NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
870-2-1

Deuxième édition
Second edition
1995-12

Matériels et systèmes de téléconduite –

Partie 2:
Conditions de fonctionnement –
Section 1: Alimentation et compatibilité électromagnétique

Telecontrol equipment and systems –

Part 2:
Operating conditions –
Section 1: Power supply and electromagnetic compatibility

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 870-2-1: 1995

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

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

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

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
  Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
  Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

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

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

Validity of this publication

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

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
  Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
  Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

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

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

NORME INTERNATIONALE
INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
870-2-1

Deuxième édition
Second edition
1995-12

Matériels et systèmes de téléconduite –

Partie 2:
Conditions de fonctionnement –
Section 1: Alimentation et compatibilité électromagnétique

Telecontrol equipment and systems –

Part 2:
Operating conditions –
Section 1: Power supply and electromagnetic compatibility

© CEI 1995 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève, Suisse

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE S

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

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 4

INTRODUCTION 6

Articles

1 Domaine d'application et objet 8

2 Références normatives 8

3 Définitions 12

4 Alimentations 14

4.1 Généralités 14
4.2 Alimentation en courant alternatif 14
4.2.1 Tolérances de tension en courant alternatif 14
4.2.2 Tolérances de fréquence 16
4.2.3 Taux d'harmoniques 16
4.3 Alimentation en courant continu 16
4.3.1 Tolérances de tension en courant continu 18
4.3.2 Dispositions de mise à la terre pour l'alimentation en courant continu 18
4.3.3 Taux d'ondulation de la tension en courant continu 18

5 Compatibilité électromagnétique 20

5.1 Généralités 20
5.2 Essais d'immunité 20
5.3 Critères d'acceptation pour les essais d'immunité 22
5.4 Essais d'émission 22
5.5 Techniques de protection et guide d'installation 22

6 Tenue en tension de l'isolation 42

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

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

INTRODUCTION 7

Clause

1 Scope and object 9

2 Normative references 9

3 Definitions 13

4 Power supply 15

4.1 General 15
4.2 AC supply 15
4.2.1 AC voltage tolerances 15
4.2.2 Frequency tolerances 17
4.2.3 Harmonic content 17
4.3 DC supply 17
4.3.1 DC voltage tolerances 19
4.3.2 Earthing arrangements for d.c. supply 19
4.3.3 Voltage ripple of the d.c. supply 19

5 Electromagnetic compatibility 21

5.1 General 21
5.2 Immunity tests 21
5.3 Acceptance criteria for immunity tests 23
5.4 Emission tests 23
5.5 Protection techniques and installation guidelines 23

6 Insulation withstand voltages 43

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE TÉLÉCONDUITE –
Partie 2: Conditions de fonctionnement –
Section 1: Alimentation et compatibilité électromagnétique

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 des questions techniques, représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales; ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 870-2-1 a été établie par le comité d'études 57 de la CEI: Conduite des systèmes de puissance et communications associées.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1987 et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
57/217/FDIS	57/249/RVD

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

La CEI 870-2-2, *Matériels et systèmes de téléconduite – Partie 2: Conditions de fonctionnement – Section 2: Conditions d'environnement (climatiques, d'érosion et de corrosion mécaniques)*, est à l'étude* et sera prochainement publiée.

* Actuellement au stade CDV.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TELECONTROL EQUIPMENT AND SYSTEMS –

Part 2: Operating conditions –

Section 1: Power supply and electromagnetic compatibility

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

International Standard IEC 870-2-1 has been prepared by IEC technical committee 57: Power system control and associated communications.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1987 and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
57/217/FDIS	57/249/RVD

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

IEC 870-2-2, *Telecontrol equipment and systems – Part 2: Operating conditions – Section 2: Environmental conditions (climatic, erosive and corrosive, mechanical),* is under consideration* and will be published soon.

* At present at CDV stage.

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

INTRODUCTION

Les systèmes de téléconduite sont utilisés pour la surveillance et la conduite de processus géographiquement dispersés et sont amenés à fonctionner dans une gamme très étendue de conditions d'environnement. Pour assurer un fonctionnement optimal dans toutes les conditions possibles, il est absolument nécessaire d'établir des prescriptions pour les appareils et les systèmes pour les diverses influences d'environnement.

La présente section de la CEI 870-2 traite de tous les aspects de l'environnement électrique, à savoir les prescriptions sur les alimentations électriques et sur la compatibilité électromagnétique (CEM). Les indications générales données dans les guides 106 et 107 de la CEI[1)] ont été respectées dans la préparation de cette section, qui doit être considérée comme une *norme de famille de produits* basée sur les publications fondamentales de la CEI.

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

1) – Guide 106: 1989, *Guide pour la spécification des conditions d'environnement pour la fixation des caractéristiques de fonctionnement des matériels*

– Guide 107: 1989, *Compatibilité électromagnétique. Guide pour la rédaction des publications sur la compatibilité électromagnétique*

INTRODUCTION

Telecontrol systems are used for monitoring and control of geographically widespread processes and have to work under a wide range of environmental conditions. To ensure optimal performance under all possible conditions, it is absolutely necessary to establish requirements for the apparatus and systems in respect of the different environmental conditions.

This section of IEC 870-2 considers all the electrical environmental aspects, i.e. power supply and electromagnetic compatibility (EMC) requirements. The general indications given in IEC Guides[1)] 106 and 107 have been followed in the preparation of this section, which has to be considered as a *product family standard*, based on IEC basic publications.

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

1) – Guide 106: 1989, *Guide for specifying environmental conditions for equipment performance rating*

– Guide 107: 1989, *Electromagnetic compatibility. Guide to the drafting of electromagnetic compatibility publications*

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE TÉLÉCONDUITE –

Partie 2: Conditions de fonctionnement –

Section 1: Alimentation et compatibilité électromagnétique

1 Domaine d'application et objet

La présente section de la CEI 870-2 s'applique aux matériels et aux systèmes de téléconduite à transmission en série de données binaires, destinés à la surveillance et à la conduite de processus géographiquement dispersés.

Elle constitue également un document de référence pour les matériels et les systèmes de téléprotection et pour les matériels inclus dans les systèmes à courants porteurs sur lignes de distribution (DLC) servant de support à un système d'automatisation de la distribution (DAS).

Cette norme spécifie, avec référence aux différents composants des systèmes définis plus haut:

1) les caractéristiques des sources d'alimentation auxquelles peuvent être connectés ces composants pendant leur fonctionnement normal;

2) les prescriptions minimales de la CEM, exprimées en termes de niveaux d'essais d'immunité et d'émission.

Avec référence à la CEM, les niveaux d'essais ont été choisis parmi les classes établies dans les publications fondamentales de la CEI sur la CEM, en tenant compte des conditions particulières d'environnement auxquelles peuvent être exposés les différents types de matériels pendant leur fonctionnement; les procédures d'essai, les circuits d'essai et les critères d'acceptation sont aussi brièvement décrits, en faisant référence aux publications fondamentales de la CEI couvrant ces divers sujets; il y est également fait référence aux publications fondamentales sur les techniques de protection et sur les pratiques d'installation.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente section de la CEI 870-2. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente section de la CEI 870-2 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 38: 1983, *Tensions normales de la CEI*

CEI 50(161): 1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 60: *Techniques des essais à haute tension*

CEI 664-1: 1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

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

TELECONTROL EQUIPMENT AND SYSTEMS –

Part 2: Operating conditions –

Section 1: Power supply and electromagnetic compatibility

1 Scope and object

This section of IEC 870-2 applies to telecontrol equipment and systems with coded bit serial data transmission for monitoring and control of geographically widespread processes.

It is also a reference document for teleprotection equipment and systems and for equipment included in a distribution line carrier (DLC) system supporting a distribution automation system (DAS).

This standard specifies, with reference to the various components of the systems defined above:

1) the characteristics of the power supply to which these components are connected during the normal operation;

2) the EMC minimum requirements, expressed in terms of immunity and emission test levels.

With reference to EMC, the test levels have been selected among the classes established by the IEC basic publications on EMC, taking into account the particular environmental conditions under which the various types of equipment considered by this section operate; test procedures, test circuits and acceptance criteria are briefly indicated, making reference for detailed information to the IEC basic publications on the various subjects; reference is also made to basic publications on protection techniques and installation practices.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 870-2. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 870-2 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 38: 1983, *IEC standard voltages*

IEC 50(161): 1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

IEC 60: *High-voltage test techniques*

IEC 664-1: 1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

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

CEI 1000-3-2: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3: Limites – Section 2: Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤ 16 A par phase)*

CEI 1000-3-3: 1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3: Limites – Section 3: Limitation des fluctuations de tension et du flicker dans les réseaux basse tension pour les équipements ayant un courant appelé ≤ 16 A*

CEI 1000-4-1: 1992, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 1: Vue d'ensemble sur les essais d'immunité – Publication fondamentale en CEM*

CEI 1000-4-2: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques – Publication fondamentale en CEM*

CEI 1000-4-3: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 3: Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 1000-4-4: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 4: Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves – Publication fondamentale en CEM*

CEI 1000-4-5: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 5: Essai d'immunité aux ondes de choc – Publication fondamentale en CEM*

CEI/DIS 1000-4-6, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 6: Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques – Publication fondamentale en CEM*[1)]

CEI 1000-4-8: 1993, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 8: Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau – Publication fondamentale en CEM*

CEI 1000-4-9: 1993, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 9: Essai d'immunité au champ magnétique impulsionnel – Publication fondamentale en CEM*

CEI 1000-4-10: 1993, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 10: Essai d'immunité au champ magnétique oscillatoire amorti – Publication fondamentale en CEM*

CEI 1000-4-11: 1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 11: Essais d'immunité relatifs aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension – Publication fondamentale en CEM*

CISPR 22: 1993, *Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des appareils de traitement de l'information relatives aux perturbations radioélectriques*

CCITT Recommandation P. 53: 1988, *Psophomètres (appareil pour la mesure objective des bruits de circuit)*

---

1) Actuellement au stade de projet de norme internationale.

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

IEC 1000-3-2: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 2: Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*

IEC 1000-3-3: 1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 3: Limitation of voltage fluctuations and flicker in low-voltage supply systems for equipment with rated current ≤ 16 A*

IEC 1000-4-1: 1992, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 1: Overview of immunity tests – Basic EMC Publication*

IEC 1000-4-2: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test – Basic EMC Publication*

IEC 1000-4-3: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 1000-4-4: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test – Basic EMC Publication*

IEC 1000-4-5: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test – Basic EMC Publication*

IEC/DIS 1000-4-6, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields – Basic EMC Publication*[1)]

IEC 1000-4-8: 1993, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 8: Power frequency magnetic field immunity test – Basic EMC Publication*

IEC 1000-4-9: 1993, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 9: Pulse magnetic field immunity test – Basic EMC Publication*

IEC 1000-4-10: 1993, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 10: Damped oscillatory magnetic field immunity test – Basic EMC Publication*

IEC 1000-4-11: 1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity test – Basic EMC Publication*

CISPR 22: 1993, *Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of information technology equipment*

CCITT Recommendation P. 53: 1988, *Psophometer (apparatus for the objective measurement of circuit noise)*

---

1) At present, at the stage of draft International Standard.

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

3 Définitions

Pour les besoins de la présente section de la CEI 870-2, les définitions suivantes ainsi que les définitions de la CEI 50(161) s'appliquent.

3.1 **perturbation électromagnétique**: Phénomène électromagnétique susceptible de créer des troubles de fonctionnement d'un dispositif, d'un appareil ou d'un système, ou d'affecter défavorablement la matière vivante ou inerte. [VEI 161-01-05]

3.2 **brouillage électromagnétique**: Trouble apporté au fonctionnement d'un appareil, d'une voie de transmission ou d'un système par une *perturbation électromagnétique.* [VEI 161-01-06]

3.3 **compatibilité électromagnétique; CEM** (abréviation): Aptitude d'un appareil, d'un matériel ou d'un système à fonctionner dans son *environnement électromagnétique* de façon satisfaisante et sans produire lui-même des *perturbations électromagnétiques* intolérables pour tout ce qui se trouve dans cet environnement. [VEI 161-01-07]

3.4 **émission (électromagnétique)**: Processus par lequel une source fournit de l'énergie électromagnétique vers l'extérieur. [VEI 161-01-08]

3.5 **niveau de compatibilité (électromagnétique)**: *Niveau* maximal spécifié de *perturbation électromagnétique* auquel on peut s'attendre que soit soumis un dispositif, un appareil ou un système fonctionnant dans des conditions particulières. [VEI 161-03-10]

3.6 **immunité (à une perturbation)**: Aptitude d'un dispositif, d'un appareil ou d'un système à fonctionner sans *dégradation* en présence d'une *perturbation électromagnétique.* [VEI 161-01-20]

3.7 **niveau d'émission** (d'une source perturbatrice): *Niveau* d'une *perturbation électromagnétique* de forme donnée, émise par un dispositif, un appareil ou un système particulier et mesurée d'une manière spécifiée. [VEI 161-03-11]

3.8 **limite d'émission** (d'une source perturbatrice): Valeur maximale spécifiée du *niveau d'émission* d'une source de *perturbation électromagnétique.* [VEI 161-03-12]

3.9 **niveau d'immunité**: *Niveau* maximal d'une *perturbation électromagnétique* de forme donnée agissant sur un dispositif, un appareil ou un système particulier, pour lequel celui-ci demeure capable de fonctionner avec la qualité voulue. [VEI 161-03-14]

3.10 **lignes d'alimentation**: Lignes issues des alimentations (en courant alternatif ou en courant continu).

3.11 **lignes de commande**: Dans la présente section toutes les lignes utilisées aux fins de commande, de signal et de mesure.

3.12 **tension en mode commun**: Tension asymétrique (terme déconseillé dans ce sens). Moyenne des phaseurs qui représentent les tensions entre chaque conducteur et une référence arbitraire, généralement la terre ou la masse. [VEI 161-04-09]

3.13 **tension en mode différentiel**: Tension entre deux conducteurs donnés d'un ensemble de conducteurs. [VEI 161-04-08]

3.14 **inter-harmoniques**: Composantes du spectre de Fourier situées entre les harmoniques de la fréquence du réseau (50 Hz ou 60 Hz).

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

3 Definitions

For the purpose of this section of IEC 870-2, the following definitions apply, as well as the definitions of IEC 50(161).

3.1 **electromagnetic disturbance:** Any electromagnetic phenomenon which may degrade the performance of a device, equipment or system, or adversely affect living or inert matter. [IEV 161-01-05]

3.2 **electromagnetic interference**: Degradation of the performance of an equipment, transmission channel or system caused by an *electromagnetic disturbance.* [IEV 161-01-06]

3.3 **electromagnetic compatibility; EMC** (abbreviation): The ability of an equipment or system to function satisfactorily in its *electromagnetic environment* without introducing intolerable *electromagnetic disturbances* to anything in that environment. [IEV 161-01-07]

3.4 **(electromagnetic) emission**: The phenomenon by which electromagnetic energy emanates from a source. [IEV 161-01-08]

3.5 **(electromagnetic) compatibility level**: The specified maximum *electromagnetic disturbance level* expected to be impressed on a device, equipment or system operated in particular conditions. [IEV 161-03-10]

3.6 **immunity (to a disturbance)**: The ability of a device, equipment or system to perform without *degradation* in the presence of an *electromagnetic disturbance.* [IEV 161-01-20]

3.7 **emission level** (of a disturbing source): The *level* of a given *electromagnetic disturbance* emitted from a particular device, equipment or system, measured in a specified way. [IEV 161-03-11]

3.8 **emission limit** (from a disturbing source): The specified maximum *emission level* of a source of *electromagnetic disturbance.* [IEV 161-03-12]

3.9 **immunity level**: The maximum *level* of a given *electromagnetic disturbance* incident on a particular device, equipment or system for which it remains capable of operating at a required degree of performance. [IEV 161-03-14]

3.10 **power lines**: Lines originating from the power supply (alternating or direct voltage).

3.11 **control lines**: In the context of this section, all the lines for control, signalling and measurement purposes.

3.12 **common mode voltage**: The mean of the phasor voltages appearing between each conductor and a specified reference, usually earth or frame. [IEV 161-04-09]

3.13 **differential mode voltage**: The voltage between any two of a specified set of active conductors. [IEV 161-04-08]

3.14 **inter-harmonics**: Components of the Fourier spectrum positioned between harmonics of the power frequency (50 Hz or 60 Hz).

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

4 Alimentations

4.1 *Généralités*

Cet article spécifie les caractéristiques des alimentations des matériels et des systèmes considérés dans la présente section.

L'énergie électrique nécessaire au fonctionnement des systèmes peut provenir:

- d'une connexion directe à la source d'alimentation;
- d'un raccordement à un dispositif d'alimentation interposé entre la source d'alimentation et le système ou l'élément du système;
- d'une source d'alimentation auxiliaire ou de secours qui permet d'assurer le fonctionnement du système ou de parties du système en cas de maintenance ou de défaillance de la source d'alimentation principale.

4.2 *Alimentation en courant alternatif*

Dans la présente section, on ne considère que les alimentations en courant alternatif (c.a.) ayant les mêmes caractéristiques générales que celles du réseau de distribution public à 50 Hz et 60 Hz. Les alimentations en courant alternatif de fréquence supérieure, par exemple 400 Hz, ne sont pas traitées ici.

Les tensions nominales utilisées le plus couramment en courant alternatif sont données dans le tableau 1:

Tableau 1 – Tensions nominales en courant alternatif (Volts eff.: 50 Hz ou 60 Hz)

Monophasé	Triphasé
240	415
230*	400*
220	380
110*	190*
* Valeurs préférentielles conformément à la CEI 38.	

4.2.1 *Tolérances de tension en courant alternatif*

Les tolérances de tension en c.a. suivantes sont applicables aux matériels et systèmes traités dans cette section.

Tableau 2 – Classes de tolérance de tension en courant alternatif

Classe	Tolérance de la tension nominale %
AC1	+10 à –10
AC2	+10 à –15
AC3	+15 à –20
ACx	Spécial

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

4 Power supply

4.1 *General*

This clause specifies the characteristics of the power supplied to equipment and systems considered in this section.

Electrical energy for operation of systems may be provided by:

- direct connection to the power source;
- connection to a power supply device, interposed between the power source and the system or part of the system;
- auxiliary stand-by or back-up supply, which provides for operation of the system or parts of the system in case of maintenance or failure of the main power supply.

4.2 *AC supply*

For this section only alternating current (a.c.) supplies having the same general characteristics as those exhibited by the public network supply at 50 Hz and 60 Hz are considered. AC supplies at higher frequencies, for example 400 Hz, are not included.

The most commonly used nominal 50 Hz and 60 Hz a.c. voltages are given in table 1:

Table 1 – AC nominal voltages
(Volts r.m.s.: 50 Hz or 60 Hz)

Single phase	Three phase
240	415
230*	400*
220	380
110*	190*
* Preferred values in accordance with IEC 38.	

4.2.1 *AC voltage tolerances*

The following classes of tolerances are applicable to the equipment and systems object of this section.

Table 2 – AC voltage tolerance classes

Class	Tolerance of nominal voltage %
AC1	+10 to –10
AC2	+10 to –15
AC3	+15 to –20
ACx	Special

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

4.2.2 *Tolérances de fréquence*

Les tolérances de fréquence suivantes sont applicables aux matériels et systèmes traités dans cette section.

Tableau 3 – Tolérances de fréquence

Classe	Tolérance de la fréquence nominale %
F1	±0,2
F2	±1
F3	±5
Fx	Spécial

4.2.3 *Taux d'harmoniques*

Le taux d'harmoniques est défini comme le rapport (exprimé en pourcentage) de la racine carrée de la somme des carrés des tensions harmoniques à la tension du réseau.

Les classes de taux d'harmoniques suivantes sont applicables aux matériels et systèmes traités dans cette section.

Tableau 4 – Classes de taux d'harmoniques

Classe	Taux d'harmoniques
H1	Inférieur à 5 %
H2	Inférieur à 10 %
Hx	Spécial

4.3 *Alimentation en courant continu*

Les tensions nominales utilisées le plus couramment en courant continu pour les matériels et les systèmes traités dans cette section sont données dans le tableau 5.

Tableau 5 – Tensions nominales en courant continu (V)

250	60*
220*	48*
125	24*
110*	12*
* Valeurs préférentielles.	

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

4.2.2 *Frequency tolerances*

The following classes of tolerances are applicable to the equipment and systems object of this section.

Table 3 – Frequency tolerances

Class	Tolerance of nominal frequency %
F1	±0,2
F2	±1
F3	±5
Fx	Special

4.2.3 *Harmonic content*

Harmonic content is defined as the percentage of the square root of the sum of the squares of the harmonic voltages to the power frequency voltage.

The following classes of harmonic level are applicable to the equipment and systems considered in this section.

Table 4 – Harmonic level classes

Class	Harmonic level
H1	Less than 5 %
H2	Less than 10 %
Hx	Special

4.3 *DC supply*

The most commonly used nominal d.c. voltages for equipment and systems considered in this section are given in table 5.

Table 5 – DC nominal voltages (V)

250	60*
220*	48*
125	24*
110*	12*
* Preferred values.	

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

4.3.1 *Tolérances de tension en courant continu*

Les classes de tolérance de tension suivantes sont applicables à l'alimentation en courant continu des matériels et des systèmes traités dans cette section.

Tableau 6 – Classes de tolérance de tension en courant continu

Classe	Tolérance de la tension nominale %
DC1	±10
DC2	±15
DC3	–20 à +15
DCx	Spécial

4.3.2 *Dispositions de mise à la terre pour l'alimentation en courant continu*

Quatre classes de mise à la terre pour les alimentations en c.c. sont spécifiées dans le tableau 7.

Tableau 7 – Classes de mise à la terre en courant continu

Classe	Conditions de mise à la terre
E+	Pôle + à la terre
E–	Pôle – à la terre
EC	Point milieu à la terre
EF	Montage flottant (c'est-à-dire sans contact à la terre)

NOTES

1 Il n'y a pas de recommandations sur les configurations préférentielles; il y a lieu de noter cependant que la mise à la terre du pôle positif est la pratique la plus courante.

2 Lorsque des alimentations à montage flottant sont employées, des tensions statiques élevées peuvent se produire, et cela peut causer des dommages aux matériels électroniques. Il est alors recommandé d'employer une résistance de fuite de valeur élevée (par exemple 1 MΩ).

3 Il est recommandé d'effectuer la mise à la terre en un seul point, afin de minimiser les boucles de courant se refermant par la terre.

4.3.3 *Taux d'ondulation de la tension en courant continu*

Dans la présente section, le taux d'ondulation de la tension est défini comme le rapport (exprimé en pour-cent) de la valeur crête à crête de la composante alternative de la tension d'alimentation à la valeur moyenne de la tension d'alimentation à la charge assignée.

Il est recommandé de mesurer le taux d'ondulation aux bornes d'entrée du matériel, avec l'alimentation à courant continu connectée.

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

4.3.1 *DC voltage tolerances*

The following classes of voltage tolerance are applicable to the d.c. voltage supply of the equipment and systems considered in this section.

Table 6 – DC voltage tolerance classes

Class	Tolerance of nominal voltage %
DC1	±10
DC2	±15
DC3	−20 to +15
DCx	Special

4.3.2 *Earthing arrangements for d.c. supply*

Four earthing arrangement classes for d.c. supply are specified in table 7.

Table 7 – DC supply earthing condition classes

Class	Earthing condition
E+	Positive on earth
E−	Negative on earth
EC	Centre point earthed
EF	Floating (i.e. free from earth)

NOTES

1 No recommendation is made on the preferred configurations; however it should be noted that the positive earthing is the most common practice.

2 When floating power supplies are employed, it is possible that a high static voltage may build up, and this may be detrimental to electronic equipment. A drainage resistor of some high value should be employed (e.g. 1 MΩ).

3 A single earth point should be used to minimize ground loop conditions.

4.3.3 *Voltage ripple of the d.c. supply*

For the purpose of this section, ripple voltage is defined as the percentage of peak-to-peak value of the total a.c. component of the power supply voltage to the measured (average) power supply voltage at the rated load.

The ripple voltage should be measured at the input terminals of the equipment with the d.c. supply connected.

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

Les classes spécifiées dans le tableau 8 sont recommandées pour les matériels et les systèmes concernés par cette section.

Tableau 8 – Classes de taux d'ondulation

Classe	Taux d'ondulation de la tension nominale en courant continu %
VR1	≤1
VR3	≤5
VRx	Spécial

5 Compatibilité électromagnétique

5.1 *Généralités*

Les matériels et systèmes considérés dans la présente section peuvent être soumis à différents types de perturbations électromagnétiques, conduites par des lignes d'alimentation ou de commande ou directement rayonnées par l'environnement. Les types et les niveaux des perturbations dépendent des conditions particulières dans lesquelles les systèmes, les sous-systèmes ou les matériels sont appelés à fonctionner.

Le tableau 9 donne la liste des essais d'immunité correspondants étudiés dans les publications fondamentales de la CEI pour couvrir les phénomènes électromagnétiques les plus importants susceptibles d'affecter les matériels électroniques dans les diverses installations: ce même tableau donne pour chaque essai un critère d'applicabilité à un certain nombre de sous-systèmes ou composants qui peuvent composer un système.

Un certain nombre d'essais contenus dans les publications fondamentales (essais A.1.6, A.1.7, A.1.8, A.1.9, A.2.6, A.2.7 et A.4.2) ont été considérés comme ne présentant pas d'intérêt particulier pour cette section. Pour cette raison, il a été considéré qu'ils ne s'appliquaient à aucun matériel, système ou sous-système.

Les différents composants des systèmes considérés ici sont également susceptibles de générer des perturbations électromagnétiques dans une gamme de fréquences étendue, soit conduites par des lignes d'alimentation et des lignes de signaux soit directement rayonnées, affectant les performances des autres composants du système ou influençant l'environnement électromagnétique externe.

Le tableau 10 donne une liste de mesures d'émission, tirées des publications fondamentales de la CEI, et donne les critères d'applicabilité correspondants pour les différents composants des systèmes auxquels s'applique cette section.

5.2 *Essais d'immunité*

Les tableaux 11 à 15 donnent les niveaux de sévérité pour les essais d'immunité sur les matériels et les systèmes, pour diverses applications. Pour chacun des essais, le tableau donne une brève description de la source de perturbation simulée par l'essai en laboratoire ainsi que les principaux paramètres de la tension/du courant/du champ magnétique appliqués.

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

The classes specified in table 8 are recommended for equipment and systems considered in this section.

Table 8 – Ripple classes

Class	Ripple of nominal d.c. voltage %
VR1	≤1
VR3	≤5
VRx	Special

5 Electromagnetic compatibility

5.1 *General*

The equipment and systems considered in this section may be subjected to various kinds of electromagnetic disturbances, conducted by power lines or control lines or directly radiated by the environment. The types and levels of disturbances depend on the particular conditions in which the systems, the subsystems or the equipment have to operate.

Table 9 gives a list of the corresponding immunity tests considered by the IEC basic publications to cover the most important electromagnetic phenomena that can affect electronic equipment in the various installations: the same table gives an applicability criterion of each test to a certain number of subsystems or components into which a system can be subdivided.

A certain number of tests included in the basic publications (tests A.1.6, A.1.7, A.1.8, A.1.9, A.2.6, A.2.7 and A.4.2) have not been considered of particular interest for this section and therefore they have been considered not applicable to any equipment, or subsystem or system.

The various components of the system considered here may also be a source of electromagnetic disturbances in a wide frequency range, that may be conducted through power lines and signal lines or directly radiated, to affect the performance of other components of the system or to influence the external electromagnetic environment.

Table 10 gives a list of emission measurements, taken from IEC basic publications, and the corresponding applicability criteria for the various components of the systems to which the present section is applicable.

5.2 *Immunity tests*

Tables 11 to 15 give the reference severity levels for the immunity tests on equipment and systems for various applications. For each test the tables give a short description of the source of disturbance that the test simulates in the laboratory and show the main parameters of the applied voltage/current/field.

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

Pour une description plus détaillée des procédures d'essai et des circuits d'essai, il est fait référence aux publications fondamentales de la CEI.

Les valeurs données dans les tableaux doivent être considérées comme des exigences minimales. Pour des applications particulières, il est possible après accord d'appliquer des niveaux plus sévères.

5.3 *Critères d'acceptation pour les essais d'immunité*

Les publications fondamentales de la CEI donnent des critères généraux pour l'évaluation des résultats des essais d'immunité. Le tableau 16 donne une application de ces critères généraux aux systèmes considérés dans la présente section, en tenant compte de l'importance relative des diverses fonctions associées au système et du type de perturbation.

L'application de critères différents ou plus détaillés aux fonctions peut être agréée entre l'utilisateur et le constructeur.

5.4 *Essais d'émission*

Le tableau 17 donne les niveaux de sévérité pour les mesures d'émissions, conduites et rayonnées.

Pour une information détaillée sur les procédures d'essai et les circuits d'essai, il est fait référence aux publications fondamentales de la CEI.

5.5 *Techniques de protection et guide d'installation*

La présente section ne comprend pas de recommandations sur les techniques de protection et les pratiques d'installation; pour ces aspects, il est fait référence aux guides généraux en préparation.

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

For a more detailed description of the test procedures and test circuits reference is made to IEC basic publications.

The values given in the tables are to be considered minimum requirements. For particular applications more severe levels may be applied by agreement.

5.3 *Acceptance criteria for immunity tests*

Basic IEC publications give general criteria for the evaluation of the results of immunity tests. Table 16 gives an application of these general criteria to the systems considered in this section, taking into account the relative importance of the various functions associated with the system and the kind of interference.

The application of different or more detailed criteria to the functions can be agreed upon between users and manufacturers.

5.4 *Emission tests*

Table 17 gives severity levels for emission measurements, conducted and radiated.

For detailed information of the test procedures and test circuits reference is made to IEC basic publications.

5.5 *Protection techniques and installation guidelines*

This section does not include recommendations with respect to protection techniques and installation practices; for these aspects reference is made to the general guidelines in preparation.

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

Tableau 9 – Liste des essais d'immunité pour les matériels électroniques considérés dans les publications fondamentales de la CEI et applicabilité aux divers composants des systèmes considérés dans la présente section.
(Les essais A.1.6, A.1.7, A.1.8, A.1.9, A.2.6, A.2.7 et A.4.2 ne concernent pas directement les systèmes considérés dans cette section. Dans un souci d'exhaustivité, ils figurent cependant dans le tableau, car ils sont compris dans les publications fondamentales)

	Essai d'immunité CEI 1000-4-1	Matérial du poste de conduite				Matériel du poste téléconduit ou équipement terminal du poste satellite		
		Alimentation en c.a.	Alimentation en c.c.	Commande et signal	Lignes de télécom.	Commande et signal	Alimentation en c.c.	Alimentation en c.a.
	A.1.1 Harmoniques	•						•
	A.1.2 Interharmoniques	•						•
	A.1.3 Signaux superposés à la tension secteur	•						•
	A.1.4 Fluctuations de tension	•	•*				•*	•
	A.1.5 Creux de tension et coupures brèves	•	•*				•*	•
	A.1.6 Déséquilibre de tension triphasée							
	A.1.7 Variations de la fréquence secteur							
	A.1.8 c.c. dans les réseaux c.a.							
	A.1.9 c.a. dans les réseaux c.c.**							
	A.2.1 Ondes de choc 100/1 300 µs**	•					•	•
	A.2.2 Ondes de choc 1,2/50 – 8/20 µs					•	•	•
	A.2.3 Transitoires rapides en salves	•	•	•	•	•	•	•
	A.2.4 Ondes sinusoïdales amorties	•	•	•				
	A.2.5 Ondes oscillatoires amorties				•	•	•	•
	A.2.6 Tensions HF induites							
	A.2.7 Perturbations conduites à radiofréquence							
	A.2.8 Ondes de choc 10/700 µs				•			
	A.3.1 Décharges électrostatiques		•				•	
	A.4.1 Champ magnétique à la fréquence secteur		•				•	
	A.4.2 Champ magnétique impulsif							
	A.4.3 Champ magnétique oscillatoire amorti						•	
	A.5.1 Champ électromagnétique rayonné		•				•	
	A.6.1 Tension à la fréquence secteur dans les lignes de commande et de signal			•	•	•		
	A.6.2 Tension c.c. dans les lignes de commande et de signal					•		

* Non couverts par les publications fondamentales, mais intéressant les systèmes considérés dans cette section.
** Procédures d'essai à l'étude.

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

Table 9 – List of immunity tests for electronic equipment considered by IEC basic publications and applicability to the various components of the systems considered in this section.
(Tests A.1.6, A.1.7, A.1.8, A.1.9, A.2.6, A.2.7 and A.4.2 were considered of little interest for the systems object of this section. However, they are reported for the sake of completeness in the table, since they are included in the basic publications)

Immunity test IEC 1000-4-1		Control centre equipment			Controlled station or remote terminal unit equipment			
		AC power supply	DC power supply	Control and signal	Telecom. lines	Control and signal	DC power supply	AC power supply
	A.1.1 Harmonics	•						•
	A.1.2 Interharmonics	•						•
	A.1.3 Signalling voltage	•						•
	A.1.4 Voltage fluctuations	•	•*				•*	•
	A.1.5 Voltage dips and interruptions	•	•*				•*	•
	A.1.6 Three-phase voltage unbalance							
	A.1.7 Variation of the power frequency							
	A.1.8 DC in AC networks							
	A.1.9 AC in DC networks**							
	A.2.1 100/1 300 µs surges**	•					•	•
	A.2.2 1,2/50 – 8/20 µs surges					•	•	•
	A.2.3 Fast transient bursts	•	•	•	•	•	•	•
	A.2.4 Ring waves	•	•	•				
	A.2.5 Damped oscillatory waves				•	•	•	•
	A.2.6 HF induced voltages							
	A.2.7 Conducted RF disturbances							
	A.2.8 10/700 µs surges				•			
	A.3.1 Electrostatic discharges		•			•		
	A.4.1 Power frequency magnetic field		•			•		
	A.4.2 Pulse magnetic field							
	A.4.3 Damped oscillatory magnetic field					•		
	A.5.1 Radiated electromagnetic field		•			•		
	A.6.1 Power frequency voltage on control and signal lines			•	•	•		
	A.6.2 DC voltage on control and signal lines					•		

* Not considered in basic publications but of interest for the systems object of this section.

** Test procedure under consideration.

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

Tableau 10 – Liste des essais d'émission pour les matériels électroniques considérés dans les publications fondamentales de la CEI et applicabilité aux divers composants des systèmes considérés dans la présente section

Essai d'émission	Matériel du poste de conduite, du poste téléconduit et équipement terminal du poste satellite			
	Alimentation en c.a.	Alimentation en c.c.	Lignes de télécom.	Commande et signal
Courants harmoniques CEI 1000-3-2	•			
Fluctuations de tension CEI 1000-3-3	•			
Tensions de perturbation BF Recommandation CCITT P. 53		•		
Tensions de perturbation transitoires (à l'étude)	•	•		
Tensions de perturbation RF CISPR 22	•	•		A l'étude
Courants de perturbation RF CISPR 22			•	A l'étude
Champs rayonnés RF CISPR 22	•			

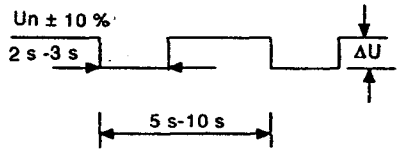
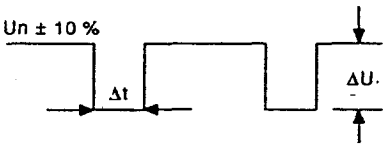
LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Table 10 – List of emission tests for electronic equipment considered by IEC basic publications and applicability to the various components of the systems considered in this section

Emission test	Control centre, controlled station and remote terminal unit equipment			
	AC power supply	DC power supply	Telecom. lines	Control and signal
Harmonic currents IEC 1000-3-2	•			
Voltage fluctuations IEC 1000-3-3	•			
LF disturbance voltages CCITT recommendation P. 53		•		
Transient disturbance voltages (under consideration)	•	•		
RF disturbance voltages CISPR 22	•	•		Under consideration
RF disturbance currents CISPR 22			•	Under consideration
RF radiated fields CISPR 22	•			

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

Tableau 11 – Principaux paramètres des perturbations basse fréquence pour les essais d'immunité sur les différents composants des systèmes, conformément à l'applicabilité définie dans le tableau 9

Essai	Phénomènes perturbateurs	Forme d'onde CEI 1000-4-1	Niveau	Valeur d'essai
A.1.1 Harmoniques	Harmoniques dans le réseau d'alimentation BT	Onde (ou combinaison de plusieurs ondes) sinusoïdale entretenue superposée à la tension d'alimentation. Les harmoniques sont étudiées jusqu'au 40e rang	1 2	Distorsion totale 5 % 10 %
A.1.2 Interharmoniques	Interharmoniques dans le réseau d'alimentation BT	Ondes sinusoïdales entretenues superposées à la tension d'alimentation	1 2	Non applicable 2,5 %
A.1.3 Signaux superposés à la tension secteur	Tension de signaux dans le réseau d'alimentation à basse tension: – télécommande centralisée – porteuses FM de lignes – porteuses RF de lignes – systèmes de marqueurs secteurs	Ondes entretenues dans la gamme de fréquences 9 kHz – 150 kHz (fréquences plus élevées, à l'étude)	1 2	Non applicable 140 dB µV
A.1.4 Fluctuations de tension	Variations rapides d'alimentation produites par: – grandes charges variables – connexion/déconnexion de charges – variation de la tension d'échelon	Changements de la tension en échelons d'amplitude ΔU  CEI 1000-4-11	1 2	ΔU = ± 8 % ΔU = ± 12 %
A.1.5 Creux de tension Coupures brèves	Défauts dans les réseaux BT, MT, HT	Variations répétitives de tension en échelons d'amplitude ΔU et durée Δt:  CEI 1000-4-11	1 2 1 2	ΔU Δt 30 % 0,5 s 60 % 0,5 s 100 % 10 ms 100 % 0,5 s

Niveaux

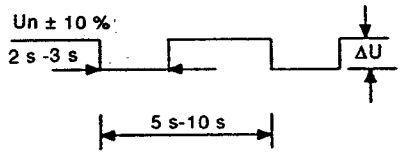
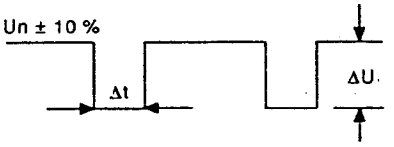
1 Matériels, systèmes et équipements terminaux de postes avec un dispositif d'alimentation spécial: un système d'alimentation électrique sans interruption ou une source stabilisée en c.c. avec batteries sont des exemples d'une source d'alimentation spéciale.

2 Matériels, systèmes et équipements terminaux de postes avec connexion directe au réseau public ou au réseau basse tension des installations industrielles et usines électriques.

NOTE – Différents niveaux de sévérité peuvent être applicables pour les diverses installations ayant leurs propres méthodes d'atténuation (par exemple filtres accordés aux harmoniques, filtres passe-bas, régulateurs de tension, systèmes ASI, etc.) conformément aux publications fondamentales de la CEI.

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

Table 11 – Low frequency disturbances: main parameters for the immunity tests on the various components of the systems, according to the applicability defined in table 9

Test	Disturbance phenomena	Voltage/current waveform IEC1000-4-1	Level	Test value
A.1.1 Harmonics	Harmonics in low voltage supply network	One or combination of several continuous sine-waves superimposed on the power supply voltage Harmonics up to 40th are considered	1 2	Total distortion 5 % 10 %
A.1.2 Interharmonics	Interharmonics in low voltage supply network	Continuous sine waves superimposed on the power supply voltage	1 2	Not applicable 2,5 %
A.1.3 Signalling voltages	Signal voltages in low voltage supply network: – ripple control – MF power line carriers – RF power line carriers – mains mark systems	Continuous waves in the range 9 kHz – 150 kHz (higher frequencies under consideration)	1 2	Not applicable 140 dB µV
A.1.4 Voltage fluctuations	Fast variations of the power supply produced by: – varying large loads – on/off switching of loads – step voltage change	Repetitive step voltage changes with amplitude ΔU  IEC 1000-4-11	1 2	ΔU = ± 8 % ΔU = ± 12 %
A.1.5 Voltage dips Interruptions	Faults in the LV, MV, HV networks	Repetitive step voltage changes with amplitude ΔU and duration Δt:  IEC 1000-4-11	1 2 1 2	ΔU Δt 30 % 0,5 s 60 % 0,5 s 100 % 10 ms 100 % 0,5 s

Levels

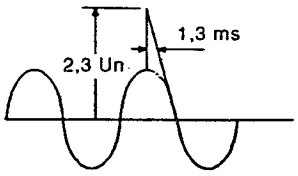
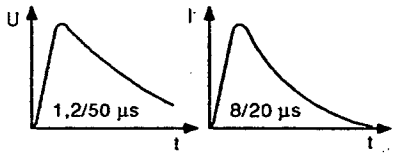
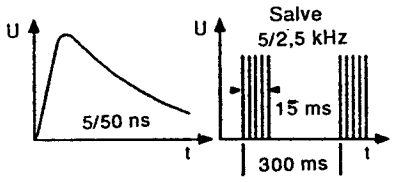
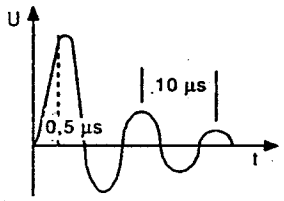
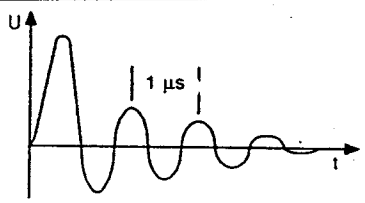
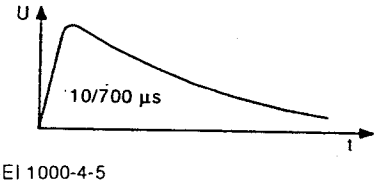
1 Equipment, systems and remote terminal units with dedicated power supply devices: uninterruptible power supply systems or stabilized d.c. sources with batteries are examples of dedicated power sources.

2 Equipment, systems and remote terminal units with direct connection to the public network or to the low voltage network of industrial and electrical plants.

NOTE – Different severity levels can be applied for the various installations where proper mitigation methods (e.g. harmonic tuned filters, low pass filters, voltage regulators, UPS systems, etc.) are adopted in accordance with IEC basic publications.

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

Tableau 12 – Transitoires conduits et perturbations HF: principaux paramètres pour les essais d'immunité effectués sur les différents composants du système, conformément à l'applicabilité définie dans le tableau 9

Essai	Phénomènes perturbateurs	Forme d'onde courant/tension	Niveau	Valeur d'essai Mode commun*
A.2.1 Ondes de choc 100/1 300 µs	Fusion des fusibles dans l'alimentation BT	 Procédure d'essai: à l'étude	—	1,3 Un Mode différentiel
A.2.2 Ondes de choc 1,2/50 – 8/20 µs	– Phénomènes de commutation dans le réseau de puissance – Défauts dans le réseau de puissance – Coups de foudre (directs ou indirects)	 CEI 1000-4-5	1 2 3 4	0,5 kVp 1,0 kVp 2,0 kVp 4,0 kVp
A.2.3 Transitoires rapides en salves	– Commutations de faibles charges inductives (rebondissement des contacts des relais) – Commutations de l'appareillage HT (en particulier appareillage au SF_6 ou à vide)	 CEI 1000-4-4	1 2 3 4	0,5 kVp 1,0 kVp 2,0 kVp 4,0 kVp
A.2.4 Ondes sinusoïdales amorties	– Phénomènes de commutation – Effet indirect de coups de foudre	 CEI 1000-4-1	1 2 3 4	0,5 kVp 1,0 kVp 2,0 kVp 4,0 kVp
A.2.5 Ondes oscillatoires amorties	– Phénomènes de commutation dans le réseau MT/HT – Défauts du réseau MT/HT	 CEI 1000-4-1	1 2 3–4	0,5 kVp 1,0 kVp 2,5 kVp
A.2.8 Ondes de choc 10/700 µs	Décharge de foudre	 CEI 1000-4-5	1–2 3–4	1 kVp 2 kVp

* Les niveaux en mode différentiel sont des niveaux demi-mode commun (non applicables aux lignes de signal équilibrées).

Niveaux

1 Matériels installés dans un environnement bien protégé: matériels de salles informatiques et de commande du poste de conduite principal, régional ou urbain, situés à l'extérieur des installations industrielles ou des usines électriques.

2 Matériels installés dans un environnement normal protégé: matériel du poste de conduite situé dans des installations industrielles ou des usines électriques.

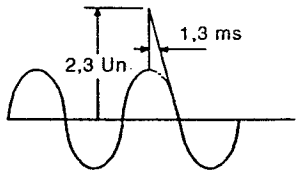
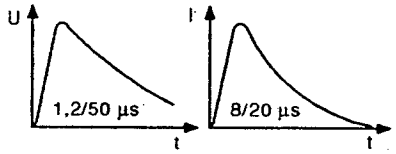
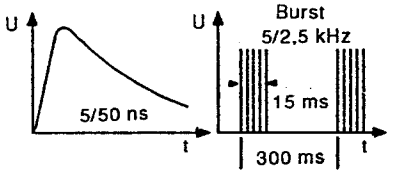
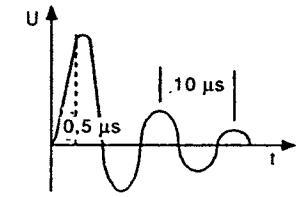
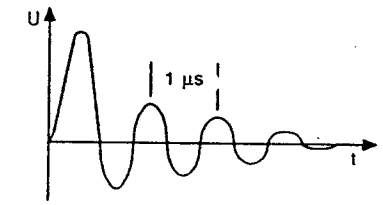
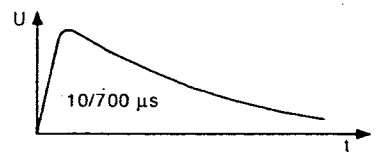
3 Matériels installés dans un environnement non spécialement protégé: matériels du poste satellite ou des équipements terminaux de poste, situés dans les installations industrielles ou les usines électriques, ou dans des environnements résidentiels particuliers.

4 Matériels pour un environnement gravement perturbé: matériels du poste satellite ou équipements terminaux de postes, situés dans le voisinage proche de l'appareillage MT ou HT à l'air libre, sous pression de gaz ou à vide; connexions directes aux matériels HT: connexion à des lignes de télécommunication longues.

NOTE – On peut appliquer différents niveaux de sévérité pour les diverses installations dotées de leurs propres méthodes d'atténuation (par exemple cage de Faraday, blindage de câbles, filtrage, suppression de transitoire, etc.) conformément aux publications fondamentales de la CEI.

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

Table 12 – Conducted transients and HF disturbances: main parameters for the immunity tests on the various components of the systems, according to the applicability defined in table 9

Test	Disturbance phenomena	Voltage/current waveform	Level	Test value Common mode*
A.2.1 100/1 300 µs surges	Blowing of fuses in LV-supply networks	 Test procedure: under consideration	—	1,3 Un Differential mode
A.2.2 1,2/50 – 8/20 µs surges	– Switching phenomena in power networks – Faults in power networks – Lightning strokes (direct or indirect strokes)	 IEC 1000-4-5	1 2 3 4	0,5 kVp 1,0 kVp 2,0 kVp 4,0 kVp
A.2.3 Fast transient bursts	– Switching of small inductive loads (relay contact bouncing) – Switching of HV switchgear (particularly SF_6 or vacuum switchgear)	 IEC 1000-4-4	1 2 3 4	0,5 kVp 1,0 kVp 2,0 kVp 4,0 kVp
A.2.4 Ring waves	– Switching phenomena – Indirect effect of lightning	 IEC 1000-4-1	1 2 3 4	0,5 kVp 1,0 kVp 2,0 kVp 4,0 kVp
A.2.5 Damped oscillatory waves	– Switching phenomena in MV/HV networks – Faults in MV/HV networks	 IEC 1000-4-1	1 2 3–4	0,5 kVp 1,0 kVp 2,5 kVp
A.2.8 10/700 µs surges	Lightning discharge	 IEC 1000-4-5	1–2 3–4	1 kVp 2 kVp

* Differential mode levels are half of common mode levels (not applicable to balanced signal lines).

Levels

1 Equipment installed in a well-protected environment: equipment of computer and control rooms of main, regional or district control centres, located outside industrial or electrical plants.

2 Equipment installed in normal protected environment: equipment of control centres located in industrial or electrical plants.

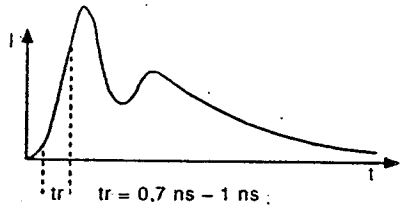
3 Equipment installed in not specially protected environment: equipment of controlled stations or remote terminal units located in residential and industrial areas.

4 Equipment for heavy disturbed environment: equipment of controlled stations or remote terminal units located in close proximity of MV and HV open air and GIS or vacuum switchgear, cables with direct connection to HV equipment, long branch telecommunication lines.

NOTE – Different severity levels can be applied for the various installations where proper mitigation methods (e.g. Faraday cage, shielding of cables, filtering, transient suppression, etc.) are adopted, in accordance with IEC basic publications.

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

Tableau 13 – Décharge électrostatiques; principaux paramètres pour les essais d'immunité sur les différents composants du système, conformément à l'applicabilité définie dans le tableau 9

Essai	Phénomènes perturbateurs	Forme d'onde courant/tension	Niveau	Valeur d'essai (décharge au contact)
A.3.1 Décharges électrostatiques (DES)	Décharge électrostatique entre un opérateur chargé et le matériel ou entre deux objets voisins	 CEI 1000-4-2	1 2 3 4	2 kV 4 kV 6 kV 8 kV

Niveaux

1 Matériels et systèmes du poste de conduite installés dans un local spécialisé avec un système de régulation de l'humidité et un mobilier antistatique.

2 Matériels et systèmes du poste de conduite ou du poste satellite, installés dans un local spécialisé avec un mobilier antistatique.

3 Matériels et systèmes du poste de conduite ou du poste satellite et équipements terminaux de poste situés dans un local spécialisé avec un système de régulation de l'humidité.

4 Matériels du poste satellite et équipements terminaux du poste installés dans une zone non contrôlée.

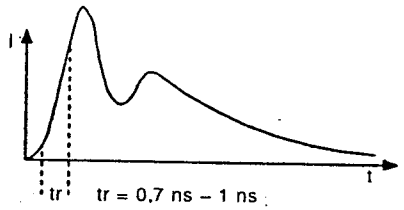
NOTES

1 On peut appliquer différents niveaux de sévérité pour les diverses installations dotées de leurs propres méthodes d'atténuation (moquettes ou revêtements antistatiques, bracelets, etc.), conformément aux publications fondamentales de la CEI.

2 Il convient de prendre les mesures nécessaires pendant le transport, l'installation et la maintenance pour éviter les dommages dus aux DES à haute tension.

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

Table 13 – Electrostatic discharge: main parameters for the immunity tests on the various components of the systems, according to the applicability defined in table 9

Test	Disturbance phenomena	Voltage/current waveform	Level	Test value (contact discharge)
A.3.1 Electrostatic discharges (ESD)	Electrostatic discharge between a charged operator and the equipment or between two objects in the vicinity	 IEC 1000-4-2	1 2 3 4	2 kV 4 kV 6 kV 8 kV

Levels

1 Equipment and systems of control centres installed in dedicated rooms with humidity control and antistatic furniture.

2 Equipment and systems of control centres or controlled stations installed in dedicated rooms with antistatic furniture.

3 Equipment and systems of control centres or controlled stations and remote terminal units, in dedicated rooms with humidity control.

4 Equipment of control stations and remote terminal units installed in uncontrolled areas.

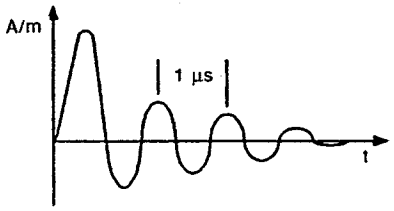
NOTES

1 Different severity levels can be applied for the various installations where proper mitigation methods (antistatic carpets, antistatic table-top covering, wristbands, etc.) are adopted, in accordance with IEC basic publications.

2 Proper precautions are to be taken into account during transportation, installation and maintenance, in order to avoid damage because of high voltage ESD.

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

Tableau 14 – Champs magnétiques: principaux paramètres pour les essais d'immunité sur les divers composants du système, conformément à l'applicabilité définie dans le tableau 9

Essai	Phénomènes perturbateurs	Forme d'onde courant/tension	Niveau	Valeur d'essai A/m
A.4.1 Champ magnétique à la fréquence secteur	– Courants de défaut dans les lignes ou les circuits d'alimentation, les conducteurs de terre, etc. – Courants d'opération dans les lignes ou les circuits d'alimentation – Fuites des appareils (transformateurs, moteurs inductances, etc.)	Onde sinusoïdale entretenue / onde sinusoïdale de courte durée (1 s – 3 s) CEI 1000-4-8	1 2 3 4	3 / — 10 / — 30 / 300 100 / 1 k
A.4.3 Champ magnétique oscillatoire amorti	– Courants transitoires dus à à la commutation des jeux de barres HT par sectionneurs	 CEI 1000-4-10	1 2 3 4	— — 30 100

Niveaux

1 Matériels installés dans un environnement bien protégé: matériels de salles informatiques et de commande du poste de conduite principal, régional ou urbain, situés à l'extérieur des installations industrielles ou des usines électriques.

2 Matériels installés dans un environnement protégé: matériels de salles informatiques et de commande du poste de conduite principal, régional ou urbain, situés dans des installations industrielles ou des usines électriques.

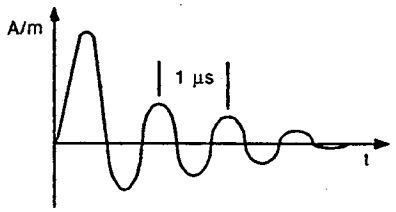
3 Matériels installés dans un environnement industriel typique: matériels de postes satellites ou équipements terminaux de postes, situés dans des installations industrielles ou des usines électriques. Ce niveau est applicable aussi aux équipements terminaux situés dans des environnements résidentiels particuliers.

4 Matériels pour un environnement industriel sévère ou gravement perturbé: matériels du poste satellite ou équipements terminaux de postes, situés dans le voisinage proche de l'appareillage MT et HT à l'air libre, GIS ou à vide ou autres installations électriques.

NOTE – On peut appliquer différents niveaux de sévérité pour les diverses installations dotées de leurs propres méthodes d'atténuation (par exemple cage de Faraday), conformément aux publications fondamentales de la CEI.

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

Table 14 – Magnetic fields: main parameters for the immunity tests on the various components of the systems, according to the applicability defined in table 9

Test	Disturbance phenomena	Voltage/current waveform	Level	Test value A/m
A.4.1 Power frequency magnetic field	– Fault currents in power lines or circuits, ground conductors, etc. – Operating current in power lines or circuits – Leakage of devices (transformers, motors, chokes, etc.)	Continuous sine wave/short duration sine wave (1 s – 3 s) IEC 1000-4-8	1 2 3 4	3 / — 10 / — 30 / 300 100 / 1 k
A.4.3 Damped oscillatory magnetic field	– Transient currents due to switching of HV bus-bar by isolators	 IEC 1000-4-10	1 2 3 4	— — 30 100

Levels

1 Equipment installed in well-protected environment: equipment of computer and control rooms of main, regional or district control centres, located outside industrial or electrical plants.

2 Equipment installed in protected environment: equipment of computer and control rooms of main, regional or district control centres, located in industrial or electrical plants.

3 Equipment installed in typical industrial environment: equipment of controlled stations or remote terminal units, located in industrial or electrical plants.
This level is also applicable to remote terminal units, located in particular residential areas.

4 Equipment for severe industrial or heavy disturbed environment: equipment of controlled stations or remote terminal units, located in close proximity of MV and HV open air and GIS or vacuum switchgear or other electrical installations.

NOTE – Different severity levels can be applied for the various installations where proper mitigation methods (e.g. Faraday cage) are adopted in accordance with IEC basic publications.

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

Tableau 15 – Champ électromagnétique rayonné: principaux paramètres pour les essais d'immunité sur les divers composants du système, conformément à l'applicabilité définie dans le tableau 9

Essai	Phénomènes perturbateurs	Forme d'onde courant/tension	Niveau	Valeur d'essai V/m
A.5.1 Champ électromagnétique rayonné	Champ électromagnétique généré par les émetteurs/récepteurs radioportatifs ou autres appareils	Ondes entretenues dans la gamme de fréquences 80 MHz – 1 000 MHz CEI 1000-4-3	1 2 3 4	1 3 10 30
Pour les fréquences plus basses, on fait référence à la CEI/DIS 1000-4-6.				

Niveaux

1 Matériels installés dans un environnement à niveau de rayonnement peu élevé: matériels de salles informatiques et de commande du poste de conduite principal, régional ou urbain, situés à l'extérieur des installations industrielles ou des usines électriques, et éloignés de radio/télévision, et avec une limitation de l'usage de walkie-talkies dans le voisinage.

2 Matériels installés dans un environnement à niveau de rayonnement modéré: matériels des postes de conduite, situés dans des installations industrielles ou des usines électriques.

3 Matériels installés dans un environnement à niveau de rayonnement sévère: matériels de postes satellites ou équipements terminaux de postes, situés dans des environnements résidentiels et industriels et dans des usines électriques.

4 Matériels installés dans un environnement à niveau de rayonnement très sévère: matériels de postes satellites ou équipements terminaux de postes, situés dans des installations industrielles ou des usines électriques, très proches des sources de champs électromagnétiques.

NOTE – On peut appliquer différents niveaux de sévérité pour les diverses installations dotées de leurs propres méthodes d'atténuation (par exemple cage de Faraday, limitations de l'utilisation des walkie-talkies, etc.), conformément aux publications fondamentales de la CEI.

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

Table 15 – Radiated electromagnetic field: main parameters for the immunity tests on the various components of the systems, according to the applicability defined in table 9

Test	Disturbance phenomena	Voltage/current waveform	Level	Test value V/m
A.5.1 Radiated electromagnetic field	Electromagnetic fields generated by portable radio transceivers or any other devices	Continuous waves in the frequency range 80 MHz – 1 000 MHz IEC 1000-4-3	1 2 3 4	1 3 10 30
For lower frequencies, reference to IEC/DIS 1000-4-6 is made.				

Levels

1 Equipment installed in low radiation environment: equipment of computer and control rooms of main, regional or district control centres, located outside industrial or electrical plants and far away from radio/television transmitters, and with limitation in the use of walkie-talkies in the proximity.

2 Equipment installed in moderate radiation environment: equipment of control centres located in industrial or electrical plants.

3 Equipment installed in severe radiation environment: equipment of controlled stations or remote terminal units, located in residential and industrial areas or electrical plants.

4 Equipment installed in very severe radiation environment: equipment of control stations or remote terminal units, located in residential and industrial areas or in electrical plants very close to sources of electromagnetic fields.

NOTE – Different severity levels can be applied for the various installations where proper mitigation methods (e.g. Faraday cage, limitation in the use of walkie-talkies, etc.) are adopted, in accordance with IEC basic publications.

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

Tableau 16 – Critères d'évaluation des résultats des essais

Fonction		Critère d'évaluation	Description du défaut acceptable
Contrôle et commande		A	Bref délai d'exécution de la commande
Mesure		A	Ecart temporaire avec autorécupération
Comptage		0	Pas d'effet
Transmission de données		A	Perte temporaire
Protection de l'information Stockage de données		0	Pas d'effet
Traitement	direct	0	Pas d'effet
	indirect	B	Arrêt et remise à zéro
Surveillance		A	Perte temporaire
Interface homme-machine		B	Arrêt et remise à zéro
Autodiagnostic		A	Perte temporaire

0: pas de défaut: comportement normal dans les limites de la spécification;

A: défaut mineur: dégradation temporaire ou perte de fonction ou comportement autorécupérable;

B: défaut critique: dégradation temporaire ou perte de fonction ou comportement nécessitant l'intervention d'un opérateur ou une remise à zéro du système;

C: détérioration: dégradation temporaire ou perte de fonction non récupérable du fait d'une avarie du matériel (composants) ou du logiciel, ou d'une perte de données.

NOTE – Le tableau s'applique aux perturbations transitoires; pour les perturbations continues, le critère 0 est toujours appliqué (pas d'effet).

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

Table 16 – Evaluation criteria for test results

Function		Evaluation criterion	Description of the acceptable failure
Command and control		A	Short delay in the execution of the command
Metering		A	Temporary deviation, but self recoverable
Counting		0	No effect
Data transmission		A	Temporary loss
Information and data storage protection		0	No effect
Processing	on line	0	No effect
	off line	B	Stop and reset
Monitoring		A	Temporary loss
Man-machine interface		B	Stop and reset
Self-diagnostics		A	Temporary loss

0: no failure: normal performance within the specified limits;

A: minor failure: temporary degradation or loss of function or performance which is self-recoverable;

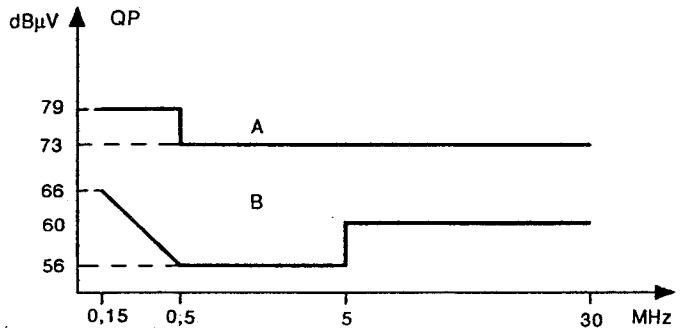
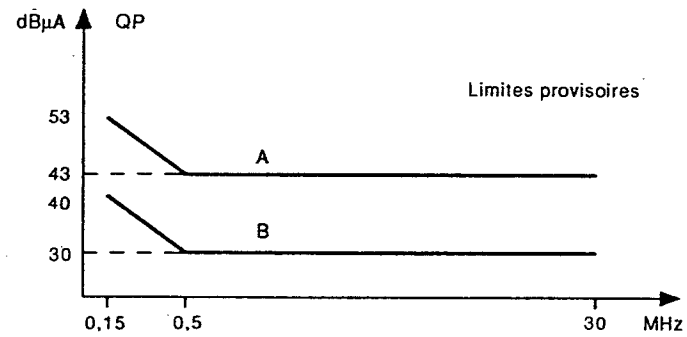
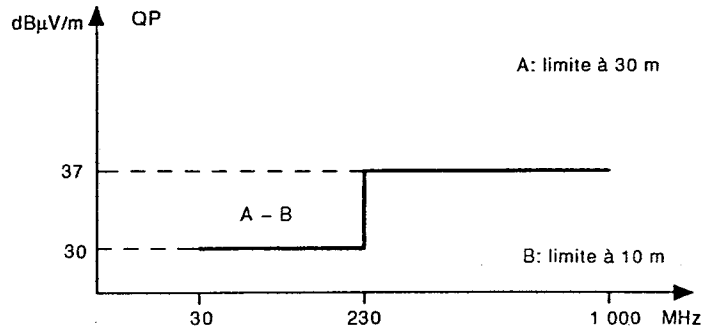
B: critical failure: temporary degradation or loss of function which requires operator intervention or system reset;

C: damage: degradation or loss of function which is not recoverable due to damage of equipment (components) or software, or loss of data.

NOTE – The table applies to transient disturbances; for continuous disturbances criterion 0 is always applied (no effect).

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

Tableau 17 – Perturbations conduites et rayonnées: principaux paramètres pour les essais d'immunité sur les divers composants du système, conformément à l'applicabilité définie dans le tableau 10

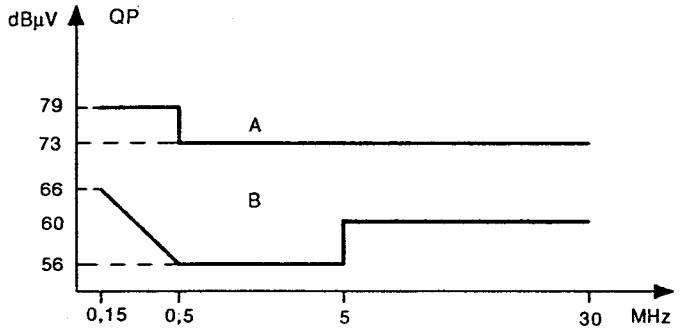
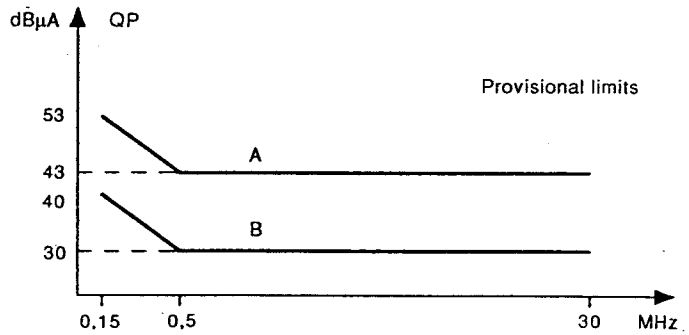
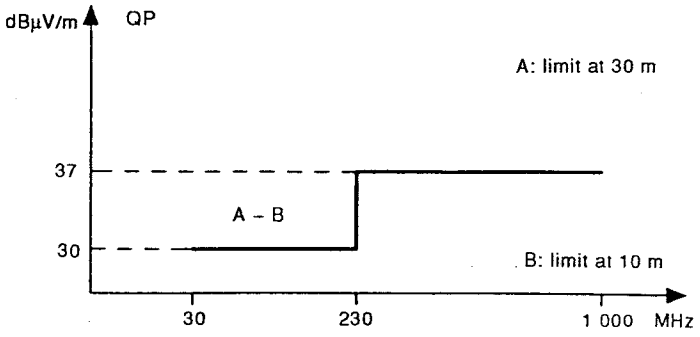
Essai	Gamme de fréquences et limites	Classe
Courants harmoniques CEI 1000-3-2	Jusqu'à l'harmonique 40[e] Voir article 7	A = B
Fluctuations de tension CEI 1000-3-3	Fluctuations de tension et flicker Voir article 5	A = B
Tensions de perturbation BF Rec. CCITT P. 53	Mesure psophométrique 3 mV (0 kHz – 4 kHz)	A = B
Tensions de perturbation transitoires (à l'étude)	Mesure dans le domaine temporel 500 mVcc (large bande) 50 mVcc	A B
Tensions de perturbation RF CISPR 22		A B
Courants de perturbation RF CISPR 22		A B
Champs rayonnés RF CISPR 22		A B

Classe A: Matériels du poste de conduite, du poste satellite et des terminaux à distance situés dans les installations industrielles ou les usines électriques.

Classe B: Matériels du poste de conduite, du poste satellite et des terminaux à distance installés ailleurs que spécifié pour la classe A.

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

Table 17 – Conducted and radiated disturbances: main parameters for the emission tests on the various components of the systems, according to the applicability defined in table 10

Test	Range of frequency and limits	Class
Harmonic currents IEC 1000-3-2	Up to the 40th harmonic See clause 7	A = B
Voltage fluctuations IEC 1000-3-3	Voltage fluctuations and flicker See clause 5	A = B
LF disturbance voltages CCITT Rec. P. 53	Psophometric measurements (0 kHz – 4 kHz) 3 mV	A = B
Transient disturbance voltages (under consideration)	Time domain measurements (wide band) 500 mVpp 50 mVpp	A B
RF disturbance voltages CISPR 22		A B
RF disturbance currents CISPR 22		A B
RF radiated fields CISPR 22		A B

Class A: Equipment of control centres, controlled stations and remote terminal units, located in industrial or electrical plants.

Class B: Equipment of control centres, controlled station and remote terminal units, installed in locations other than those specified for class A.

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

6 Tenue en tension de l'isolation

Les matériels peuvent être soumis à des surtensions élevées à la fréquence du réseau électrique (50 Hz ou 60 Hz) et à des surtensions de choc élevées, entrant par les différents ports.

Des prescriptions minimales de tenue pour l'isolation des matériels, concernant l'essai de tenue en fréquence industrielle et l'essai à l'onde de choc spécifiés par la CEI 60 et la CEI 664-1 sur la coordination de l'isolation, sont données dans le tableau 18.

Les tensions d'essais doivent être appliquées aux bornes des lignes d'alimentation, de télécommunication, et de contrôle et de signal isolées; toutes celles qui ne sont pas soumises aux essais d'isolation peuvent être liées à la masse.

Les constructeurs doivent indiquer les circuits qui ne sont pas soumis aux essais d'isolation.

Tableau 18 – Classes de tenue en tension

Classe	Tension de tenue à fréquence industrielle kVeff – 60 s	Tension de choc (1,2/50 µs) kV crête
VW1	0,5	1
VW2	1	2
VW3	2,5	5
VWx	Spécial	Spécial

NOTES

1 Les classes VW1 et VW2 sont destinées de manière préférentielle aux matériels fonctionnant sous des tensions continues inférieures à 60 V. Les classes VW2 et VW3 sont valables pour les tensions d'alimentation allant jusqu'à 250 V.

2 Les valeurs se réfèrent aux conditions atmosphériques standard. Des facteurs de correction appropriés, en accord avec la CEI 60, sont appliqués pour des conditions d'essais différentes.

3 Pour les bornes protégées par des condensateurs connectés à la terre, la tension de tenue à fréquence industrielle peut être remplacée par une tension en courant continu à une valeur égale à la valeur de crête de la tension alternative spécifiée.

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

6 Insulation withstand voltages

Equipment may be subjected to a high level of power frequency (50 Hz or 60 Hz) and impulse overvoltages coming from the various ports.

Minimum withstand requirements for the insulation of the equipment with respect to the power frequency withstand test and the impulse test specified by IEC 60 and IEC 664-1 on insulation co-ordination are specified in table 18.

The test voltages are to be applied at the input terminals of the power lines, the telecommunication lines and the insulated control and signal lines; all the terminals not under test may be grounded.

Any circuit not subject to insulation tests shall be specified by the manufacturer.

Table 18 – Withstand voltage classes

Class	Power frequency withstand voltage kVrms – 60 s	1,2/50 µs impulse voltage kV peak
VW1	0,5	1
VW2	1	2
VW3	2,5	5
VWx	Special	Special

NOTES

1 Classes VW1 and VW2 are preferred for equipment operating at d.c. voltages below 60 V. Classes VW2 and VW3 are valid for supply voltages up to 250 V.

2 The values are referred to standard atmospheric conditions. Proper correction factors according to IEC 60 are adopted for different testing conditions.

3 For terminals protected by capacitors to ground the power frequency test can be replaced by a d.c. test at a voltage equal to the peak value of the specified a.c. voltage.

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

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

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

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

ICS 29.020; 33.200

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND