

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



---

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

**Part 3-2: Immunity requirements for safety-related systems and for equipment intended to perform safety-related functions (functional safety) – Industrial applications with specified electromagnetic environment**

**Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences relatives à la CEM –**

**Partie 3-2: Exigences d'immunité pour les systèmes relatifs à la sécurité et pour les matériels destinés à réaliser des fonctions relatives à la sécurité (sécurité fonctionnelle) – Applications industrielles dont l'environnement électromagnétique est spécifié**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 25.040.40; 33.100.20

ISBN 978-2-8322-4213-1

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.**

**Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

## CONTENTS

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD .....                                                                                          | 4  |
| INTRODUCTION .....                                                                                      | 6  |
| 1 Scope .....                                                                                           | 8  |
| 2 Normative references .....                                                                            | 8  |
| 3 Terms, definitions and abbreviations .....                                                            | 10 |
| 3.1 Terms and definitions .....                                                                         | 10 |
| 3.2 Abbreviations .....                                                                                 | 13 |
| 4 General .....                                                                                         | 13 |
| 5 EMC test plan .....                                                                                   | 13 |
| 5.1 General .....                                                                                       | 13 |
| 5.2 Instruction for testing .....                                                                       | 14 |
| 5.3 Configuration of EUT during testing .....                                                           | 14 |
| 5.3.1 General .....                                                                                     | 14 |
| 5.3.2 Composition of EUT .....                                                                          | 14 |
| 5.3.3 Assembly of EUT .....                                                                             | 14 |
| 5.3.4 I/O ports .....                                                                                   | 14 |
| 5.3.5 Auxiliary equipment (AE) .....                                                                    | 15 |
| 5.3.6 Cabling and earthing (grounding) .....                                                            | 15 |
| 5.4 Operation conditions of EUT during testing .....                                                    | 15 |
| 5.4.1 Operation modes .....                                                                             | 15 |
| 5.4.2 Environmental conditions .....                                                                    | 15 |
| 5.4.3 EUT software during test .....                                                                    | 15 |
| 5.5 Specification of performance criteria .....                                                         | 15 |
| 5.6 Test description .....                                                                              | 15 |
| 6 Performance criteria .....                                                                            | 16 |
| 6.1 General .....                                                                                       | 16 |
| 6.2 Performance criteria A, B and C .....                                                               | 16 |
| 6.3 Performance criterion DS .....                                                                      | 16 |
| 6.3.1 Definition of performance criterion DS .....                                                      | 16 |
| 6.3.2 Application of the performance criterion DS .....                                                 | 16 |
| 6.3.3 Aspects to be considered during application of performance criterion DS .....                     | 17 |
| 7 Immunity requirements .....                                                                           | 17 |
| 8 Test set-up and test philosophy for EUT with functions intended for safety applications .....         | 20 |
| 8.1 Testing of safety-related systems and equipment intended to be used in safety-related systems ..... | 20 |
| 8.2 Test philosophy for equipment intended for use in safety-related systems .....                      | 20 |
| 8.3 Test philosophy for safety-related systems .....                                                    | 21 |
| 8.4 Test configuration and test performance .....                                                       | 21 |
| 8.5 Monitoring .....                                                                                    | 22 |
| 9 Test results and test report .....                                                                    | 22 |
| Annex A (informative) Approaches on how to apply IEC 61326-3 series .....                               | 25 |
| Annex B (informative) Evaluation of electromagnetic phenomena .....                                     | 27 |
| Annex C (normative) Specified electromagnetic environment .....                                         | 29 |
| C.1 General .....                                                                                       | 29 |

|                       |                                                                                   |    |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| C.2                   | Industrial area with limited access .....                                         | 29 |
| C.3                   | Limited use of mobile transmitters.....                                           | 29 |
| C.4                   | Dedicated cables for power supply and control, signal or communication lines..... | 30 |
| C.5                   | Separation between power supply and control, signal or communication cables.....  | 30 |
| C.6                   | Factory building mostly consisting of metal construction .....                    | 31 |
| C.7                   | Overvoltage/lightning protection by appropriate measures .....                    | 31 |
| C.8                   | Pipe heating systems driven by AC mains.....                                      | 32 |
| C.9                   | No high-voltage substations close to sensitive areas .....                        | 32 |
| C.10                  | Presence of low-power devices using ISM frequencies according to CISPR 11.....    | 32 |
| C.11                  | Competent staff .....                                                             | 32 |
| C.12                  | Periodic maintenance of equipment and systems .....                               | 32 |
| C.13                  | Installation guidelines for equipment and systems.....                            | 32 |
| Annex D (informative) | Example of immunity levels in the process industry .....                          | 33 |
| Bibliography          | .....                                                                             | 36 |

|                                                                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1 – Typical test set-up for equipment intended for use in safety-related system, tested as stand-alone equipment or entire system ..... | 23 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 2 – Typical test set-up for equipment intended for use in a safety-related system integrated into a representative safety-related system during test ..... | 24 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure A.1 – Correlation between the standards IEC 61326-1, IEC 61326-2-x, IEC 61326-3-1 and IEC 61326-3-2 ..... | 26 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Figure C.1 – Recommended cable layouts for different categories ..... | 31 |
|-----------------------------------------------------------------------|----|

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| Table 1 – Reaction of EUT during test ..... | 17 |
|---------------------------------------------|----|

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Table 2 – Immunity test requirements – Enclosure port ..... | 18 |
|-------------------------------------------------------------|----|

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Table 3 – Immunity test requirements – Input and output AC power ports ..... | 18 |
|------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Table 4 – Immunity test requirements – Input and output DC power ports ..... | 19 |
|------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Table 5 – Immunity test requirements – I/O signal/control ports ..... | 19 |
|-----------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Table 6 – Immunity test requirements – I/O signal/control ports connected directly to power supply networks..... | 19 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| Table 7 – Immunity test requirements – Functional earth port ..... | 20 |
|--------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Table B.1 – General considerations for the application of electromagnetic phenomena for functional safety in industrial applications with specified electromagnetic environment (examples)..... | 28 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Table D.1 – Immunity test requirements for equipment intended for use in industrial locations with a specified electromagnetic environment according to NE 21 ..... | 34 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**ELECTRICAL EQUIPMENT FOR MEASUREMENT,  
CONTROL AND LABORATORY USE –  
EMC REQUIREMENTS –****Part 3-2: Immunity requirements for safety-related  
systems and for equipment intended to perform  
safety-related functions (functional safety) –  
Industrial applications with specified electromagnetic environment**

## FOREWORD

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

International Standard IEC 61326-3-2 has been prepared by subcommittee 65A: System aspects, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2008. This edition constitutes a technical revision. This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- extension of the frequency range up to 6 GHz for the radio-frequency electromagnetic field test according to IEC 61000-4-3,

- replacement of the performance criterion FS with DS according to the generic standard IEC 61000-6-7,
- adding Table 1 – Aspects to be considered during application of performance criterion DS,
- including immunity tests for devices with current consumption > 16 A according to IEC 61000-4-34,
- updating Figure A.1 and Figure 1 for better readability,
- adding tests according to IEC 61000-4-16 to replace the tests according to IEC 61000-4-6 in the frequency range between 10 kHz and 150 kHz.

IEC 61326-3-2 is to be read in conjunction with IEC 61326-1.

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

| FDIS         | Report on voting |
|--------------|------------------|
| 65A/820/FDIS | 65A/826/RVD      |

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

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

A list of all the parts of the IEC 61326 series, under the general title *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements*, can be found on the IEC website.

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

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

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

## INTRODUCTION

Functional safety is that part of the overall safety relating to the equipment under control (EUC) and the EUC control system which depends on the correct functioning of the electrical safety-related systems. To achieve this, all items of equipment of the safety-related system which are involved in the performance of the safety functions must behave in a specified manner under all relevant conditions.

The IEC basic safety publication for functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems is IEC 61508. It sets the overall requirements to achieve functional safety. Sufficient immunity to electromagnetic disturbances is one of those requirements.

The concept of IEC 61508 distinguishes between the consideration of the application and the design of safety-related electrical and electronic systems. The overall safety requirements specification specifies all relevant requirements of the intended application, as follows.

- a) definition of the safety functions, based on a risk assessment of the intended application (which functions are intended to reduce risk);
- b) appropriate safety integrity level (SIL) for each safety function based on a risk assessment of the intended application;
- c) definition of the environment in which the system is intended to work including the electromagnetic environment as required by IEC 61508-2.

The requirements for each safety function are then specified in one or more system safety requirements specifications (SSRS). Hence, with regard to immunity against electromagnetic phenomena, the essential starting point is that the electromagnetic environment and its phenomena are considered in the SSRS, as required by IEC 61508. The safety-related system intended to implement the specified safety function has to fulfil the SSRS, and, from it, corresponding immunity requirements have to be derived for the items of equipment, which results in an equipment requirement specification. With respect to the electromagnetic environment, the SSRS and the equipment requirement specification should be based on a competent assessment of the foreseeable electromagnetic threats in the real environment over the whole operational life of the equipment. Hence, immunity requirements for the equipment depend on the characteristics of the electromagnetic environment in which the equipment is intended to be used.

The equipment manufacturer, therefore, has to prove that the equipment fulfils the equipment requirement specification and the system integrator must prove that the system fulfils the SSRS. Evidence has to be produced by application of appropriate methods. They do not need to consider any other aspects of the application, for example, risk of the application associated to any failure of the safety-related system. The objective is for all equipment in the system to comply with particular performance criteria taking into account functional safety aspects (for example, the performance criterion DS) up to levels specified in the SSRS independent of the required safety integrity level (SIL).

For approaches on how to apply IEC 61326-3 series, see Annex A.

There exists meanwhile the generic EMC standard IEC 61000-6-7 dealing with functional safety aspects in industrial environments. Generic EMC standards are designed to apply for a defined electromagnetic environment, to products for which no dedicated product family EMC/product EMC standards exist. However, for the equipment in the scope of this document, the information given in the generic EMC standard was considered not to be sufficient. More detailed information and specifications were needed, for example specific test set-ups, consideration of the functional earth port or the deliberate differentiation between types of electromagnetic environments relevant for the equipment in the scope of this document.

Though historically this product standard was developed several years before the generic EMC standard, this 2<sup>nd</sup> edition considers the information given in the generic EMC standard and applies it where appropriate.

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

### **Part 3-2: Immunity requirements for safety-related systems and for equipment intended to perform safety-related functions (functional safety) – Industrial applications with specified electromagnetic environment**

#### **1 Scope**

This part of IEC 61326 covers all equipment within the scope of IEC 61326-1, but is limited to systems and equipment for industrial applications within a specified electromagnetic environment and intended to perform safety functions as defined in IEC 61508 with SIL 1-3.

The electromagnetic environments encompassed by this product family standard are industrial, both indoor and outdoor, and based on the requirements of the process industry, specifically chemical/petrochemical/pharmaceutical manufacturing plants using the mitigation measures given in Annex C. The difference between the electromagnetic environment covered by this document compared to the general industrial environment (see IEC 61326-3-1) is due to the mitigation measures employed against electromagnetic phenomena leading to a specified electromagnetic environment with test values that have been proven in practice.

The environment of industrial application with a specified electromagnetic environment typically includes the following characteristics:

- industrial area with limited access;
- limited use of mobile transmitters;
- dedicated cables for power supply and control, signal or communication lines;
- separation between power supply and control, signal or communication cables;
- factory building mostly consisting of metal construction;
- overvoltage/lightning protection by appropriate measures (for example, metal construction of the building or use of protection devices);
- pipe heating systems driven by AC main power;
- no high-voltage substation close to sensitive areas;
- presence of CISPR 11 Group 2 ISM equipment using ISM frequencies only with low power;
- competent staff;
- periodical maintenance of equipment and systems;
- mounting and installation guidelines for equipment and systems.

Equipment and systems considered as “proven-in-use” according to IEC 61508 or “prior use” according to IEC 61511 are excluded from the scope of this document.

Fire alarm systems and security alarm systems intended for protection of buildings are excluded from the scope of this document.

#### **2 Normative references**

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition

cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050-161, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 161: Electromagnetic compatibility* (available at <<http://www.electropedia.org/>>)

IEC 61000-4-2:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-3:2006/AMD1:2007

IEC 61000-4-3:2006/AMD2:2010

IEC 61000-4-4:2012, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-5:2014, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 61000-4-6:2013, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-8:2009, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test*

IEC 61000-4-11:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

IEC 61000-4-16:2015, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-16: Testing and measurement techniques – Test for immunity to conducted, common mode disturbances in the frequency range 0 Hz to 150 kHz*

IEC 61000-4-29:2000, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-29: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations on d.c. input power port immunity tests*

IEC 61000-4-34:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-34: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests for equipment with input current more than 16 A per phase*

IEC 61000-4-34:2005/AMD1:2009

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

IEC 61326-3-1:\_\_\_<sup>1</sup>, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 3-1: Immunity requirements for safety-related systems and for equipment intended to perform safety functions (functional safety) – General industrial applications*

IEC 61508-2:2010, *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 2: Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*

---

<sup>1</sup> Under preparation. Stage at the time of publication: IEC/DIS 61326-3-1:2016.

## SOMMAIRE

|                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| AVANT-PROPOS .....                                                                                                                          | 40 |
| INTRODUCTION .....                                                                                                                          | 42 |
| 1 Domaine d'application .....                                                                                                               | 44 |
| 2 Références normatives .....                                                                                                               | 45 |
| 3 Termes, définitions et abréviations .....                                                                                                 | 46 |
| 3.1 Termes et définitions .....                                                                                                             | 46 |
| 3.2 Abréviations .....                                                                                                                      | 50 |
| 4 Généralités .....                                                                                                                         | 50 |
| 5 Plan d'essai de CEM .....                                                                                                                 | 51 |
| 5.1 Généralités .....                                                                                                                       | 51 |
| 5.2 Instructions relatives aux essais .....                                                                                                 | 51 |
| 5.3 Configuration de l'EUT lors des essais .....                                                                                            | 51 |
| 5.3.1 Généralités .....                                                                                                                     | 51 |
| 5.3.2 Composition de l'EUT .....                                                                                                            | 51 |
| 5.3.3 Assemblage de l'EUT .....                                                                                                             | 51 |
| 5.3.4 Accès d'entrée/sortie .....                                                                                                           | 52 |
| 5.3.5 Matériel auxiliaire (AE) .....                                                                                                        | 52 |
| 5.3.6 Câblage et mise à la terre .....                                                                                                      | 52 |
| 5.4 Conditions de fonctionnement de l'EUT lors des essais .....                                                                             | 52 |
| 5.4.1 Modes de fonctionnement .....                                                                                                         | 52 |
| 5.4.2 Conditions d'environnement .....                                                                                                      | 52 |
| 5.4.3 Logiciel de l'EUT durant l'essai .....                                                                                                | 52 |
| 5.5 Spécification des critères de performance .....                                                                                         | 52 |
| 5.6 Description de l'essai .....                                                                                                            | 52 |
| 6 Critères de performance .....                                                                                                             | 53 |
| 6.1 Généralités .....                                                                                                                       | 53 |
| 6.2 Critères de performance A, B et C .....                                                                                                 | 53 |
| 6.3 Critère de performance DS .....                                                                                                         | 53 |
| 6.3.1 Définition du critère de performance DS .....                                                                                         | 53 |
| 6.3.2 Application du critère de performance DS .....                                                                                        | 53 |
| 6.3.3 Aspects à prendre en considération lors de l'application du critère de performance DS .....                                           | 54 |
| 7 Exigences d'immunité .....                                                                                                                | 54 |
| 8 Montage d'essai et philosophie des essais pour les EUT possédant des fonctions destinées à des applications de sécurité .....             | 57 |
| 8.1 Essais pour les systèmes relatifs à la sécurité et le matériel destiné à une utilisation dans des systèmes relatifs à la sécurité ..... | 57 |
| 8.2 Philosophie des essais pour le matériel utilisé dans des systèmes relatifs à la sécurité .....                                          | 57 |
| 8.3 Philosophie des essais pour les systèmes relatifs à la sécurité .....                                                                   | 58 |
| 8.4 Configuration d'essai et réalisation de l'essai .....                                                                                   | 58 |
| 8.5 Surveillance .....                                                                                                                      | 59 |
| 9 Résultats d'essai et rapport d'essai .....                                                                                                | 59 |
| Annexe A (informative) Approches relatives à la manière d'appliquer la série IEC 61326-3 .....                                              | 62 |
| Annexe B (informative) Évaluation des phénomènes électromagnétiques .....                                                                   | 64 |

|                                                                                                                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Annexe C (normative) Environnement électromagnétique spécifié .....                                                                                                                                                               | 66 |
| C.1 Généralités .....                                                                                                                                                                                                             | 66 |
| C.2 Emplacement industriel à accès limité.....                                                                                                                                                                                    | 66 |
| C.3 Utilisation restreinte des émetteurs mobiles .....                                                                                                                                                                            | 66 |
| C.4 Câbles dédiés pour l'alimentation électrique, la commande et les lignes de signal et de communication.....                                                                                                                    | 67 |
| C.5 Séparation entre câbles d'alimentation électrique, de commande, de signal et de communication .....                                                                                                                           | 67 |
| C.6 Bâtiment d'usine de structure principalement métallique .....                                                                                                                                                                 | 68 |
| C.7 Protection contre les surtensions et la foudre par des mesures appropriées .....                                                                                                                                              | 68 |
| C.8 Systèmes de chauffage de canalisations alimentés par le réseau principal d'alimentation en courant alternatif .....                                                                                                           | 69 |
| C.9 Absence de poste à haute tension à proximité des emplacements sensibles.....                                                                                                                                                  | 69 |
| C.10 Présence de dispositifs de faible puissance utilisant des fréquences ISM en accord avec le CISPR 11 .....                                                                                                                    | 69 |
| C.11 Personnel compétent .....                                                                                                                                                                                                    | 69 |
| C.12 Maintenance périodique des matériels et des systèmes .....                                                                                                                                                                   | 69 |
| C.13 Lignes directrices pour l'installation des matériels et des systèmes .....                                                                                                                                                   | 69 |
| Annexe D (informative) Exemple de niveaux d'immunité dans l'industrie de transformation.....                                                                                                                                      | 70 |
| Bibliographie.....                                                                                                                                                                                                                | 73 |
| <br>Figure 1 – Montage d'essai type pour un matériel destiné à une utilisation dans un système relatif à la sécurité, soumis à l'essai comme matériel autonome ou système complet.....                                            | 60 |
| Figure 2 – Montage d'essai type pour un matériel destiné à une utilisation dans un système relatif à la sécurité et intégré dans un système relatif à la sécurité représentatif en cours d'essai .....                            | 61 |
| Figure A.1 – Corrélation entre les normes IEC 61326-1, IEC 61326-2-x, IEC 61326-3-1 et IEC 61326-3-2 .....                                                                                                                        | 63 |
| Figure C.1 – Disposition recommandée de câbles de catégories différentes .....                                                                                                                                                    | 68 |
| <br>Tableau 1 – Réaction de l'EUT au cours de l'essai .....                                                                                                                                                                       | 54 |
| Tableau 2 – Exigences des essais d'immunité – Accès par l'enveloppe .....                                                                                                                                                         | 55 |
| Tableau 3 – Exigences des essais d'immunité – Accès par les bornes d'alimentation en courant alternatif.....                                                                                                                      | 55 |
| Tableau 4 – Exigences des essais d'immunité – Accès par les bornes d'alimentation en courant continu .....                                                                                                                        | 56 |
| Tableau 5 – Exigences des essais d'immunité – Accès par les bornes d'entrée/sortie signal/commande .....                                                                                                                          | 56 |
| Tableau 6 – Exigences des essais d'immunité – Accès par les bornes d'entrée/sortie signal/commande connectées directement aux réseaux d'alimentation électrique .....                                                             | 56 |
| Tableau 7 – Exigences des essais d'immunité – Mise à la terre fonctionnelle .....                                                                                                                                                 | 57 |
| Tableau B.1 – Considérations générales sur l'application de phénomènes électromagnétiques pour la sécurité fonctionnelle dans des applications industrielles dont l'environnement électromagnétique est spécifié (exemples) ..... | 65 |
| Tableau D.1 – Exigences d'essai d'immunité pour le matériel destiné à une utilisation sur un site industriel dont l'environnement électromagnétique est spécifié conformément à la NE 21.....                                     | 71 |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### **MATÉRIEL ÉLECTRIQUE DE MESURE, DE COMMANDE ET DE LABORATOIRE – EXIGENCES RELATIVES À LA CEM –**

#### **Partie 3-2: Exigences d'immunité pour les systèmes relatifs à la sécurité et pour les matériels destinés à réaliser des fonctions relatives à la sécurité (sécurité fonctionnelle) – Applications industrielles dont l'environnement électromagnétique est spécifié**

#### AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 61326-3-2 a été établie par le sous-comité 65A: Aspects systèmes, du comité d'études 65 de l'IEC: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2008. Cette édition constitue une révision technique. Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- extension de la plage de fréquences jusqu'à 6 GHz pour l'essai de champ électromagnétique à fréquence radioélectrique, conformément à l'IEC 61000-4-3,
- remplacement du critère de performance FS par DS, conformément à la norme générique IEC 61000-6-7,
- ajout du Tableau 1 – aspects à prendre en considération lors de l'application du critère de performance DS,
- intégration d'essais d'immunité pour les dispositifs ayant une consommation de courant > 16 A, conformément à l'IEC 61000-4-34,
- mise à jour de la Figure A.1 et de la Figure 1 pour une meilleure lisibilité,
- ajouts d'essais conformes à l'IEC 61000-4-16 afin de remplacer les essais conformes à l'IEC 61000-4-6 dans la plage de fréquences comprises entre 10 kHz et 150 kHz.

L'IEC 61326-3-2 doit être lue conjointement avec l'IEC 61326-1.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS         | Rapport de vote |
|--------------|-----------------|
| 65A/820/FDIS | 65A/826/RVD     |

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61326, publiées sous le titre général *Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences relatives à la CEM*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

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

## INTRODUCTION

La sécurité fonctionnelle est la partie de la sécurité du matériel commandé (EUC) et de son système de commande qui dépend du fonctionnement correct des systèmes électriques relatifs à la sécurité. Pour l'atteindre, toutes les entités du matériel du système relatif à la sécurité impliquées dans les performances des fonctions de sécurité doivent se comporter d'une manière spécifiée dans toutes les conditions pertinentes.

La publication IEC fondamentale pour la sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité est l'IEC 61508. Elle établit les exigences globales pour l'atteinte de la sécurité fonctionnelle. L'immunité suffisante aux perturbations électromagnétiques est l'une de ces exigences.

Dans son concept, l'IEC 61508 distingue l'application et la conception des systèmes électriques et électroniques relatifs à la sécurité. La spécification globale des exigences de sécurité spécifie toutes les exigences pertinentes pour l'application prévue, comme suit:

- a) définition des fonctions de sécurité, basée sur une appréciation du risque pour l'application prévue (quelles fonctions sont prévues pour réduire les risques);
- b) niveau d'intégrité de sécurité (SIL) approprié pour chaque fonction de sécurité basée sur une appréciation du risque pour l'application prévue;
- c) définition de l'environnement dans lequel le système est destiné à fonctionner, y compris l'environnement électromagnétique, tel qu'exigé par l'IEC 61508-2.

Les exigences relatives à chaque fonction de sécurité sont alors spécifiées dans une ou plusieurs spécifications des exigences de sécurité concernant les systèmes (SSRS). Ainsi, en ce qui concerne l'immunité aux phénomènes électromagnétiques, le point de départ essentiel est le fait que l'environnement électromagnétique et ces phénomènes sont pris en compte dans la SSRS, tel qu'exigé dans l'IEC 61508. Le système relatif à la sécurité destiné à mettre en œuvre la fonction de sécurité spécifiée doit être conforme à la SSRS et les exigences d'immunité correspondantes doivent en découler pour les entités du matériel, ce qui se traduit par une spécification des exigences pour le matériel. Pour ce qui concerne l'environnement électromagnétique, il convient que la SSRS et la spécification des exigences pour le matériel soient fondées sur une évaluation pertinente des menaces électromagnétiques prévisibles dans l'environnement réel sur la totalité de la durée d'exploitation du matériel. Ainsi, les exigences d'immunité pour le matériel dépendent des caractéristiques de l'environnement électromagnétique dans lequel le matériel est destiné à fonctionner.

Le fabricant de matériel doit donc prouver que le matériel est conforme aux exigences qui lui sont applicables et l'intégrateur du système doit prouver que le système est conforme à la SSRS. Des preuves doivent être apportées en appliquant des méthodes appropriées. Il n'est pas nécessaire de tenir compte des autres aspects de l'application, par exemple, les risques associés à toute défaillance du système relatif à la sécurité. L'objectif est que tout matériel du système soit conforme aux critères particuliers de performance, par la prise en compte des aspects de sécurité fonctionnelle (par exemple, le critère performance DS) jusqu'aux niveaux spécifiés dans la SSRS indépendamment du niveau d'intégrité de sécurité (SIL) exigé.

Pour des approches sur la manière d'appliquer la série IEC 61326-3, voir l'Annexe A.

Il existe également la norme CEM générique IEC 61000-6-7, qui traite des aspects de la sécurité fonctionnelle dans les environnements industriels. Les normes CEM génériques sont conçues pour s'appliquer dans un environnement électromagnétique défini à des produits pour lesquels il n'existe aucune norme CEM de produit/de famille de produits dédiée. Cependant, concernant les matériels qui relèvent du domaine d'application du présent document, il a été jugé que les informations fournies dans la norme CEM générique ne sont pas suffisantes. Des informations et des spécifications plus détaillées se sont avérées nécessaires, par exemple, des montages d'essai spécifiques, la prise en considération d'accès par la borne de terre fonctionnelle ou la différenciation délibérée entre les types

d'environnements électromagnétiques applicables aux matériels qui relèvent du domaine d'application du présent document.

Même si, historiquement, la présente norme de produit a été élaborée quelques années avant la publication de la norme CEM générique, cette deuxième édition tient compte des informations fournies dans la norme CEM générique et les applique selon le cas.

## **MATÉRIEL ÉLECTRIQUE DE MESURE, DE COMMANDE ET DE LABORATOIRE – EXIGENCES RELATIVES À LA CEM –**

### **Partie 3-2: Exigences d'immunité pour les systèmes relatifs à la sécurité et pour les matériels destinés à réaliser des fonctions relatives à la sécurité (sécurité fonctionnelle) – Applications industrielles dont l'environnement électromagnétique est spécifié**

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

La présente partie de l'IEC 61326 couvre tous les matériels qui relèvent du domaine d'application de l'IEC 61326-1, mais est limitée aux systèmes et matériels pour applications industrielles dans un environnement électromagnétique spécifié et destinés à réaliser des fonctions de sécurité telles que définies dans l'IEC 61508, avec un niveau d'intégrité de sécurité (SIL) 1-3.

Les environnements électromagnétiques couverts par la présente norme de famille de produits sont des environnements industriels, à la fois à l'intérieur et à l'extérieur, et conformes aux exigences relatives à l'industrie de transformation, en particulier les usines de fabrication de produits chimiques/pétrochimiques/pharmaceutiques qui utilisent les mesures d'atténuation décrites à l'Annexe C. Par rapport à l'environnement industriel général (voir l'IEC 61326-3-1), la différence de l'environnement électromagnétique couvert par le présent document résulte des mesures d'atténuation employées contre les phénomènes électromagnétiques conduisant à un environnement électromagnétique spécifié dont les valeurs d'essai ont été prouvées dans la pratique.

L'environnement d'application industrielle ayant un environnement électromagnétique spécifié comprend généralement les caractéristiques suivantes:

- emplacement industriel à accès limité;
- utilisation restreinte des émetteurs mobiles;
- câbles dédiés pour l'alimentation électrique et pour les lignes de commande, de signal et de communication;
- séparation entre les câbles d'alimentation électrique, de commande, de signal et de communication;
- bâtiment d'usine de structure principalement métallique;
- protection contre les surtensions et la foudre par des mesures appropriées (par exemple, construction métallique de bâtiment ou utilisation de dispositifs de protection);
- des systèmes de chauffage de canalisation alimentés par le réseau principal d'alimentation en courant alternatif
- absence de poste à haute tension à proximité des emplacements sensibles;
- présence de dispositifs de faible puissance uniquement, utilisant des fréquences ISM en accord avec le Groupe 2 du CISPR 11;
- personnel compétent;
- maintenance périodique du matériel et des systèmes;
- lignes directrices de montage et d'installation pour les matériels et les systèmes.

Les matériels et systèmes considérés comme «évalués par une utilisation antérieure», conformément à l'IEC 61508, ou «évaluation préalable», conformément à l'IEC 61511, sont exclus du domaine d'application du présent document.

Les systèmes d'alarme incendie et les systèmes d'alarme de sécurité destinés à la protection des bâtiments sont exclus du domaine d'application du présent document.

## 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 60050-161, *Vocabulaire Électrotechnique International – Partie 161: Compatibilité électromagnétique* (disponible sur <http://www.electropedia.org/>)

IEC 61000-4-2:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

IEC 61000-4-3:2006, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

IEC 61000-4-3:2006/AMD1:2007

IEC 61000-4-3:2006/AMD2:2010

IEC 61000-4-4:2012, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en sursauts*

IEC 61000-4-5:2014, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*

IEC 61000-4-6:2013, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

IEC 61000-4-8:2009, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-8: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau*

IEC 61000-4-11:2004, *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*

IEC 61000-4-16:2015, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-16: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux perturbations conduites en mode commun dans la plage de fréquences de 0 Hz à 150 kHz*

IEC 61000-4-29:2000, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-29: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension sur les accès d'alimentation en courant continu*

IEC 61000-4-34:2005, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-34: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension pour matériel ayant un courant appelé de plus de 16 A par phase*

IEC 61000-4-34:2005/AMD1:2009

IEC 61326-1:2012, *Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences relatives à la CEM – Partie 1: Exigences générales*

IEC 61326-3-1:\_\_\_<sup>1</sup>, *Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences relatives à la CEM – Partie 3.1: Exigences d'immunité pour les systèmes relatifs à la sécurité et pour les matériels destinés à réaliser des fonctions relatives à la sécurité (sécurité fonctionnelle) – Applications industrielles générales*

IEC 61508-2:2010, *Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité – Partie 2: Exigences pour les systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité*

---

<sup>1</sup> En préparation. Stade au moment de la publication: IEC/DIS 61326-3-1:2016.