3 mais pas avec celles du tableau 4, la spécification du produit doit le stipuler.

En ce qui concerne les matériels utilisant des fréquences ISM, se référer au CISPR 11.

Performance criteria to the different functional aspects shall be given to the user on request.

**Table 2 – Example of evaluation of immunity test results**

	<b>Essential operation (functional safety)</b>	<b>Continuous unmonitored operation</b>	<b>Continuous monitored operation</b>	<b>Non-continuous operation</b>
ESD IEC 61000-4-2	A	B	B	C
EM IEC 61000-4-3	A	A	A	B
Burst IEC 61000-4-4	A	B	B	B
Surge IEC 61000-4-5	A	B	B	C
Conducted RF IEC 61000-4-6	A	A	A	C
Voltage interrupts IEC 61000-4-11	A	B	C	C
NOTE For type testing, it is highly recommended that performance criteria A be chosen for all phenomena and all tests. However, performance criteria B and/or C may be accepted provided that both the specification and the test report highlight such deviation(s) for the relevant combination(s) of function and test.				

## 7 Emission requirements

In some countries, certain control devices are legally exempted from mandatory emission requirements. Where exempted by national regulation, the emission requirements stated in this standard do not apply.

### 7.1 Conditions during measurements

The measurements shall be made in the operating mode in accordance with the EMC test plan (see clause 5).

NOTE The conducted emission limits covered by this standard are given on a port-by-port basis.

The description of the tests, the test methods, and the test set-ups are given in the reference standards as stated in tables 3 and 4. The contents of the reference standards are not reproduced here; however, modifications or additional information needed for the practical implementation of application of the tests are given in this standard.

### 7.2 Emission limits

Table 3 gives the limit values for class A equipment.

Table 4 gives the limit values for class B equipment.

Choice of table 3 or table 4 values shall be made after taking into account the intended environment and emission regulations in the areas of use.

If the equipment fulfils the limit values of table 3 but not table 4, this shall be stated in the product specification.

For equipment using ISM frequencies, see CISPR 11.

**Tableau 3 – Limites d'émission pour les matériels de la classe A**

Accès	Gamme de fréquences MHz	Limites	Normes de référence
Enveloppe	30 à 230	40 dB (µV/m) quasi-crête, mesuré à 10 m de distance	CISPR 16-1 <sup>a</sup> et CISPR 16-2
	230 à 1000	47 dB (µV/m) quasi-crête, mesuré à 10 m de distance	
Alimentation c.a.	0,15 à 0,5	79 dB (µV) quasi-crête 66 dB (µV) valeur moyenne	CISPR 16-1 et CISPR 16-2
	0,5 à 5	73 dB (µV) quasi-crête 60 dB (µV) valeur moyenne	
	5 à 30	73 dB (µV) quasi-crête 60 dB (µV) valeur moyenne	
<sup>a</sup> Pour d'autres sites d'essai, voir CISPR 22, annexe A.			

**Tableau 4 – Limites d'émission pour les matériels de la classe B**

Accès	Gamme de fréquences MHz	Limites	Normes de référence
Enveloppe	30 à 230	30 dB (µV/m) quasi-crête, mesuré à 10 m de distance	CISPR 16-1 <sup>a</sup> et CISPR 16-2
	230 à 1000	37 dB (µV/m) quasi-crête, mesuré à 10 m de distance	
Alimentation c.a. <sup>b</sup>	0 à 0,002	Comme indiqué dans la norme de référence	CEI 61000-3-2 CEI 61000-3-3
	0,15 à 0,5	66 dB (µV) à 56 dB (µV) quasi-crête 56 dB (µV) à 46 dB (µV) valeur moyenne La limite décroît linéairement avec le logarithme de la fréquence	CISPR 16-1 et CISPR 16-2
	0,5 à 5	56 dB (µV) quasi-crête 46 dB (µV) valeur moyenne	
	5 à 30	60 dB (µV) quasi-crête 50 dB (µV) valeur moyenne	
<sup>a</sup> Pour d'autres sites d'essai, voir CISPR 22, annexe A. <sup>b</sup> Pour les perturbations discontinues, voir CISPR 14-1.			

## 8 Résultats d'essai et rapport d'essai

Les résultats d'essai doivent figurer dans un rapport d'essai complet comportant suffisamment de détails pour permettre la reproductibilité des essais.

Le rapport d'essai doit contenir au moins les informations suivantes:

- description de l'EST;
- plan d'essai de CEM;
- données et résultats d'essai;
- liste des matériels d'essai et leur configuration.

**Table 3 – Emission limits for class A equipment**

Port	Frequency range MHz	Limits	Reference standard
Enclosure	30 to 230	40 dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ) quasi peak, measured at 10 m distance	CISPR 16-1 <sup>a</sup> and CISPR 16-2
	230 to 1000	47 dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ) quasi peak, measured at 10 m distance	
AC mains	0,15 to 0,5	79 dB ( $\mu\text{V}$ ) quasi peak 66 dB ( $\mu\text{V}$ ) average	CISPR 16-1 and CISPR 16-2
	0,5 to 5	73 dB ( $\mu\text{V}$ ) quasi-peak 60 dB ( $\mu\text{V}$ ) average	
	5 to 30	73 dB ( $\mu\text{V}$ ) quasi peak 60 dB ( $\mu\text{V}$ ) average	

<sup>a</sup> For alternative test site areas, see annex A of CISPR 22.

**Table 4 – Emission limits for class B equipment**

Port	Frequency range MHz	Limits	Reference standard
Enclosure	30 to 230	30 dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ) quasi peak, measured at 10 m distance	CISPR 16-1 <sup>a</sup> and CISPR 16-2
	230 to 1000	37 dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ) quasi peak, measured at 10 m distance	
AC mains <sup>b</sup>	0 to 0,002	As specified in the reference standard	IEC 61000-3-2 IEC 61000-3-3
	0,15 to 0,5	66 dB ( $\mu\text{V}$ ) to 56 dB ( $\mu\text{V}$ ) quasi peak 56 dB ( $\mu\text{V}$ ) to 46 dB ( $\mu\text{V}$ ) average Limits decrease linearly with log. of frequency	CISPR 16-1 and CISPR 16-2
	0,5 to 5	56 dB ( $\mu\text{V}$ ) quasi peak 46 dB ( $\mu\text{V}$ ) average	
	5 to 30	60 dB ( $\mu\text{V}$ ) quasi peak 50 dB ( $\mu\text{V}$ ) average	

<sup>a</sup> For alternative test site areas, see annex A of CISPR 22.  
<sup>b</sup> For discontinuous disturbances, see CISPR 14-1.

## 8 Test results and test report

The test results shall be documented in a comprehensive test report with sufficient detail to provide for test repeatability.

The test report shall contain the following minimum information:

- EUT description;
- EMC test plan;
- test data and results;
- test equipment and set-up.

## Annexe A (normative)

### Prescriptions concernant les essais d'immunité pour le matériel prévu pour utilisation sur sites industriels

Cette annexe s'applique aux instruments et équipements destinés à des sites industriels (elle englobe tous les matériels qui peuvent être utilisés à proximité immédiate de fortes sources de perturbations).

NOTE L'équipement qui n'est pas spécifiquement conçu pour des sites industriels peut s'utiliser en contrôlant la compatibilité électromagnétique de l'environnement de l'installation et/ou de l'utilisation.

**Tableau A.1 – Prescriptions concernant les essais d'immunité pour le matériel  
prévu pour utilisation sur sites industriels**

Accès	Phénomènes	Normes fondamentales	Valeurs d'essai
Enceinte	Décharge électrostatique (ESD) Champ électromagnétique Champ magnétique assigné à la fréquence réseau	CEI 61000-4-2 CEI 61000-4-3 CEI 61000-4-8	4 kV/8 kV contact/air 10 V/m 30 A/m <sup>e</sup>
Courant alternatif	Creux de tension/ brèves interruptions Salves Onde de choc Perturbations conduites	CEI 61000-4-11  CEI 61000-4-4 CEI 61000-4-5 CEI 61000-4-6	0,5 cycle, à chaque polarité/100 % 2 kV 1 kV <sup>a</sup> /2 kV <sup>b</sup> 3 V <sup>f</sup>
Courant continu <sup>g</sup>	Salves Onde de choc Perturbations conduites	CEI 61000-4-4 CEI 61000-4-5 CEI 61000-4-6	2 kV 1 kV <sup>a</sup> /2 kV <sup>b</sup> 3 V <sup>f</sup>
Signal/Contrôle entrée/sortie	Salves Onde de choc Perturbations conduites	CEI 61000-4-4 CEI 61000-4-5 CEI 61000-4-6	1 kV <sup>d</sup> 1 kV <sup>b, c</sup> 3 V <sup>d, f</sup>
Signal/Contrôle entrée/sortie connecté directement au réseau de distribution d'énergie	Salves Onde de choc Perturbations conduites	CEI 61000-4-4 CEI 61000-4-5 CEI 61000-4-6	2 kV 1 kV <sup>a</sup> /2 kV <sup>b</sup> 3 V <sup>f</sup>

<sup>a</sup> Ligne-ligne.

<sup>b</sup> Ligne-terre.

<sup>c</sup> Seulement dans le cas de lignes à grande distance (voir 3.6).

<sup>d</sup> Seulement dans le cas de lignes > 3 m.

<sup>e</sup> Seulement pour les matériels sensibles au magnétisme. L'interférence des écrans cathodiques est admissible au-dessus de 1 A/m.

<sup>f</sup> Le niveau d'essai pour l'essai aux perturbations conduites est inférieur à celui de l'essai au champ électromagnétique rayonné car l'essai aux perturbations conduites simule la condition de résonance à chaque fréquence est s'avère être par là un essai plus sévère.

<sup>g</sup> Les branchements en c.c. entre les parties du matériel/du système qui ne sont pas reliées à un réseau de distribution en c.c. sont considérés comme des accès signal/contrôle d'entrée/sortie.

## Annex A (normative)

### Immunity test requirements for equipment intended for use in industrial locations

This annex applies to instruments and equipment that are intended for installation in industrial locations (it covers all equipment that may be used in close proximity to high-level sources of disturbances).

NOTE Equipment not specifically designed for use in industrial locations may be used by controlling the EMC environment throughout installation and/or usage.

**Table A.1 – Immunity test requirements for equipment intended for use  
in industrial locations**

Port	Phenomenon	Basic standard	Test value
Enclosure	Electrostatic discharge (ESD)	IEC 61000-4-2	4 kV/8 kV contact/air
	EM field	IEC 61000-4-3	10 V/m
	Rated power frequency magnetic field	IEC 61000-4-8	30 A/m <sup>e</sup>
AC power	Voltage dip/short interruptions	IEC 61000-4-11	0,5 cycle, each polarity/100 %
	Burst	IEC 61000-4-4	2 kV
	Surge	IEC 61000-4-5	1 kV <sup>a</sup> /2 kV <sup>b</sup>
	Conducted RF	IEC 61000-4-6	3 V <sup>f</sup>
DC power <sup>g</sup>	Burst	IEC 61000-4-4	2 kV
	Surge	IEC 61000-4-5	1 kV <sup>a</sup> /2 kV <sup>b</sup>
	Conducted RF	IEC 61000-4-6	3 V <sup>f</sup>
I/O signal/ control	Burst	IEC 61000-4-4	1 kV <sup>d</sup>
	Surge	IEC 61000-4-5	1 kV <sup>a, b, c</sup>
	Conducted RF	IEC 61000-4-6	3 V <sup>d, f</sup>
I/O signal/ control connected directly to power supply network	Burst	IEC 61000-4-4	2 kV
	Surge	IEC 61000-4-5	1 kV <sup>a</sup> /2 kV <sup>b</sup>
	Conducted RF	IEC 61000-4-6	3 V <sup>f</sup>
<sup>a</sup> Line to line <sup>b</sup> Line to ground <sup>c</sup> Only in the case of long-distance lines (see 3.6) <sup>d</sup> Only in the case of lines > 3 m <sup>e</sup> Only to magnetically sensitive equipment. CRT display interference is allowed above 1 A/m. <sup>f</sup> The test level for the conducted r.f. test is lower than the level for the radiated r.f. test because the conducted r.f. test simulates the resonance condition at each frequency and is thus a more severe test. <sup>g</sup> DC connections between parts of equipment/system which are not connected to a d.c. distribution network are treated as I/O signal/control ports.			

## Annexe B (normative)

### Prescriptions concernant les essais d'immunité pour le matériel en environnements électromagnétiques contrôlés

Le matériel couvert dans cette annexe est destiné à un usage en laboratoires ou dans des zones d'essai et de mesure en environnement électromagnétique contrôlé.

Le fabricant doit déclarer que ce matériel satisfaisant aux conditions du tableau B.1 est conçu pour fonctionner en environnement électromagnétique contrôlé, c'est-à-dire là où l'utilisation à proximité immédiate des transmetteurs RF tels que les téléphones mobiles n'est pas autorisée.

NOTE 1 En général, les laboratoires d'analyse, d'essai et d'entretien ont des environnements électromagnétiques contrôlés et les personnels travaillant dans ces zones sont habituellement formés pour pouvoir interpréter les résultats. Il en résulte que les valeurs données dans le tableau B.1 sont moins rigides que celles données au tableau 1.

NOTE 2 En cas d'utilisation de transmetteurs RF à proximité immédiate, il se peut qu'ils perturbent le fonctionnement du matériel couvert par cette norme.

**Tableau B.1 – Prescriptions concernant les essais d'immunité pour le matériel  
en environnements électromagnétiques contrôlés**

Accès	Phénomènes	Normes fondamentales	Valeurs d'essai
Enceinte	Décharge électrostatique (ESD) Champ électromagnétique	CEI 61000-4-2 CEI 61000-4-3	4 kV/8 kV contact/air 1 V/m
Courant alternatif	Creux de tension/ brèves interruptions Salves Onde de choc Perturbations conduites	CEI 61000-4-11  CEI 61000-4-4 CEI 61000-4-5 CEI 61000-4-6	0,5 cycle, à chaque polarité/100 % 1 kV 0,5 kV <sup>a</sup> /1 kV <sup>b</sup> 1 V
Courant continu <sup>c, d</sup>	Salves Onde de choc Perturbations conduites	CEI 61000-4-4 CEI 61000-4-5 CEI 61000-4-6	1 kV Non requis 1 V
Signal/Contrôle entrée/sortie	Salves Onde de choc Perturbations conduites	CEI 61000-4-4 CEI 61000-4-5 CEI 61000-4-6	0,5 kV <sup>c</sup> Non requis 1 V <sup>c</sup>
Mesure entrée/sortie <sup>c</sup>	Salves Onde de choc Perturbations conduites	CEI 61000-4-4 CEI 61000-4-5 CEI 61000-4-6	X <sup>e</sup> Non requis X <sup>e</sup>
<sup>a</sup> Ligne-ligne. <sup>b</sup> Ligne-terre. <sup>c</sup> Seulement dans le cas de lignes >3 m. <sup>d</sup> Les branchements en c.c. entre les parties du matériel/du système qui ne sont pas reliées à un réseau de distribution en c.c. sont considérés comme des accès signal/contrôle d'entrée/sortie. <sup>e</sup> Les valeurs nominales de perturbation doivent être déclarées par le fabricant dans la spécification du produit.			

## Annex B (normative)

### Immunity test requirements for equipment used in controlled EM environments

Equipment covered within this annex is intended for use in laboratories or test and measurement areas with a controlled electromagnetic environment.

The manufacturer shall state that equipment fulfilling the requirements in table B.1 is designed to operate in a controlled electromagnetic environment, i.e. where r.f. transmitters such as mobile telephones may not be used in close proximity.

NOTE 1 In general, analysis, test and service laboratories have controlled EMC environments, and personnel in these areas are usually trained to be able to interpret results. Hence, the test values shown in table B.1 are relaxed from those in table 1.

NOTE 2 If r.f. transmitters are used in close proximity, they may disturb equipment within the scope of this standard.

**Table B.1 – Immunity test requirements for equipment used  
in controlled EM environments**

Port	Phenomenon	Basic standard	Test value
Enclosure	Electrostatic discharge (ESD) EM field	IEC 61000-4-2 IEC 61000-4-3	4 kV/8 kV contact/air 1 V/m
AC power	Voltage dip/short interruptions  Burst Surge Conducted r.f.	IEC 61000-4-11  IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-5 IEC 61000-4-6	0,5 cycle, each polarity/100 % 1 kV 0,5 kV <sup>a</sup> /1 kV <sup>b</sup> 1 V
DC power <sup>c, d</sup>	Burst Surge Conducted r.f.	IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-5 IEC 61000-4-6	1 kV Not required 1 V
I/O signal/ control	Burst Surge Conducted r.f.	IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-5 IEC 61000-4-6	0,5 kV <sup>c</sup> Not required 1 V <sup>c</sup>
Measurement I/O <sup>c</sup>	Burst Surge Conducted r.f.	IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-5 IEC 61000-4-6	X <sup>e</sup> Not required X <sup>e</sup>

<sup>a</sup> Line to line.

<sup>b</sup> Line to ground.

<sup>c</sup> Only in the case of lines > 3 m

<sup>d</sup> DC connections between parts of equipment/system which are not connected to a d.c. distribution network are treated as I/O signal/control ports.

<sup>e</sup> The rated disturbance values shall be stated in the product specification by the manufacturer.

**Annexe C**  
(normative)

**Prescriptions concernant les essais d'immunité  
pour le matériel d'essai et de mesure portatif**

Le matériel couvert par cette annexe est le matériel d'essai et de mesure portatif qui est alimenté par batterie ou par le circuit mesuré. Le matériel que l'on peut faire fonctionner pendant la charge n'est pas compris dans cette annexe.

NOTE 1 Les matériels d'essai et de mesure couverts par cette norme peuvent s'utiliser sur une grande variété de sites, mais par du personnel capable d'interpréter les résultats obtenus. Au cas où ces instruments seraient branchés sur le secteur, ce n'est qu'au moyen de leur sorties prévues pour les essais et les mesures et seulement pour une courte durée. Aussi, les valeurs d'essai indiquées dans le tableau C.1 sont-elles moins rigides que celles du tableau 1.

NOTE 2 En cas d'utilisation de transmetteurs RF à proximité immédiate, il se peut qu'ils perturbent le fonctionnement du matériel couvert par cette norme.

**Tableau C.1 – Prescriptions concernant les essais d'immunité  
pour le matériel d'essai et de mesure portatif**

Accès	Phénomènes	Normes fondamentales	Valeurs d'essai
Enceinte	Décharge électrostatique (ESD) Champ électromagnétique	CEI 61000-4-2 CEI 61000-4-3	4 kV/8 kV contact/air 3 V/m

Il n'y a pas d'autres conditions requises pour les chargeurs de réseau utilisés par les produits couverts par cette norme.

## Annex C (normative)

### Immunity test requirements for portable test and measurement equipment

Equipment covered within this annex is portable test and measurement equipment that is powered by battery or from the circuit being measured. Equipment that can be operated while charging is excluded from this annex.

NOTE 1 Test and measurement instruments within the scope of this standard can be used in a wide range of locations but by personnel capable of interpreting the results obtained. If these instruments are connected to a mains supply, it is normally only by their test or measurement leads and only for a short duration of the test. Hence, the test values shown in table C.1 are relaxed from those in table 1.

NOTE 2 If r.f. transmitters are used in close proximity, they may disturb equipment within the scope of this standard.

**Table C.1 – Immunity test requirements for portable test and measurement equipment**

Port	Phenomenon	Basic standard	Test value
Enclosure	Electrostatic discharge (ESD) EM field	IEC 61000-4-2 IEC 61000-4-3	4 kV/8 kV contact/air 3 V/m

There are no further requirements for the mains chargers used by the products within the scope of this standard.

## **Annexe D** (normative)

### **Configurations d'essai, conditions de fonctionnement et critères d'aptitude à la fonction pour les matériels d'essai et de mesure sensibles destinés à des applications non protégées**

#### **D.1 Généralités**

Outre les prescriptions de la présente norme, cette annexe spécifie des configurations d'essai plus détaillées, des conditions de fonctionnement et des critères d'aptitude à la fonction pour les matériels comportant des circuits d'essai et de mesure (à la fois internes et/ou externes aux matériels) qui ne sont pas protégés en ce qui concerne la CEM pour des raisons opérationnelles et/ou fonctionnelles, selon ce qui est spécifié par le constructeur.

Une liste non exhaustive de tels matériels comprend par exemple les oscilloscopes, les analyseurs logiques, les analyseurs de spectre, les analyseurs de réseau, les multimètres numériques et les systèmes de test de cartes à circuits imprimés.

Le constructeur spécifie l'environnement dans lequel le produit est destiné à être utilisé, et utilise les spécifications de niveau d'essai correspondantes de la présente norme.

#### **D.2 Configurations d'essai**

##### **D.2.1 Accès E/S d'essai et de mesure**

Les accès d'entrée d'essai et de mesure doivent être pourvus d'un capuchon et écourtés à moins que cela ne soit à l'origine de conditions de fonctionnement non compatibles avec la mesure de l'émission et de l'immunité du produit. On doit alors appliquer un signal d'entrée approprié.

Les accès de sortie d'essai et de mesure qui ne sont pas nécessaires à l'évaluation des fonctions essentielles de l'EST doivent être pourvus d'un capuchon et/ou terminés.

NOTE 1 Il n'est pas nécessaire de connecter les sondes et/ou les cordons d'essai à utiliser avec les accès d'essai et de mesure. De tels cordons d'essai peuvent différer considérablement d'une application à l'autre et sont souvent connectés à des matériels dont le couvercle a été retiré et qui peuvent être plus ou moins démontés pour permettre l'accès à des points d'essai internes. Des cordons d'essai connectés peuvent accroître les émissions et/ou réduire l'immunité dans certaines applications.

NOTE 2 «Pourvu d'un capuchon» signifie protégé par un blindage local.

##### **D.2.2 Matériel auxiliaire**

Les matériels auxiliaires nécessaires au fonctionnement normal de l'EST doivent faire partie du matériel à tester.

#### **D.3 Conditions de fonctionnement**

Lorsque les deux options d'alimentation, par batteries et courant alternatif, sont possibles, les deux modes de fonctionnement doivent être conformes.

## **Annex D** (normative)

### **Test configurations, operational conditions and performance criteria for sensitive test and measurement equipment for EMC unprotected applications**

#### **D.1 General**

In addition to the requirements of this standard, this annex specifies more detailed test configurations, operational conditions and performance criteria for equipment with test and measurement circuits (both internal and/or external to the equipment) that are not EMC protected for operational and/or functional reasons, as specified by the manufacturer.

Examples of such equipment include, but are not limited to, oscilloscopes, logic analysers, spectrum analysers, network analysers, digital multimeters (DMM) and board test systems.

The manufacturer specifies the environment for which the product is intended to be used and utilizes the corresponding test level specifications in this standard.

#### **D.2 Test configurations**

##### **D.2.1 I/O ports for test and measurement purposes (T&M ports)**

Test and measurement (T&M) input ports shall be capped and shorted unless this leads to an operating condition unsuitable for measuring the emission and immunity performance of the product. In this case, an appropriate input signal shall be applied.

Test and measurement (T&M) output ports not needed to evaluate the essential functions of the EUT shall be capped and/or terminated.

NOTE 1 Probes and/or test leads to be used with the test and measurement ports do not need to be connected. Such test leads can vary substantially from one application to another and are often connected to equipment that has the covers removed and may be in various stages of disassembly to provide access to test points inside. Connected test leads may increase emissions and/or reduce immunity in certain applications.

NOTE 2 Capped means locally covered in a screening manner.

##### **D.2.2 Auxiliary equipment**

Auxiliary equipment necessary for the normal operation of the equipment under test (EUT) shall be included as part of the equipment to be tested.

#### **D.3 Operational conditions**

When both battery and a.c. options are available, both modes of operation shall comply.

### **D.3.1 Oscilloscopes**

Les accès de l'oscilloscope doivent être configurés pour obtenir la vitesse de balayage maximale, la sensibilité maximale et un mode d'acquisition continu lors des essais d'immunité, à moins que d'autres modes ne soient réputés créer des émissions plus importantes ou des résultats d'immunité plus mauvais en utilisation normale.

### **D.3.2 Analyseurs logiques**

L'analyseur logique doit être configuré en mode d'analyse de données pendant les essais d'émission, et en mode d'acquisition de données pendant les essais d'immunité, à moins que d'autres modes ne soient réputés créer des émissions plus importantes ou des résultats d'immunité plus mauvais en utilisation normale.

### **D.3.3 Multimètres numériques**

Les configurations habituelles comportent la détection de crête, la sensibilité maximale (si l'option de sélection de gamme automatique est disponible, elle suffira généralement) et le mode d'acquisition continu.

### **D.3.4 Autres matériels**

Pour les matériels qui ne sont pas mentionnés de D.3.1 à D.3.3, on doit appliquer le concept suivant.

Une sélection des modes de fonctionnement représentatifs doit être faite en tenant compte du fait que seules les fonctions les plus caractéristiques du matériel peuvent être testées. On doit choisir les pires cas connus parmi les modes de fonctionnement en utilisation normale.

## **D.4 Conditions d'essai d'immunité – Critères d'aptitude à la fonction**

### **D.4.1 Essais lors d'un phénomène électromagnétique transitoire**

Lors des essais, l'EST peut présenter une dégradation temporaire ou une perte de fonction ou d'aptitude à la fonction autorécupérable. Un temps de récupération supérieur à 10 s doit être spécifié par le constructeur. Les fonctions de déclenchement ne doivent pas être évaluées. Il n'est admis aucune modification de l'état de fonctionnement réel ni perte de données en mémoire.

Les décharges électrostatiques doivent être appliquées à l'enveloppe de protection, mais pas aux broches internes de l'accès blindé ou des connecteurs des câbles. Exemples: BNC, D-subminiature, IEEE 488 (GPIB), RS232 et IEEE 1284-B (accès d'impression parallèle).

### **D.4.2 Essais lors d'un phénomène électromagnétique permanent**

Aucune dégradation visuelle des paramètres de l'EST n'est permise pendant la durée de l'essai à l'exclusion de ce qui est spécifié par le constructeur.

Il n'est pas nécessaire d'effectuer un essai de champ magnétique à la fréquence du réseau.

## **D.5 Paramètres d'essai d'immunité spécifiques aux produits courants**

### **D.5.1 Oscilloscopes**

Les paramètres habituels observés lors des essais d'immunité comprennent l'écart de largeur de la trace, le décalage de la trace et le bruit d'affichage.

### **D.3.1 Oscilloscopes**

The oscilloscope ports shall be set for maximum sweep speed, maximum sensitivity and continuous acquisition mode unless other modes are known to provide worst-case emission or immunity results within normal applications.

### **D.3.2 Logic analysers**

The logic analyser shall be set for data analysis modes during emissions testing and continuous data acquisition mode during immunity testing unless other modes are known to provide worst-case emission or immunity results within normal applications.

### **D.3.3 Digital multimeters (DMM)**

Typical set-ups include: peak detect, maximum sensitivity (usually auto-range, if available, will suffice) and continuous acquisition mode.

### **D.3.4 Other equipment**

For equipment not mentioned in D.3.1 to D.3.3, the following philosophy shall apply.

A selection of representative operation modes shall be made, taking into account that not all functions, but only the most typical functions of the equipment can be tested. The estimated worst-case operating modes for normal application shall be selected.

## **D.4 Immunity test conditions – Performance criteria**

### **D.4.1 Tests with transient electromagnetic phenomenon**

During testing, the EUT may have temporary degradation or loss of function or performance which is self-recovering. Self-recovery times greater than 10 s shall be specified by the manufacturer. Trigger functions shall not be evaluated. No change in actual operating state or loss of stored data is allowed.

Electrostatic discharges shall be applied to the housing shield, but not to the inner pins of shielded port or cable connectors. Examples include: BNC, D-subminiature, IEEE 488 (GPIB), RS232 and IEEE 1284-B (parallel printer port).

### **D.4.2 Tests with continuously present electromagnetic phenomenon**

No visual degradation of parameters of the EUT is allowed during application of the test except as specified by the manufacturer.

No test for power frequency magnetic field is required.

## **D.5 Typical product specific immunity test parameters**

### **D.5.1 Oscilloscopes**

Typical parameters observed during immunity testing include trace width deviation, trace offset and display noise.

### **D.5.2 Analyseurs logiques**

Les paramètres habituels observés lors des essais d'immunité comprennent les fonctions de l'analyseur logique qui peuvent être à l'origine d'un verrouillage du système ou d'un changement de fonction ou de mode.

### **D.5.3 Multimètres numériques**

Les paramètres habituels observés lors des essais d'immunité comprennent la valeur de mesure affichée.

**D.5.2 Logic analysers**

Typical parameters observed during immunity testing include logic analyser functional operations that may cause system lock-up or change of function or mode.

**D.5.3 Digital multimeters (DMM)**

Typical parameters observed during immunity testing include the displayed measurement value.

## Annexe E (normative)

### Configurations d'essai, conditions de fonctionnement et critères d'aptitude à la fonction pour les matériels portatifs d'essai, de mesure et de contrôle utilisés dans des systèmes de distribution basse tension

#### E.1 Généralités

Outre les prescriptions de la norme, cette annexe spécifie des configurations d'essai, des conditions de fonctionnement et des critères d'aptitude à la fonction plus détaillés pour les matériels:

- utilisés pour les essais, les mesures ou le contrôle de mesures de protection dans les réseaux de distribution basse tension;
- alimentés par des batteries et/ou à partir du circuit soumis aux mesures;
- portatifs.

Des exemples d'EST de ce type sont, entre autres, les détecteurs de tension, les multimètres, les contrôleurs d'isolement, les contrôleurs de continuité à la terre, les contrôleurs de résistance à la terre, les contrôleurs d'impédance de boucle, les contrôleurs des DDR (dispositifs différentiels résiduels) et les contrôleurs d'ordre de phase, définis dans la CEI 61557.

Le fabricant spécifie l'environnement dans lequel le produit est destiné à être utilisé, et utilise les niveaux d'essai correspondants de la présente norme.

#### E.2 Configurations d'essai

##### E.2.1 Accès entrée/sortie d'essai et de mesure

Les accès d'essai et de mesure doivent être connectés à l'aide des connexions d'essai recommandées ou fournies avec l'EST. Lorsque les connexions d'essai ne sont pas spécifiées, des connexions d'essai types doivent être utilisées. Les connexions d'essai doivent être effectuées et disposées suivant une configuration type pour chaque mode de fonctionnement, comme sur la figure E.1.

Si les connexions d'essai recommandées ou fournies ont une longueur supérieure à 1 m, il convient que chacune d'elles soit enroulée de telle façon que le dispositif de mesure ou d'essai soit à une distance (horizontale) de 1 m de l'EST.

Les connexions d'essai doivent être disposées à 0,1 m de distance, dans un plan horizontal, sur la table d'essai.

Les équipements auxiliaires (EA) nécessaires à la production ou au contrôle du signal du dispositif d'essai doivent être connectés suivant la figure E.1 par l'intermédiaire de deux pinces électromagnétiques selon la figure A.3 de la CEI 61000-4-6 et/ou de réseaux de découplage supplémentaires.

Les mesures de tension doivent être effectuées avec une résistance ohmique de  $1\,000 \times (1 \pm 10\%) \Omega$  (dispositif d'essai) connectée en série avec une des connexions d'essai, comme représenté à la figure E.2. Les mesures courantes doivent être effectuées avec une résistance ohmique de  $100 \times (1 \pm 10\%) \Omega$  (dispositif d'essai) connectée en parallèle avec les connexions d'essai comme représenté à la figure E.3.

## Annex E (normative)

### Test configurations, operational conditions and performance criteria for portable test, measuring and monitoring equipment used in low-voltage distribution systems

#### E.1 General

In addition to the requirements of this standard, this annex specifies more detailed test configurations, operational conditions and performance criteria for equipment which is

- used for testing, measuring or monitoring of protective measures in low-voltage distribution systems, and;
- powered by battery and/or from the circuit measured, and;
- portable.

Examples of such EUT include, but are not limited to, voltage detectors, multimeters, insulation testers, earth continuity testers, earth resistance testers, loop impedance testers, RCD-testers and phase sequence testers as defined in IEC 61557.

The manufacturer specifies the environment for which the product is intended to be used, and utilizes the corresponding test levels in this standard.

#### E.2 Test configurations

##### E.2.1 Test and measurement I/O ports

Test and measurement ports shall be connected with test leads recommended or supplied with the EUT. Where the test leads are unspecified, typical test leads shall be used. The test leads shall be connected and arranged in a typical configuration for each operation mode, according to figure E.1

If the test leads recommended or supplied are longer than 1 m each one should be bundled up so that the test or measurement object is in a (horizontal) distance of 1 m to the EUT.

The test leads shall be arranged 0,1m apart in a horizontal position on the test table.

Auxiliary equipment (AE) required for generating or monitoring the test object signal shall be connected according to figure E.1 via two EM-clamps as described in IEC 61000-4-6, figure A.3, and/or further decoupling networks.

Voltage measurements shall be made with a  $1\,000 \times (1 \pm 10 \%)$  ohm resistor (test object) connected in series with one of the test leads as shown in figure E.2. Current measurements shall be made with a  $100 \times (1 \pm 10 \%)$  ohm resistor (test object) connected in parallel with the test leads as shown in figure E.3.

Pour les autres mesures le dispositif d'essai doit être spécifié par le fabricant et il doit être documenté dans le rapport d'essai.

### **E.2.2 Conditions de fonctionnement**

Les matériels d'essais et de mesure doivent être réglés sur les étendues ou combinaisons d'étendues les plus sensibles sauf si d'autres étendues sont réputées produire les résultats les plus défavorables en matière d'immunité dans les conditions normales d'utilisation. Chaque fonction ou matériel multifonction doit être testé séparément.

## **E.3 Critères d'aptitude à la fonction en rapport avec les prescriptions relatives à l'immunité**

### **E.3.1 Décharge électrostatique**

Niveaux d'essai conformes à l'annexe C critère d'aptitude B.

La décharge électrostatique doit être appliquée à l'enveloppe, aux bornes de l'EST et aux plans de couplage mais pas aux broches internes de l'accès blindé ou aux connecteurs des câbles (par exemple BNC, D-subminiature, IEEE 488 (GPIB), RS232, IEEE 1284-B (accès imprimante parallèle) etc.).

### **E.3.2 Champ électromagnétique**

Niveaux d'essai conformes à l'annexe C depuis 80 MHz durant l'essai, comportement normal dans les limites de la spécification. Ceci suppose que les variations sont permises en dehors de l'erreur intrinsèque maximale indiquée dans les données techniques du manuel de l'utilisateur. Les variations se limitent à 5 fois l'erreur intrinsèque mais n'excèdent pas  $\pm 20$  % de la valeur mesurée lorsque la mesure est faite entre 50 % et 100 % de la pleine échelle. Si la dimension maximale de l'enveloppe du matériel est  $< 0,3$  m, l'essai est effectué d'un seul côté conformément à la figure E.1 et ceci est consigné dans le rapport d'essai.

For other measurements the test object shall be specified by the manufacturer and documented in the test report.

### **E.2.2 Operational conditions**

Test and measurement equipment shall be set to the most sensitive ranges or combination of ranges unless other ranges are known to provide worst-case immunity results within normal application. Each function of multifunctional equipment shall be tested separately.

## **E.3 Immunity requirements-performance criteria**

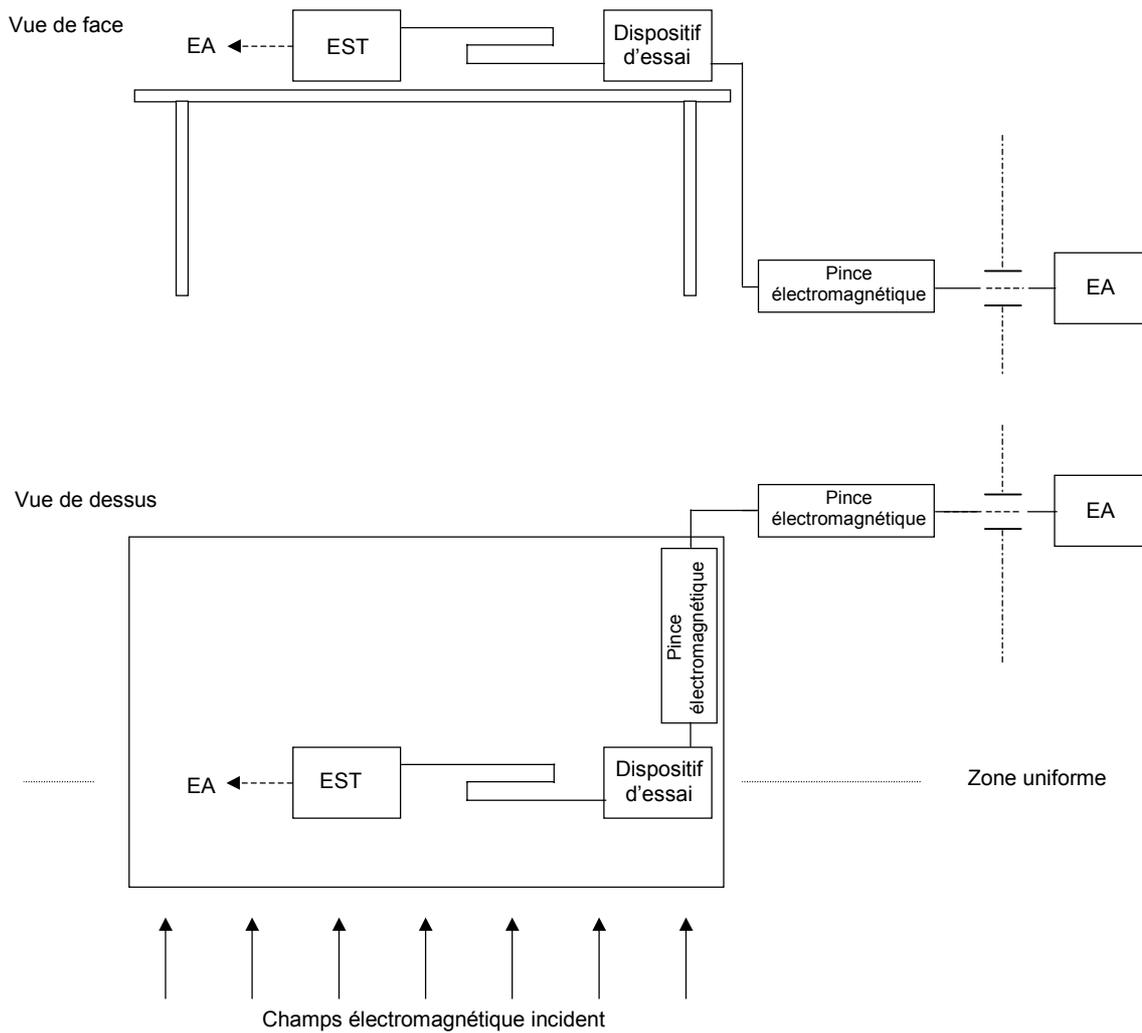
### **E.3.1 Electrostatic discharge**

Test levels according to annex C, performance criterion B.

Electrostatic discharge shall be applied to the housing, to the terminals of the EUT and to the coupling planes, but not to the inner pins of shielded port or cable connectors (for example, BNC, D-subminiature, IEEE 488 (GPIB), RS232, IEEE 1284-B (parallel printer port), etc.).

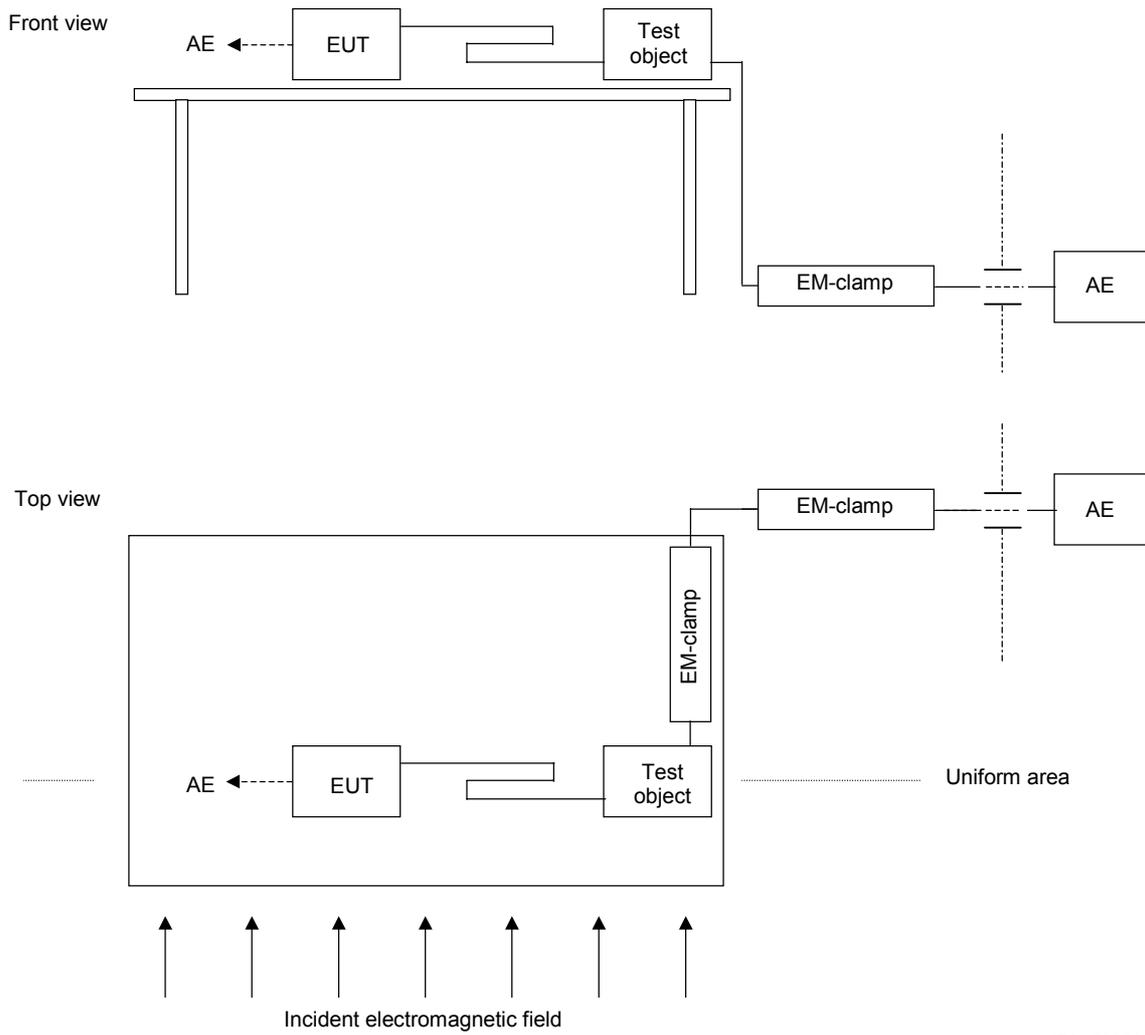
### **E.3.2 EM-field**

Test levels according to annex C starting at 80 MHz during testing normal performance within the specification limits. This includes that variations are allowed outside the maximum intrinsic error documented in the technical data of the user's manual. The variations shall be limited to five times the intrinsic error but not more than  $\pm 20$  % of the measured value when measured at between 50 % and 100 % of full scale. If the maximum dimension of the equipment enclosure is  $< 0,3$  m, the test is performed from only one side in accordance with figure E.1 and noted in the test report.



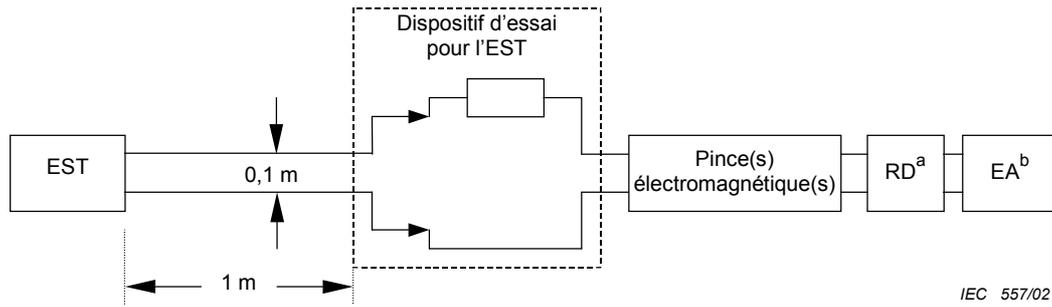
IEC 556/02

**Figure E.1 – Configuration d'essai pour les matériels portatifs d'essai, de mesure et de contrôle basée sur la CEI 61000-4-3**



IEC 556/02

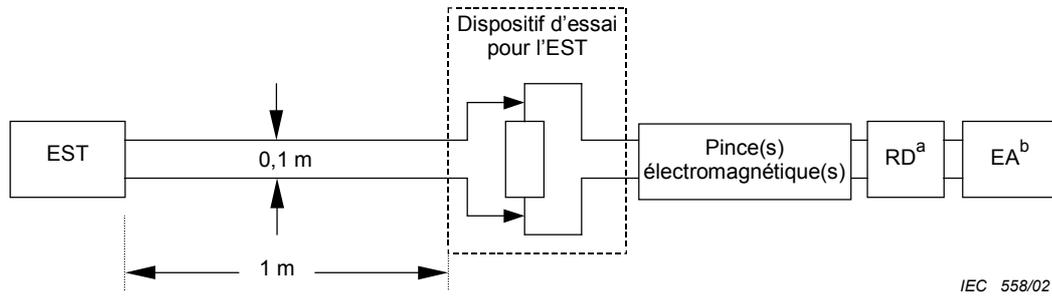
**Figure E.1 – Test set-up for portable test, measuring and monitoring equipment based on IEC 61000-4-3**



IEC 557/02

- <sup>a</sup> Réseau de découplage (si nécessaire)
- <sup>b</sup> Source de courant, par exemple

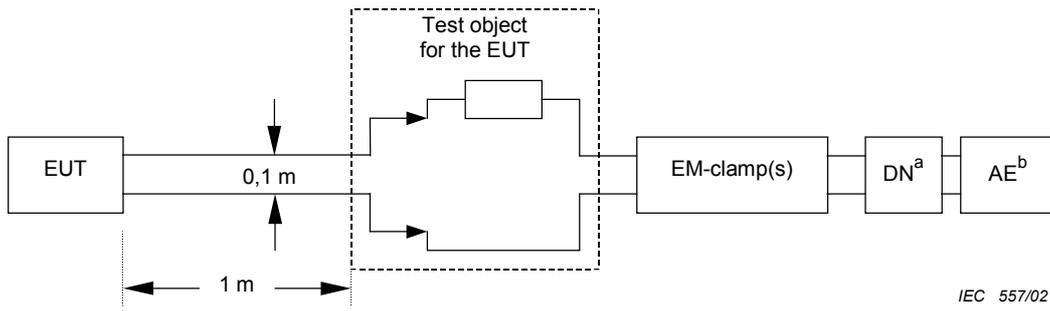
**Figure E.2 – Exemple de détails de raccordement pour les mesures de tension**



IEC 558/02

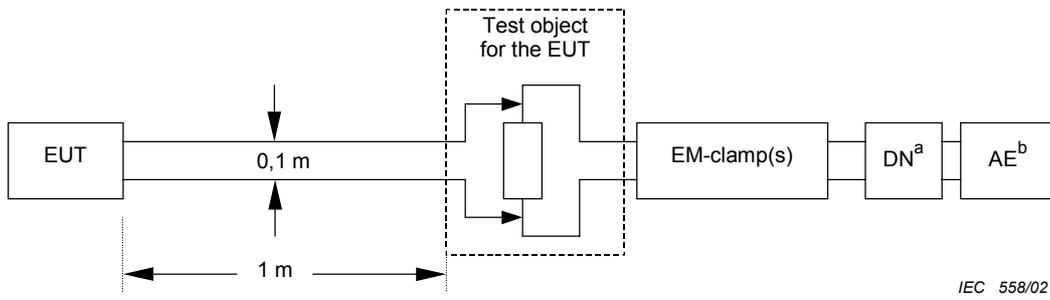
- <sup>a</sup> Réseau de découplage (si nécessaire)
- <sup>b</sup> Source de courant, par exemple

**Figure E.3 – Exemples de détails de raccordement pour les mesures de courant**



- <sup>a</sup> Decoupling network (if necessary)
- <sup>b</sup> For example, voltage source

**Figure E.2 – Example of connection details for voltage measurements**



- <sup>a</sup> Decoupling network (if necessary)
- <sup>b</sup> For example, current source

**Figure E.3 – Example of connection details for current measurements**

## **Annexe F** (normative)

### **Configurations d'essai, conditions de fonctionnement et critères d'aptitude à la fonction pour les transducteurs à conditionnement de signal intégré ou à distance**

#### **F.1 Prescriptions générales**

##### **F.1.1 Considérations générales**

Outre les prescriptions de la norme, cette annexe spécifie des configurations d'essai, des conditions de fonctionnement et des critères d'aptitude à la fonction plus détaillés pour les transducteurs à conditionnement de signal intégré ou à distance.

Cette annexe s'applique seulement aux transducteurs caractérisés par leur aptitude à convertir, grâce à une source d'énergie extérieure, une grandeur non électrique en un signal électrique reconnu par le processus, et à fournir le signal à un ou plusieurs accès. La norme englobe aussi les transducteurs pour des grandeurs mesurées de nature électrochimique et biologique.

Les transducteurs objets de la présente annexe peuvent être alimentés en courant continu ou alternatif et/ou par des batteries ou une alimentation interne.

Les transducteurs auxquels il est fait référence dans la présente annexe comprennent au moins les ensembles suivants (voir figures F.1 et F.2):

- un ou plusieurs éléments qui transforment une grandeur d'entrée non électrique en une grandeur électrique;
- une liaison de transmission qui transfère la grandeur électrique à un composant qui conditionne le signal;
- une unité de conditionnement du signal qui convertit la grandeur électrique en un signal électrique reconnu par le processus;
- une enveloppe qui comprend les composants ci-dessus en totalité ou en partie.

Les transducteurs auxquels il est fait référence dans la présente annexe peuvent également comporter les ensembles suivants (voir figures F.1 et F.2):

- une unité de commande et de communication;
- une unité d'affichage;
- des éléments de commande tels que clés, boutons, interrupteurs, etc.;
- les signaux de sortie du transducteur clairement assignés aux signaux d'entrée;
- le conditionnement de signal pouvant être intégré ou à distance.

Le fabricant spécifie l'environnement dans lequel le produit est destiné à être utilisé et utilise les niveaux d'essai correspondants de la présente norme.

## **Annex F** (normative)

### **Test configurations, operational conditions and performance criteria for transducers with integrated or remote signal conditioning**

#### **F.1 General requirements**

##### **F.1.1 General considerations**

In addition to the requirements of this standard, this annex specifies more detailed test configurations, operational conditions and performance criteria for transducers with integrated or remote signal conditioning.

This annex applies only to transducers characterized by their ability to transform with the aid of an auxiliary energy source a non-electric quantity to a process-relevant electrical signal, and to output the signal at one or more ports. The standard includes transducers for electrochemical and biological measured quantities.

The transducers covered by this annex may be powered by d.c. or a.c. voltage and/or by battery or with internal power supply.

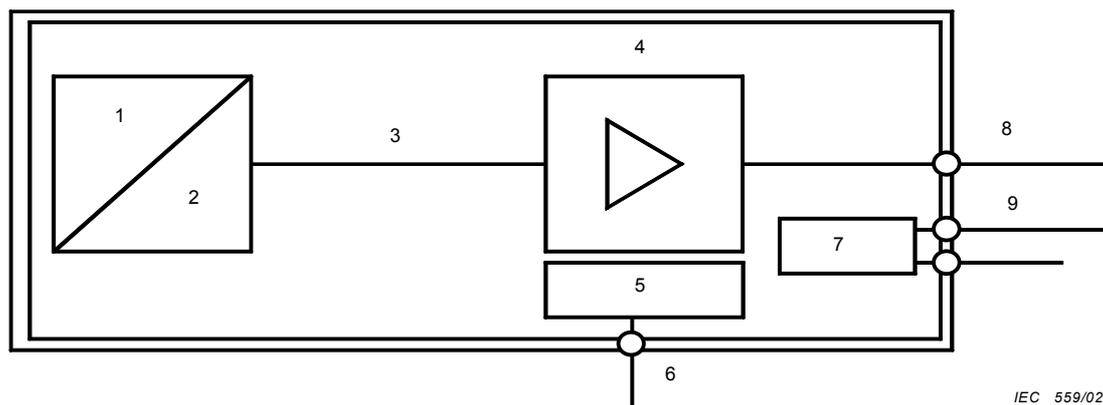
Transducers referred to by this annex comprise at least the following items (see figures F.1 and F.2):

- one or more elements for transforming a non-electrical input quantity to an electrical quantity;
- a transmission link for transferral of the electrical quantity to a component for signal conditioning;
- a unit for signal conditioning that converts the electrical quantity to a process-relevant electrical signal;
- an enclosure for enclosing the above-stated components fully or in parts.

Transducers referred to by this annex may also have the following items (see figures F.1 and F.2):

- a communication and control unit;
- a display unit;
- control elements such as keys, buttons, switches, etc.;
- transducer output signals are clearly assigned to the input signals;
- transducers with signal conditioning which may be integrated or remote.

The manufacturer specifies the environment for which the product is intended to be used and utilizes the corresponding test levels in this standard.

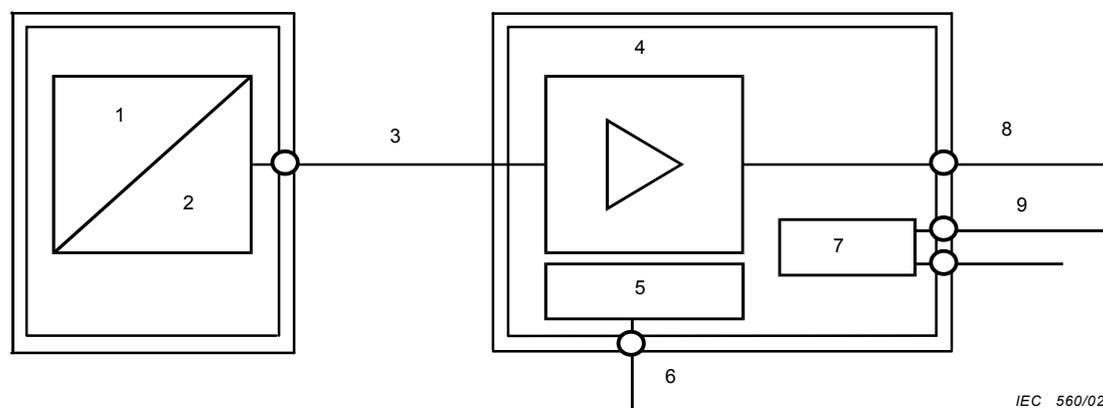


IEC 559/02

**Légende**

- 1 Grandeur non électrique
- 2 Grandeur électrique
- 3 Liaison de transmission
- 4 Conditionnement du signal
- 5 Unité de communication et de commande
- 6 Accès entrée/sortie
- 7 Alimentation
- 8 Accès signal
- 9 Accès c.a. , c.c

**Figure F.1 – Exemple de transducteur à conditionnement de signal intégré**

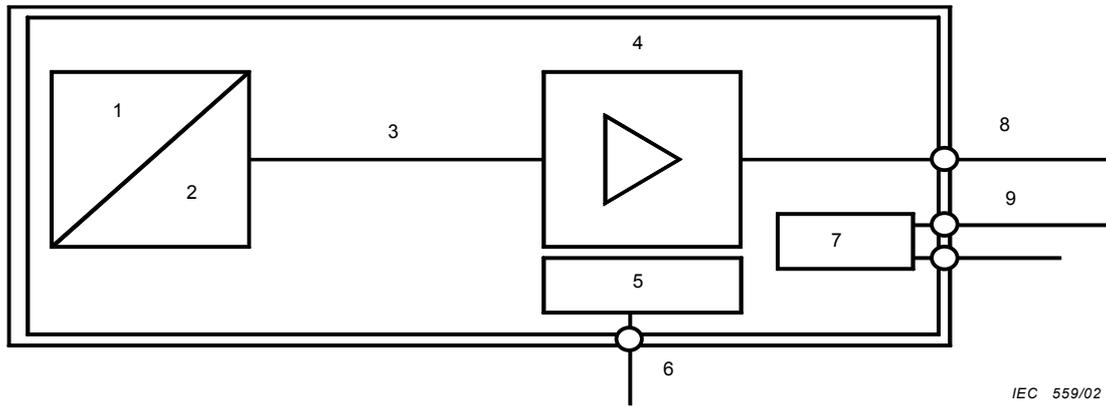


IEC 560/02

**Légende**

- 1 Grandeur non électrique
- 2 Grandeur électrique
- 3 Liaison de transmission
- 4 Conditionnement du signal
- 5 Unité de communication et de commande
- 6 Accès entrées/sorties
- 7 Alimentation
- 8 Accès signal
- 9 Accès c.a., c.c

**Figure F.2 – Exemple de transducteur à conditionnement de signal à distance**

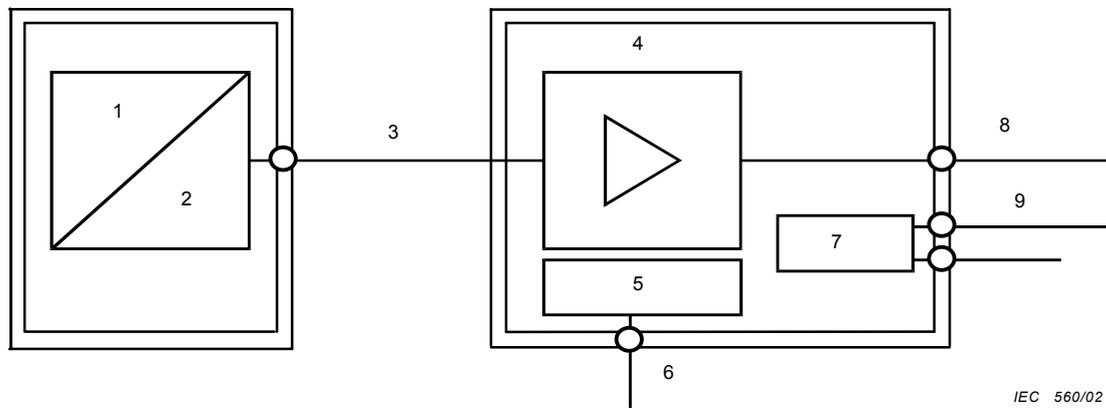


IEC 559/02

**Key**

- 1 Non-electrical quantity
- 2 Electrical quantity
- 3 Transmission link
- 4 Signal conditioning
- 5 Communication and control unit
- 6 Input/output ports
- 7 Power supply
- 8 Signal port
- 9 AC/d.c. port

**Figure F.1 – Example of a transducer with integrated signal conditioning**



IEC 560/02

**Key**

- 1 Non-electrical quantity
- 2 Electrical quantity
- 3 Transmission link
- 4 Signal conditioning
- 5 Communication and control unit
- 6 Input/output ports
- 7 Power supply
- 8 Signal port
- 9 AC/d.c. port

**Figure F.2 – Example of a transducer with remote signal conditioning**

### **F.1.2 Configurations d'essai**

Un système de surveillance du comportement de l'EST et d'enregistrement des valeurs de sortie doit être conçu de telle sorte que les caractéristiques de compatibilité électromagnétique du dispositif en essai ne soient pas affectées. L'impédance d'entrée du système de surveillance doit correspondre à l'impédance de sortie du transducteur, telle que spécifiée par le fabricant. Il convient que la distance entre le système de surveillance et l'EST soit au moins de 1,5 m.

L'incertitude de mesure et la largeur de bande du système de conduite doivent être adaptées aux caractéristiques du transducteur.

Les liaisons de transmission sont considérées comme des lignes d'entrée et de sortie distinctes.

Les essais doivent être effectués en conformité avec les conditions d'environnement spécifiées par le fabricant pour le transducteur, et sous la tension d'alimentation spécifiée.

Dans le cas de transducteurs alimentés par batteries qui peuvent également être utilisés connectés à une alimentation, les deux modes de fonctionnement (autonome et alimentation externe) doivent être testés.

Dans les cas où les instructions d'installation du fabricant stipulent l'utilisation d'un dispositif de protection externe ou de mesures de protection particulières, spécifiés explicitement dans le manuel de fonctionnement, les prescriptions d'essai données dans la présente annexe doivent être appliquées à l'utilisation avec le dispositif externe de protection ou les mesures de protection.

### **F.1.3 Conditions de fonctionnement**

Les transducteurs doivent fonctionner pendant l'essai, toutes les lignes étant connectées, à condition que les accès n'aient pas de fonction en contradiction avec la définition d'une fonction du transducteur. Les configurations avec d'autres accès doivent être testées séparément.

Les transducteurs doivent être réglés sur les domaines de mesure ou combinaison de domaines de mesure les plus sensibles sauf si d'autres domaines de mesure sont réputés produire les résultats les plus défavorables en matière d'immunité dans les conditions normales d'utilisation.

Seules les conditions de fonctionnement conformes à l'utilisation spécifiée dans les conditions nominales sont autorisées. Des fonctions définies qui ne peuvent être obtenues dans des conditions d'essai de compatibilité électromagnétique peuvent être simulées par des mesures appropriées, ce qui doit être réalisé de telle sorte que le comportement du transducteur en ce qui concerne la compatibilité électromagnétique ne soit pas affecté.

Les circuits de mesure et d'alimentation doivent être mis à la terre à la terre conformément aux spécifications du fabricant. En l'absence de telles spécifications, les essais doivent être effectués dans les deux configurations, avec des circuits reliés à la terre et avec des circuits non reliés à la terre.

### **F.1.4 Critères d'aptitude à la fonction**

Les critères d'aptitude à la fonction sont utilisés pour évaluer les fonctions définies d'un transducteur sous l'effet de perturbations électromagnétiques externes. Un transducteur fait souvent partie d'une chaîne de fonctions dans un processus plus important; par conséquent, les effets sur le processus global des dysfonctionnements d'un transducteur provoqués par des facteurs d'interférence externes ne peuvent pas être prévus sans de grandes difficultés. Pour cette raison, il est particulièrement important que le comportement des transducteurs sous l'influence de perturbations électromagnétiques soit décrit par le fabricant avec des critères d'aptitude à la fonction.

### **F.1.2 Test configurations**

A system for monitoring the behaviour of the EUT and for registering the output values shall be designed in such a way that the electromagnetic compatibility characteristics of the EUT are not impaired. The input impedance of the monitoring system shall correspond to the terminating impedance of the transducer, specified by the manufacturer. The distance between the monitoring system and the EUT should be at least 1,5 m.

The measurement uncertainty and the bandwidth of the monitoring system shall be adapted to the characteristics of the transducer.

Transmission links are considered as separate input and output lines.

The tests shall be conducted in compliance with the environmental conditions for the transducer specified by the manufacturer, and using the specified supply voltage.

In the case of battery-operated transducers that can also be used when connected with a power supply, both operating modes (stand-alone and externally supplied) shall be tested.

In cases in which the manufacturer's installation instructions stipulate the use of external protective equipment or particular protective measures that are explicitly stated in the operating manual, the test requirements given in this annex shall be applied for use together with the external protective equipment or measures.

### **F.1.3 Operational conditions**

Transducers shall be operated during the test with all lines connected, provided the ports do not have functions that contravene the definition of a transducer's function. Configurations with alternative ports shall be tested separately.

Transducers shall be set to the most sensitive ranges or combination of ranges unless other ranges are known to provide worst-case immunity results within normal application.

Only operational functions compliant with the specified use under the nominal conditions are permitted. Defined functions that cannot be set under electromagnetic compatibility test conditions shall be simulated by appropriate measures. This shall be done in such a way that the electromagnetic compatibility behaviour of the transducer is not affected.

Measurement and supply circuits shall be grounded in accordance with the manufacturer's specifications. If no such specifications are given, the tests shall be carried out with the circuits grounded and with the circuits ungrounded.

### **F.1.4 Performance criteria**

The performance criteria are used to assess the defined functions of a transducer under the effects of external electromagnetic disturbances. Since a transducer is often part of a chain of functions in a large process, effects on the overall process due to malfunctions of a transducer caused by external interference factors cannot be predicted without great difficulty. For this reason it is particularly important that the behaviour of transducers under the influence of electromagnetic disturbances is described with performance criteria by the manufacturer.

La principale fonction d'un transducteur est de transformer une grandeur non électrique en un signal reconnu par le processus, comme cela est représenté aux figures F.1 et F.2. Des critères différents d'aptitude à la fonction peuvent être utilisés pour d'autres fonctions qui ne sont pas pertinentes pour le processus.

Le tableau F.1 répertorie les effets autorisés d'une perturbation des fonctions d'un transducteur (critères d'aptitude à la fonction).

**Tableau F.1 – Critères d'aptitude à la fonction pour les différentes fonctions**

Fonction	Phénomène		
	CEI 61000-4-3 CEI 61000-4-6 CEI 61000-4-8	CEI 61000-4-2 CEI 61000-4-4 CEI 61000-4-11	CEI 61000-4-5
<b>Fonction principale</b>	Les écarts pendant l'essai sont dans les valeurs limites pour l'incertitude de mesure spécifiée et indiquée par le fabricant	Les écarts pendant l'essai sont dans les valeurs limites pour l'incertitude de mesure additionnelle spécifiée et indiquée par le fabricant	Les écarts pendant l'essai peuvent être en dehors des valeurs limites pour l'incertitude de mesure spécifiée et indiquée par le fabricant. Après l'essai les valeurs mesurées sont dans l'étendue de l'incertitude de mesure spécifiée
<b>Communication reconnue par le processus</b>	Communication prévue	Un brouillage provisoire de la communication est autorisé pendant l'essai. Toutefois, il ne doit pas être à l'origine d'un dysfonctionnement	Un brouillage provisoire de la communication qui ne provoque aucun dysfonctionnement est autorisé pendant l'essai
<b>Communication non reconnue par le processus</b>	Communication prévue	Un brouillage provisoire de la communication est autorisé pendant l'essai. Toutefois, il ne doit pas affecter la fonction principale	Un brouillage provisoire de la communication qui ne provoque aucun dysfonctionnement est autorisé pendant l'essai
<b>Alarme</b>	Aucun dysfonctionnement autorisé		
<b>Valeurs limites non reconnues par le processus</b>	Aucun dysfonctionnement n'est autorisé dans les tolérances de commutation définies et indiquées par le fabricant		Une perte provisoire de la fonction est autorisée pendant l'essai

### F.1.5 Paramètres d'essai généraux

Après ou pendant chaque essai, la fonction du transducteur doit être testée.

Les entrées d'alimentation pour des tensions jusqu'à 75 V en courant continu, ou des tensions jusqu'à 50 V en courant alternatif, alimentant un câble unique, ainsi que les lignes d'entrée et de sortie, sont testées comme des lignes d'entrée et de sortie.

Les entrées d'alimentation pour des tensions jusqu'à 75 V en courant continu, ou des tensions jusqu'à 50 V en courant alternatif, avec des signaux de sortie superposés (par exemple, boucle de courant 4 – 20 mA dans une technologie à 2 fils) sont également testées comme des lignes entrées/sorties.

La liaison de transmission d'un transducteur à conditionnement de signal à distance est testée comme une ligne entrée/sortie.

Les prescriptions relatives à la résistance d'isolement doivent être vérifiées après les essais de décharge électrostatique, de transitoires rapides (en salves) et les essais de choc. Si les spécifications du fabricant ne sont pas satisfaites, on estime que le transducteur n'a pas satisfait aux essais de compatibilité électromagnétique.

The main function of a transducer is to transform a non-electrical quantity into a process-relevant signal as shown in figures F.1 and F.2. Different performance criteria may be used for other functions that are not relevant to the process.

Table F.1 classifies the permissible effects of a disturbance on the functions of a transducer (performance criteria).

**Table F.1 – Performance criteria for the different functions**

Function	Phenomena		
	IEC 61000-4-3 IEC 61000-4-6 IEC 61000-4-8	IEC 61000-4-2 IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-11	IEC 61000-4-5
<b>Main function</b>	The deviations during the test are within the limit values for measurement uncertainty specified and documented by the manufacturer	The deviations during the test are within the limit values for additional measurement uncertainty specified and documented by the manufacturer	The deviations during the test may be outside the limit values for measurement uncertainty specified and documented by the manufacturer. After the test the measured values are within the specified measurement uncertainty range
<b>Process-relevant communication</b>	Communication as intended	Temporary interference of the communication is permitted during the test. However, it shall not cause any malfunction	Temporary interference of the communication that does not cause any malfunction is permitted during the test
<b>Communication not relevant to the process</b>	Communication as intended	Temporary interference of the communication is permitted during the test. However, it shall not affect the main function	Temporary interference of the communication that does not cause any malfunction is permitted during the test
<b>Alarm function</b>	No malfunctions permitted		
<b>Limit values not relevant to the process</b>	No malfunctions permitted within the switching tolerances defined and documented by the manufacturer		Temporary loss of function is permitted during the test

### F.1.5 General test parameters

After or during each test, the function of the transducer shall be tested.

Power inputs for voltages up to 75 V d.c. or voltages up to 50 V a.c. that are fed in a single cable together with the input and output lines are tested as input and output lines.

Power inputs for voltages up to 75 V d.c. or voltages up to 50 V a.c. with superimposed output signals (for example, 4-20 mA current loop with two-wire technology) are also tested as input/output lines.

The transmission link of a transducer with remote signal conditioning is tested as an input/output line.

Any insulation resistance requirements shall be checked after ESD, fast transient (burst) and surge tests. If the manufacturer's specifications are not satisfied, the transducer is deemed to have failed the EMC tests.

## **F.2 Transducteurs pour la mesure de forces de tension et de compression (transducteurs de force)**

### **F.2.1 Considérations générales**

Outre les prescriptions de la partie principale de la présente norme et de l'article F.1, ce paragraphe décrit des prescriptions particulières de compatibilité électromagnétique pour les transducteurs de force qui autorisent les grandeurs de mesure statiques.

Les transducteurs de force comprennent au moins les composants suivants:

- une unité de déviation qui enregistre les forces mécaniques en tant que grandeurs d'entrée;
- un ou plusieurs éléments de conversion qui produisent des signaux électriques proportionnels aux grandeurs d'entrées mécaniques;
- un amplificateur du signal de mesure qui traite les signaux électriques pour les transformer en signaux adaptés au processus.

### **F.2.2 Configuration d'essai**

Le transducteur de force doit être testé dans la position spécifiée par le fabricant (voir figure F.3).

Si aucune position d'installation n'est spécifiée par le fabricant, le transducteur doit être installé de telle sorte que la force soit appliquée verticalement.

La mise à la terre de l'alimentation et du transducteur de force doit être conforme aux spécifications du fabricant. En leur absence, l'alimentation pour des tensions inférieures à 60 V en courant continu doit être mise à la terre et le transducteur doit être testé dans deux configurations, mis à la terre et isolé par rapport à la terre.

Le dispositif en essai doit être connecté avec l'accès à la terre fonctionnelle uniquement aux bornes de l'unité de déviation prévue à cet effet.

Si les accès sont conçus comme des connecteurs enfichables et s'ils possèdent une borne pour un blindage de câble, alors le blindage doit être connecté à l'accès à la terre fonctionnel. Des connecteurs de câbles préinstallés avec le blindage doivent être connectés en conséquence.

## **F.2 Transducers for measurement of tension and compressive forces (force transducers)**

### **F.2.1 General considerations**

In addition to the requirements of the main part of this standard and of clause F.1, this subclause describes particular EMC requirements for force transducers that permit static measurement quantities.

Force transducers comprise at least the following components:

- a deflection unit that records mechanical forces as input quantities;
- one or more converting elements for generating electrical signals proportional to the mechanical input quantities;
- a measurement signal amplifier for processing the electrical signals into process-relevant signals.

### **F.2.2 Test configuration**

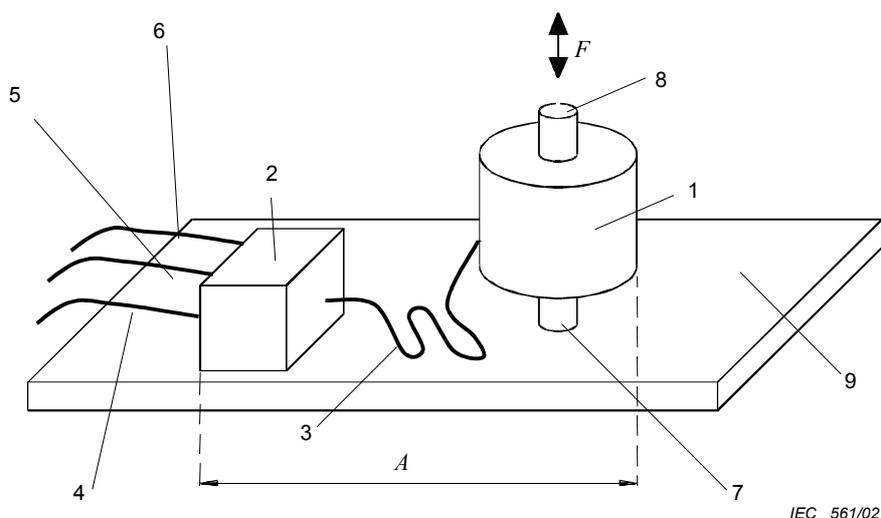
The force transducer shall be tested in the position specified by the manufacturer (see figure F.3).

If no installation position is specified by the manufacturer, the transducer shall be positioned in such a way that the force is applied vertically.

The grounding of the power supply and force transducer shall comply with the manufacturer's specifications. If none are given, the power supply for voltages less than 60 V d.c. shall be grounded and the transducer shall be tested both grounded and insulated to ground.

The device under test shall be connected with the functional ground port only at the terminals on the deflection unit intended for that purpose.

If the ports are implemented in the form of plug-in connectors and if they have a terminal for a cable shield, then the shield shall be connected with the functional ground port. Preinstalled cable connectors with shielding shall be connected accordingly.



IEC 561/02

**Légende**

- 1 Matériel en essai (EST) (transducteur de force)
- 2 Traitement à distance de la valeur mesurée
- 3 Liaison de transmission
- 4 Accès d'alimentation c.c, c.a.
- 5 Accès entrée/sortie
- 6 Accès à la sortie mesure
- 7 Élément de montage
- 8 Bouton de charge
- 9 Platine de montage
- F* Tension/force de compression
- A* Distance extérieure entre l'EST et le système de traitement à distance de la valeur mesurée (max. 1 m)

**Figure F.3 – Exemple de configuration d'un transducteur de force avec traitement à distance des valeurs mesurées**

Les éléments de montage qui maintiennent le transducteur immobile et la plaque de montage ne doivent pas être constitués d'un matériau conducteur. Il convient que la distance extérieure *A* entre les composants ne soit pas supérieure à 1 m.

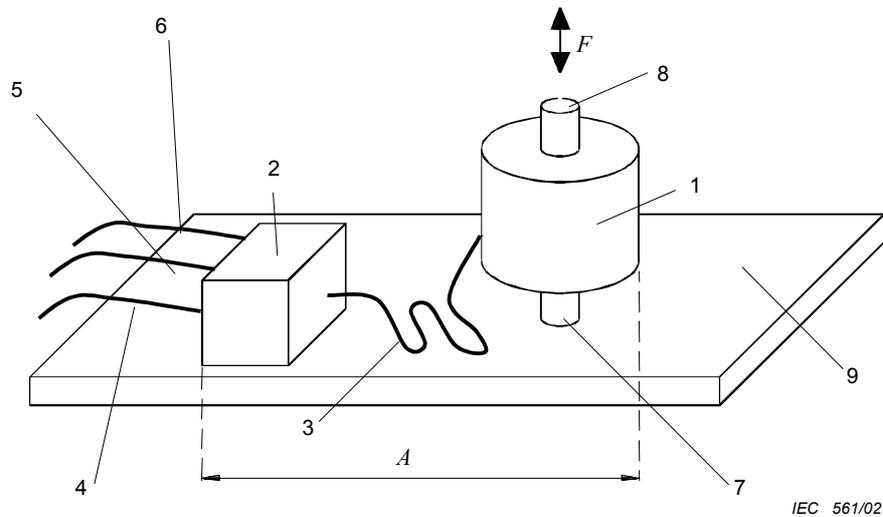
NOTE Les vis de montage et les accessoires nécessaires à l'installation spécifiés par le fabricant pour le transducteur de force (par exemple, éléments d'application de la force) peuvent être constitués d'un matériau conducteur.

**F.2.3 Conditions de fonctionnement**

L'EST doit fonctionner à la tension d'alimentation assignée spécifiée. Si la tension d'alimentation assignée maximale est différente de la tension d'alimentation assignée minimale d'un facteur supérieur à 2, l'essai de CEM en perturbations conduites sur les conducteurs d'entrée de l'alimentation doit être effectué séparément à la tension d'alimentation assignée minimale et à la tension d'alimentation assignée maximale.

Les transducteurs de force sont testés avec une charge mécanique statique.

Lorsqu'une charge mécanique ne peut être appliquée au transducteur de force dans l'environnement d'essai, un signal de sortie peut être produit en utilisant un circuit approprié connecté aux éléments du transducteur. Ce circuit doit être connecté directement aux éléments du transducteur dans le boîtier du transducteur. L'application de chaque action du circuit doit être décrite et justifiée dans le rapport d'essai.

**Key**

- 1 Equipment under test (force transducer)
- 2 Remote measured-value processing
- 3 Transmission link
- 4 DC/a.c. mains port
- 5 Input/output port
- 6 Measurement output port
- 7 Mounting part
- 8 Load button
- 9 Mounting plate
- $F$  Tension/compressive force
- $A$  Outer distance between EUT and remote measured-value processing (max. 1 m)

**Figure F.3 – Example of the configuration of a force transducer with remote measured-value processing**

The mounting parts for securing the transducer in a fixed position and the mounting plate shall not be made of conductive material. The outer distance  $A$  between the components should not be greater than 1 m.

NOTE Mounting screws and installation accessories specified by the manufacturer for the force transducer (for example, force application parts) are permitted to be made of conductive material.

### F.2.3 Operational conditions

The EUT shall be operated with the specified rated supply voltage. If the maximum rated supply voltage differs from the minimum rated supply voltage by more than a factor of 2, the conducted EMC tests on the power input lines shall be performed at both the minimum and the maximum rated supply voltages.

Force transducers are tested under static, mechanical load.

If a mechanical load cannot be applied to the force transducer in the test environment an output signal can be generated using suitable circuitry connected to the transducer elements. This circuitry shall be connected directly to the transducer elements in the transducer housing. The application of each circuitry action shall be described and justified in the test report.

Un exemple d'actions possibles du circuit est donné dans le tableau F.2.

**Tableau F.2 – Actions du circuit produisant un signal de sortie qui simule une charge mécanique sur le transducteur**

Technologie du transducteur	Actions du circuit utilisées pour la simulation
Indicateur de tension	Modifie l'accord du pont de mesurage avec des résistances de valeur fixe
Éléments capacitifs	Modifie l'accord du pont de mesurage avec des condensateurs et/ou des résistances de valeur fixe dans le cas de demi-ponts

La force doit être comprise entre 30 % et 70 % du domaine nominal de la force. Dans le cas d'une étendue de mesure élargie, il convient que le signal de sortie de la fonction principale soit également compris entre 30 % et 70 % du domaine de fonctionnement du signal de sortie. Dans le cas d'un domaine  $\pm$ , il convient de ne pas retenir les valeurs nulles – par exemple 0,0 mA ou 0,0 V.

Une alarme doit être configurée de telle sorte que la différence entre la valeur de mesure réelle et la valeur d'alarme réglée corresponde à l'écart défini pour la fonction principale dans le tableau F.3.

Un essai doit être effectué dans deux situations:

- a) la valeur d'alarme réglée est supérieure à la valeur de mesure réelle;
- b) la valeur d'alarme réglée est inférieure à la valeur de mesure réelle.

Si la valeur seuil de déclenchement de l'alarme est comprise entre 30 % et 70 % du domaine assigné des valeurs d'essai, on peut effectuer l'essai à ce niveau en même temps que pour les autres sorties.

**F.2.4 Critères d'aptitude à la fonction**

Les critères d'aptitude à la fonction définis au tableau F.3 complètent ou remplacent les spécifications données dans la partie généralités.

L'écart observé de la valeur mesurée pendant un essai par rapport à la valeur mesurée avant l'essai ne doit pas dépasser l'erreur de mesure additionnelle maximale  $f_z$  donnée aux tableaux F.4 et F.5.

$f_z$  dépend de l'erreur de mesure maximale  $f_y$  du transducteur rapportée au domaine nominal (voir 3.16), telle que spécifiée par le fabricant (sans tenir compte de l'influence des phénomènes électromagnétiques)

**Tableau F.3 – Critères d'aptitude à la fonction pour les différentes fonctions**

Fonctions	Phénomènes		
	CEI 61000-4-3 CEI 61000-4-6 CEI 61000-4-8	CEI 61000-4-2 CEI 61000-4-4 CEI 61000-4-11	CEI 61000-4-5
Fonction principale	Voir tableau F.4	Voir tableau F.5	Voir tableau F.1
Communication reconnue par le processus	Voir tableau F.1		
Communication non reconnue par le processus			
Alarme			
Valeurs limites non reconnues par le processus			

Example for possible circuitry actions are listed in table F.2.

**Table F.2 – Circuitry actions for generating an output signal for simulation of a mechanical load on the transducer**

Transducer technology	Circuitry actions used for simulation
Strain gauge	Detune the measuring bridge with fixed-value resistors
Capacitive elements	Detune the measuring bridge with capacitors and/or fixed-value resistors in the case of half-bridges

The force shall be between 30 % and 70 % of the nominal force range. In the case of an expanded measurement range, the main function output signal should also be within 30 % and 70 % of the output signal operating range. In the case of a  $\pm$  range, zero values – for example 0,0 mA or 0,0 V – should not be chosen.

An alarm function shall be configured in such a way that the difference between the actual measuring value and the adjusted alarm value corresponds to the deviation defined for the main function in table F.3.

Two situations shall be tested:

- a) the adjusted alarm value is above the actual measuring value;
- b) the adjusted alarm value is below the actual measuring value.

If the initiation threshold value of the alarm function is within 30 % to 70 % of the rated test value range, it can be tested together with the other outputs.

#### F.2.4 Performance criteria

The performance criteria shown in table F.3 supplement or replace the specifications given in the general section.

The observed deviation of the measured value during a test from the measured value before the test shall not exceed the additional maximum measuring error  $f_z$  found in tables F.4 and F.5.

$f_z$  depends on the maximum measuring error  $f_y$  of the transducer related to the nominal range (see 3.16) as specified by the manufacturer (without the influence of EM phenomena)

**Table F.3 – Performance criteria for the different functions**

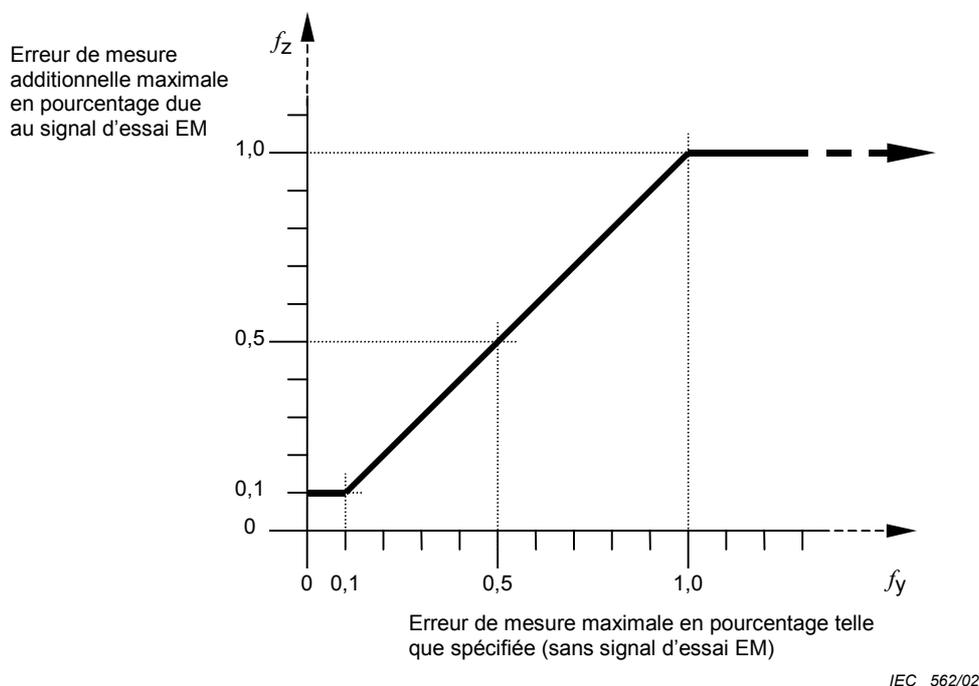
Function	Phenomena		
	IEC 61000-4-3 IEC 61000-4-6 IEC 61000-4-8	IEC 61000-4-2 IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-11	IEC 61000-4-5
Main function	See table F.4	See table F.5	See table F.1
Process-relevant communication	See table F.1		
Communication not relevant to the process			
Alarm function			
Limit values not relevant to the process			

Sauf spécification contraire du fabricant, les valeurs limites des tableaux F.4 et F.5 sont applicables.

**Tableau F.4 – Erreur de mesure maximale additionnelle ( $f_z$ ) pour une erreur de mesure maximale donnée ( $f_y$ ) dans le cas de perturbations continues**

Erreur de mesure maximale spécifiée par le fabricant (sans l'influence de perturbations)	Erreur de mesure maximale additionnelle pendant l'essai
$f_y < 0,1 \%$	$f_z = 0,1 \%$
$0,1 \% \leq f_y \leq 1 \%$	$f_z = f_y$
$f_y > 1 \%$	$f_z = 1 \%$

L'évolution de l'erreur de mesure maximale additionnelle ( $f_z$ ) par rapport à l'erreur de mesure maximale ( $f_y$ ) donnée dans le tableau F.4 est représentée à la figure F.4.



**Figure F.4 – Erreur de mesure maximale additionnelle ( $f_z$ ) par rapport à l'erreur de mesure maximale ( $f_y$ ), dans le cas de perturbations continues**

**Tableau F.5 – Erreur de mesure maximale additionnelle ( $f_z$ ) pour une erreur de mesure maximale donnée ( $f_y$ ) dans le cas de perturbations transitoires**

Erreur de mesure maximale telle que spécifiée par le fabricant (sans effets de perturbations)	Erreur de mesure maximale additionnelle pendant l'essai
$f_y < 0,1 \%$	$f_z = 0,5 \%$
$0,1 \% \leq f_y \leq 1 \%$	$f_z = 5 f_y$
$f_y > 1 \%$	$f_z = 5 \%$

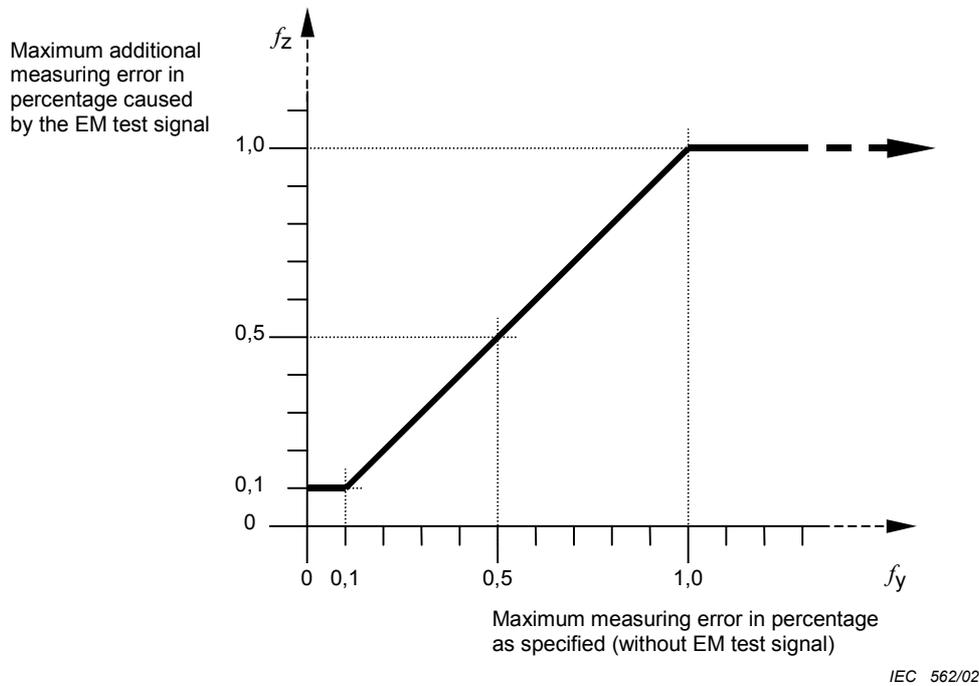
L'évolution de l'erreur de mesure maximale additionnelle ( $f_z$ ) par rapport à l'erreur de mesure maximale ( $f_y$ ) donnée dans le tableau F.5 est représentée à la figure F.5.

Unless otherwise stated by the manufacturer, the limit values shown in tables F.4 and F.5 apply.

**Table F.4 – Additional maximum measuring error ( $f_z$ ) for a given maximum measuring error ( $f_y$ ) for continuous disturbances**

Maximum measuring error as specified by the manufacturer (with no interference effects)	Additional maximum measuring error during the test
$f_y < 0,1 \%$	$f_z = 0,1 \%$
$0,1 \% \leq f_y \leq 1 \%$	$f_z = f_y$
$f_y > 1 \%$	$f_z = 1 \%$

The plot of the additional maximum measuring error ( $f_z$ ) versus the maximum measuring error ( $f_y$ ) in table F.4 is shown in figure F.4.

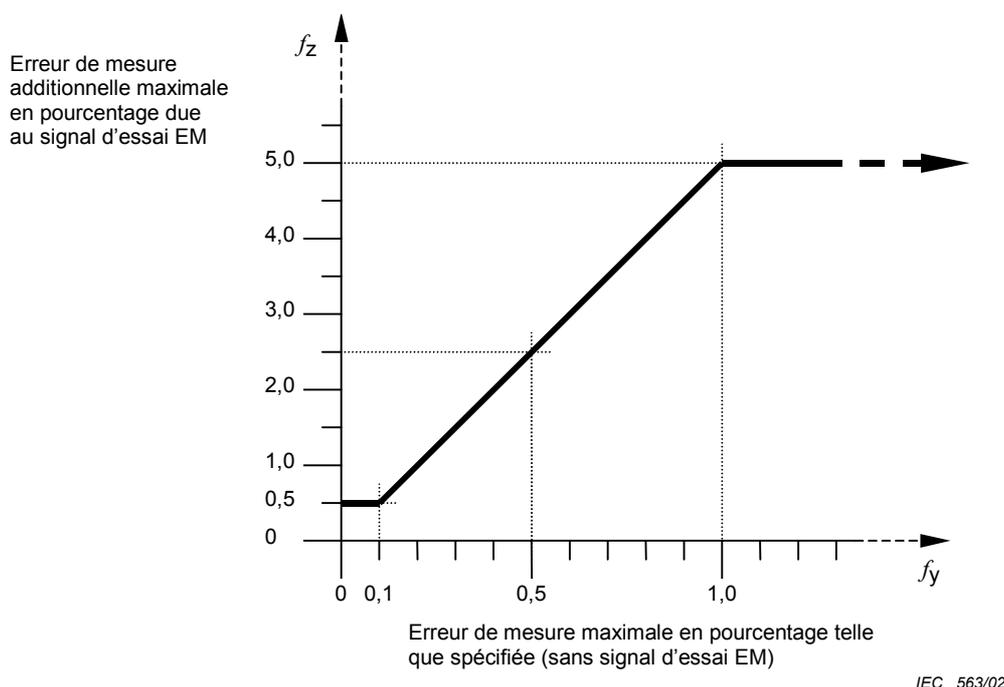


**Figure F.4 – Additional maximum measuring error ( $f_z$ ) versus the maximum measuring error ( $f_y$ ) for continuous disturbances**

**Table F.5 – Additional maximum measuring error ( $f_z$ ) for a given maximum measuring error ( $f_y$ ) for transient disturbances**

Maximum measuring error as specified by the manufacturer (with no disturbance effects)	Additional maximum measuring error during the test
$f_y < 0,1 \%$	$f_z = 0,5 \%$
$0,1 \% \leq f_y \leq 1 \%$	$f_z = 5 f_y$
$f_y > 1 \%$	$f_z = 5 \%$

The plot of the additional maximum measuring error ( $f_z$ ) versus the maximum measuring error ( $f_y$ ) in table F.5 is shown in figure F.5.



**Figure F.5 – Erreur de mesure maximale additionnelle ( $f_z$ ) par rapport à l'erreur de mesure maximale ( $f_y$ ) dans le cas de perturbations transitoires**

### F.3 Transducteurs de mesure de pression (transducteurs de pression)

#### F.3.1 Considérations générales

Outre les prescriptions de la partie principale de la présente norme et de l'article F.1, ce paragraphe décrit des prescriptions particulières de CEM pour les transducteurs de pression.

Les transducteurs de pression comprennent au moins les éléments suivants:

- une connexion au processus qui assure une connexion étroite par pression;
- un élément capteur qui convertit la pression en une grandeur qui peut être traitée électriquement;
- une unité de traitement des valeurs de mesure qui formate, linéarise, amplifie et convertit la grandeur électrique en un signal compatible avec le processus.

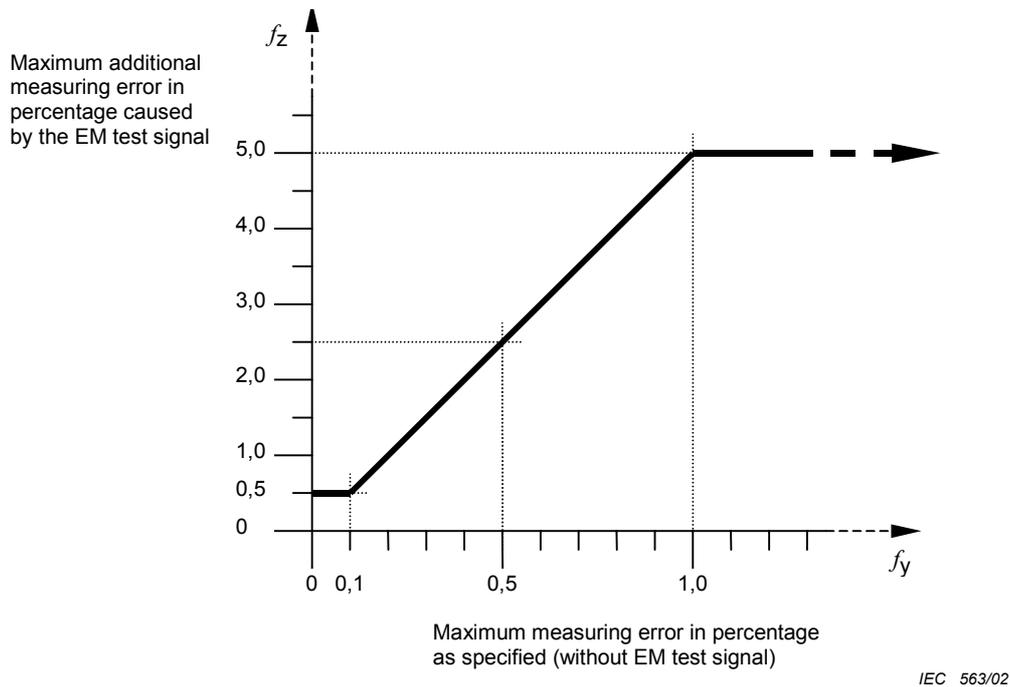
La présente annexe ne s'applique pas dans les cas suivants:

- appareils de mesure de pression à fonctionnement exclusivement mécanique – par exemple, manomètres à ressort avec interrupteurs de fin de course;
- interrupteurs de pression sans signaux de sortie liés à la pression.

#### F.3.2 Configuration d'essai

Tous les essais doivent être effectués dans la position du transducteur de pression spécifiée par le fabricant (voir figure F.6).

Si aucune disposition n'est spécifiée, il convient d'effectuer les essais dans la position considérée comme étant la moins favorable, ce qui doit être consigné dans le rapport d'essai.



**Figure F.5 – Additional maximum measuring error ( $f_z$ ) versus the maximum measuring error ( $f_y$ ) for transient disturbances**

### F.3 Transducers for measurement of pressure (pressure transducers)

#### F.3.1 General considerations

In addition to the requirements of the main part of this standard and of clause F.1, this subclause describes particular EMC requirements for pressure transducers.

Pressure transducers consist of at least the following:

- a process connection for pressure-sealed connection to the process;
- a sensor element for conversion of pressure to a quantity that can be electrically processed;
- a measurement value processing unit for formatting, linearizing, amplifying and converting the electrical quantity to a process-compliant signal.

This annex does not apply to the following:

- pressure measurement equipment operating purely on a mechanical basis – for example, spring-tube manometers with limit switches;
- pressure switches without pressure-related output signals.

#### F.3.2 Test configuration

All tests shall be carried out in the pressure transducer position specified by the manufacturer (see figure F.6).

If no position is specified, the tests should be performed in the position considered to be the least favourable and noted in the test report.

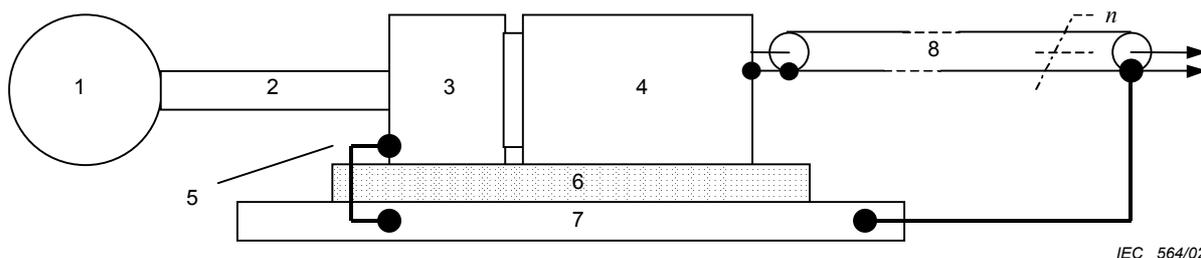
Il convient que les composants d'un dispositif d'essai utiles à la mesure de la pression affectent aussi peu que possible la configuration d'essai. Pour cette raison, il convient que les dimensions des adaptateurs de pression métalliques n'excèdent pas deux fois la taille de l'EST. Il convient que les tuyaux vers la connexion de pression, les régulateurs de pression et les supports utilisés soient isolés électriquement si des tuyaux ou des supports conducteurs sont susceptibles d'influencer le résultat de l'essai.

Les essais doivent être effectués alors que tous les éléments de connexion électriques spécifiés par le fabricant sont complètement assemblés et connectés.

Le transducteur de pression et l'alimentation doivent être raccordés à la terre conformément aux spécifications fournies par le fabricant.

En l'absence de spécification du fabricant, l'EST doit être préparé de la façon suivante.

- Si la connexion au processus est métallique, elle doit être mise à la terre. Les joints ne doivent pas détériorer la résistance de contact de la borne de terre.
- S'il existe une borne de terre fonctionnelle, elle doit être mise à la terre.
- Si les bornes sont conçues pour être éventuellement connectées à un blindage de câble, il convient d'utiliser cette possibilité pour connecter le blindage.
- L'alimentation doit être isolée par rapport à la terre.



**Légende**

- 1 Fluide du processus
- 2 Tuyau
- 3 Adaptateur de pression
- 4 Transducteur de pression
- 5 Connexion à la terre
- 6 Ecarteur isolé  
NOTE Voir les normes fondamentales appropriés pour la hauteur de l'écarteur isolé
- 7 Borne de terre de préférence
- 8 Ligne(s) de connexion

**Figure F.6 – Exemple de configuration pour un transducteur de pression**

**F.3.3 Conditions de fonctionnement**

L'EST doit fonctionner à la tension d'alimentation assignée spécifiée. Lorsque la tension d'alimentation assignée maximale est différente de la tension d'alimentation assignée minimale d'un facteur supérieur à 2, les essais aux perturbations conduites sur les conducteurs d'entrée d'alimentation doivent être effectués à la tension d'alimentation assignée minimale et à la tension d'alimentation assignée maximale.

La pression doit être comprise entre 30 % et 70 % du domaine de pression nominal. Dans le cas d'une étendue de mesure élargie, il convient que le signal de sortie de la fonction principale soit également compris entre 30 % et 70 % du domaine de fonctionnement du signal de sortie. Dans le cas d'un domaine  $\pm$ , il convient de ne pas retenir les valeurs nulles – par exemple 0,0 mA ou 0,0 V.

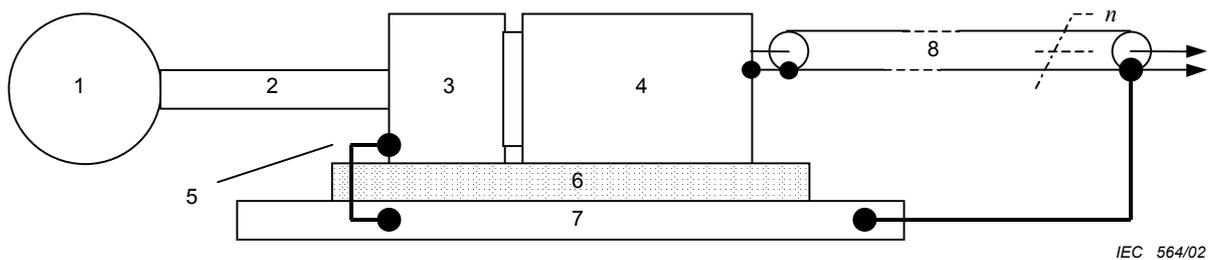
Components for pressure measurement to a test object should affect the test configuration as little as possible. For this reason, the dimensions of metallic pressure adapters should not be more than twice the size of the EUT. Pipes to pressure connection, pressure controllers and the used media should be electrically insulated if conductive pipes or media may influence the test result.

The tests shall be carried out with all the electrical connection elements specified by the manufacturer fully assembled and connected.

The pressure transducer and power supply shall be connected to ground in accordance with the specifications provided by the manufacturer.

If not specified by the manufacturer, the EUT shall be prepared in the following way.

- If the process connection is made of metal, it shall be grounded. Sealants are not allowed to impair the contact resistance of the grounding terminal.
- If a terminal is provided for functional grounding, it shall be grounded.
- If terminals have an option for a cable shield connection, the option should be used for connecting the shield.
- The power supply shall be insulated from the ground.



#### Key

1. Process medium
2. Pipe
3. Pressure adapter
4. Pressure transducer
5. Ground connection
6. Insulated spacer
7. Reference ground
8. Connecting line(s)

NOTE See relevant basic standards for the height of the insulated spacer

**Figure F.6 – Example of the configuration of a pressure transducer**

### F.3.3 Operational conditions

The EUT shall be operated with the specified rated supply voltage. If the maximum rated supply voltage differs from the minimum rated supply voltage by more than a factor of 2, the conducted EMC tests on the power input lines shall be performed at both the minimum and the maximum rated supply voltages.

The pressure shall be between 30 % and 70 % of the nominal pressure range. In the case of an expanded measurement range, the main function output signal should also be within 30 % and 70 % of the output signal operating range. In the case of a  $\pm$  range, zero values – for example, 0,0 mA or 0,0 V – should not be chosen.

Les transducteurs de pression réglables doivent être réglés conformément aux spécifications du fabricant. Si aucune spécification n'est donnée par le fabricant, procéder aux réglages suivants:

- domaine de mesure le plus sensible;
- constante de temps/temps de réponse minimal;
- débit de transfert des données le plus élevé.

### F.3.4 Critères d'aptitude à la fonction

Les critères d'aptitude à la fonction définis au tableau F.6 complètent ou remplacent les spécifications données dans la partie généralités.

L'écart observé de la valeur mesurée pendant un essai par rapport à la valeur mesurée avant l'essai ne doit pas dépasser l'erreur de mesure additionnelle maximale  $f_z$  donnée au tableau F.7.

$f_z$  dépend de l'erreur de mesure maximale  $f_y$  du transducteur rapportée au domaine nominal (voir 3.16), telle que spécifiée par le fabricant (sans tenir compte de l'influence des phénomènes électromagnétiques)

**Tableau F.6 – Critères d'aptitude à la fonction pour les différentes fonctions**

Fonctions	Phénomènes	
	CEI 61000-4-2 CEI 61000-4-3 CEI 61000-4-4 CEI 61000-4-6 CEI 61000-4-8 CEI 61000-4-11	CEI 61000-4-5
Fonction principale	Voir tableau F.7	Voir tableau F.1
Communication reconnue par le processus	Voir tableau F.1	
Communication non reconnue par le processus		
Alarme		
Valeurs limites non reconnues par le processus		

Les valeurs limites suivantes du tableau F.7 sont applicables sauf spécification contraire du fabricant.

**Tableau F.7 – Erreur de mesure maximale additionnelle ( $f_z$ ) pour une erreur de mesure donnée ( $f_y$ )**

Erreur de mesure maximale telle que spécifiée par le fabricant (sans effets de perturbations)	Erreur de mesure maximale additionnelle pendant l'essai
$f_y < 0,2 \%$	$f_z = 1 \%$
$0,2 \% < f_y < 1 \%$	$f_z = 5 \times f_y$
$f_y > 1 \%$	$f_z = 5 \%$

Adjustable pressure transducers shall be set in accordance with the manufacturer's specifications. If no manufacturer specifications are given, use the following settings:

- most sensitive measurement range;
- minimum time constant/response time;
- highest data transfer rate.

#### F.3.4 Performance criteria

The performance criteria shown in table F.6 supplement or replace the specifications given in the general section.

The observed deviation of the measured value during a test from the measured value before the test shall not exceed the additional maximum measuring error  $f_z$  found in table F.7 (see also figure F.7).

$f_z$  depends on the maximum measuring error  $f_y$  of the transducer related to the nominal range (see 3.16) as specified by the manufacturer (without the influence of EM phenomena).

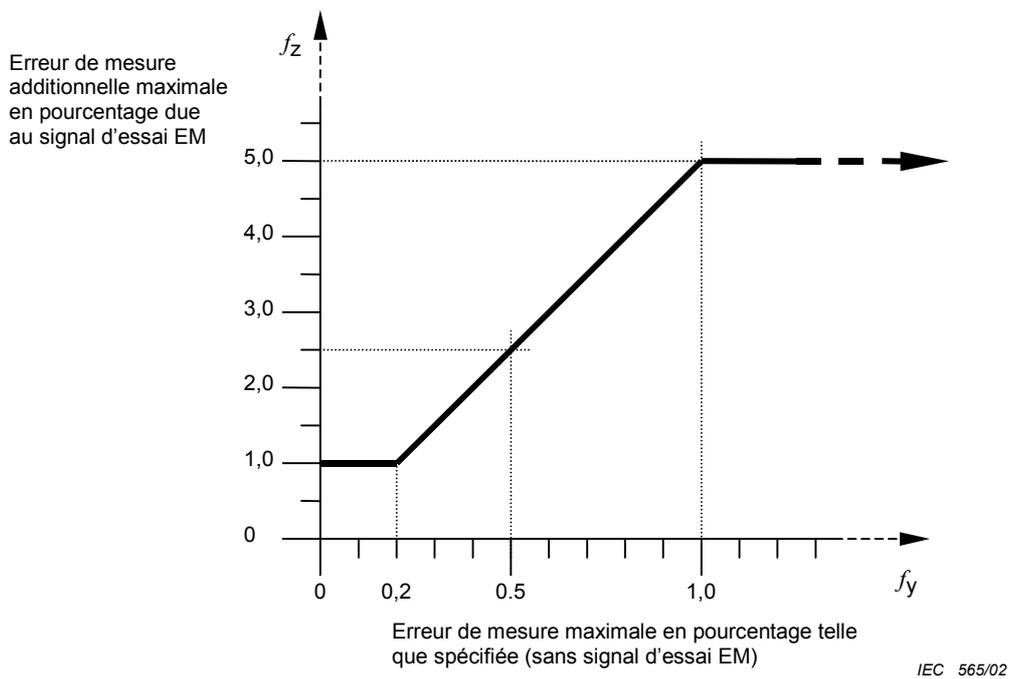
**Table F.6 – Performance criteria for the different functions**

Function	Phenomena	
	IEC 61000-4-2 IEC 61000-4-3 IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-6 IEC 61000-4-8 IEC 61000-4-11	IEC 61000-4-5
Main function	See table F.7	See table F.1
Process-relevant communication	See table F.1	
Communication not relevant to the process		
Alarm function		
Limit values not relevant to the process		

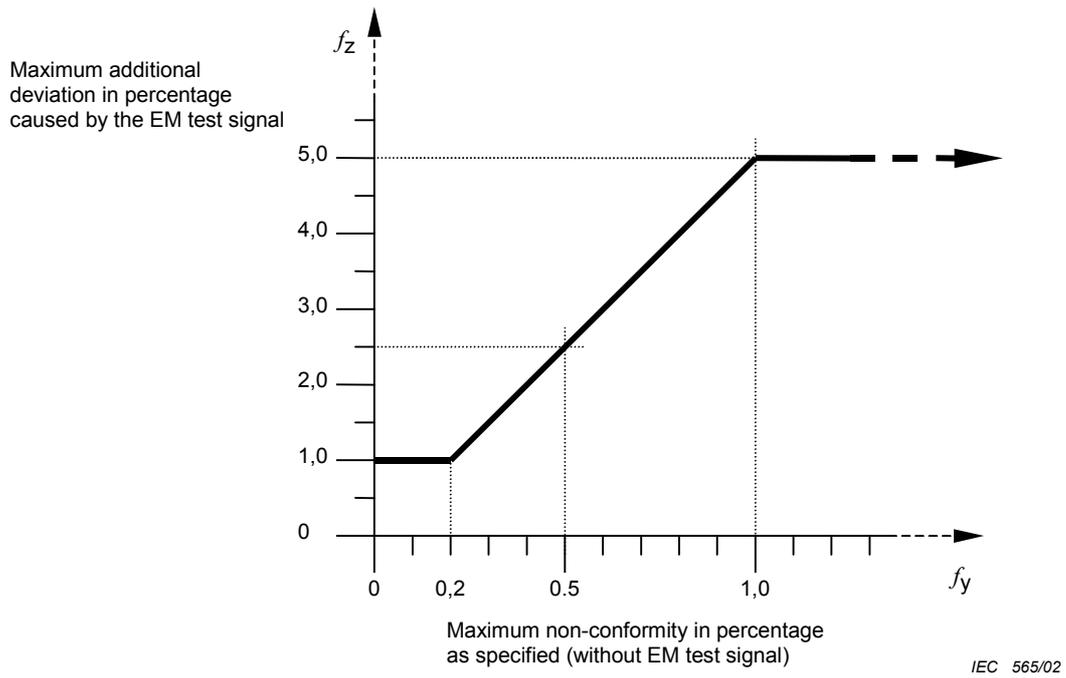
The following limit values from table F.7 apply unless otherwise stated by the manufacturer.

**Table F.7 – Additional maximum measuring error ( $f_z$ )  
for a given maximum measuring error ( $f_y$ )**

Maximum measuring error as specified by the manufacturer (with no interference effects)	Additional maximum measuring error during the test
$f_y < 0,2 \%$	$f_z = 1 \%$
$0,2 \% \leq f_y \leq 1 \%$	$f_z = 5 \times f_y$
$f_y > 1 \%$	$f_z = 5 \%$



**Figure F.7 – Erreur de mesure maximale additionnelle ( $f_z$ ) en fonction de l'erreur de mesure maximale ( $f_y$ )**



**Figure F.7 – Additional maximum measuring error ( $f_z$ ) versus the maximum measuring error ( $f_y$ )**

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE  
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.



## Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

### International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembé  
1211 Genève 20  
Switzerland

or

Fax to: **IEC/CSC** at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

**A Prioritaire**

Nicht frankieren  
Ne pas affranchir



Non affrancare  
No stamp required

**RÉPONSE PAYÉE**

**SUISSE**

Customer Service Centre (CSC)  
**International Electrotechnical Commission**  
3, rue de Varembé  
1211 GENEVA 20  
Switzerland



**Q1** Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: (e.g. 60601-1-1)

.....

**Q2** Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard (tick all that apply). I am the/a:

- purchasing agent
- librarian
- researcher
- design engineer
- safety engineer
- testing engineer
- marketing specialist
- other.....

**Q3** I work for/in/as a: (tick all that apply)

- manufacturing
- consultant
- government
- test/certification facility
- public utility
- education
- military
- other.....

**Q4** This standard will be used for: (tick all that apply)

- general reference
- product research
- product design/development
- specifications
- tenders
- quality assessment
- certification
- technical documentation
- thesis
- manufacturing
- other.....

**Q5** This standard meets my needs: (tick one)

- not at all
- nearly
- fairly well
- exactly

**Q6** If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: (tick all that apply)

- standard is out of date
- standard is incomplete
- standard is too academic
- standard is too superficial
- title is misleading
- I made the wrong choice
- other .....

**Q7** Please assess the standard in the following categories, using the numbers:

- (1) unacceptable,
- (2) below average,
- (3) average,
- (4) above average,
- (5) exceptional,
- (6) not applicable

- timeliness.....
- quality of writing.....
- technical contents.....
- logic of arrangement of contents .....
- tables, charts, graphs, figures.....
- other .....

**Q8** I read/use the: (tick one)

- French text only
- English text only
- both English and French texts

**Q9** Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....





Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

**Commission Electrotechnique Internationale**

3, rue de Varembé  
1211 Genève 20  
Suisse

ou

Télécopie: **CEI/CSC** +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

**A Prioritaire**

Nicht frankieren  
Ne pas affranchir



Non affrancare  
No stamp required

**RÉPONSE PAYÉE**

**SUISSE**

Centre du Service Clientèle (CSC)  
**Commission Electrotechnique Internationale**  
3, rue de Varembé  
1211 GENÈVE 20  
Suisse



**Q1** Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact:  
(ex. 60601-1-1)  
.....

**Q2** En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?  
(cochez tout ce qui convient)  
Je suis le/un:

- agent d'un service d'achat
- bibliothécaire
- chercheur
- ingénieur concepteur
- ingénieur sécurité
- ingénieur d'essais
- spécialiste en marketing
- autre(s).....

**Q3** Je travaille:  
(cochez tout ce qui convient)

- dans l'industrie
- comme consultant
- pour un gouvernement
- pour un organisme d'essais/ certification
- dans un service public
- dans l'enseignement
- comme militaire
- autre(s).....

**Q4** Cette norme sera utilisée pour/comme  
(cochez tout ce qui convient)

- ouvrage de référence
- une recherche de produit
- une étude/développement de produit
- des spécifications
- des soumissions
- une évaluation de la qualité
- une certification
- une documentation technique
- une thèse
- la fabrication
- autre(s).....

**Q5** Cette norme répond-elle à vos besoins:  
(une seule réponse)

- pas du tout
- à peu près
- assez bien
- parfaitement

**Q6** Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:  
(cochez tout ce qui convient)

- la norme a besoin d'être révisée
- la norme est incomplète
- la norme est trop théorique
- la norme est trop superficielle
- le titre est équivoque
- je n'ai pas fait le bon choix
- autre(s) .....

**Q7** Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres  
(1) inacceptable,  
(2) au-dessous de la moyenne,  
(3) moyen,  
(4) au-dessus de la moyenne,  
(5) exceptionnel,  
(6) sans objet

- publication en temps opportun .....
- qualité de la rédaction.....
- contenu technique .....
- disposition logique du contenu .....
- tableaux, diagrammes, graphiques, figures .....
- autre(s) .....

**Q8** Je lis/utilise: (une seule réponse)

- uniquement le texte français
- uniquement le texte anglais
- les textes anglais et français

**Q9** Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE  
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

ISBN 2-8318-6210-8



9 782831 862101

---

ICS 25.040.40; 33.100

---