RAPPORT TECHNIQUE – TYPE 3

TECHNICAL REPORT – TYPE 3

CEI
IEC
61000-5-2

Première édition
First edition
1997-11

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

Partie 5: Guides d'installation et d'atténuation – Section 2: Mise à la terre et câblage

Electromagnetic compatibility (EMC) –

Part 5: Installation and mitigation guidelines – Section 2: Earthing and cabling

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE XB

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 8
INTRODUCTION 12

Articles

1 Domaine d'application 16
2 Documents de référence 16
3 Définitions 16
4 Considérations générales de CEM sur l'implantation des réseaux de terre et des câblages 22
4.1 Généralités 22
4.2 CEM et prescriptions de sécurité (isolement) de l'installation 24
4.3 Accès des matériels et installations 24
5 Mise à la terre et mise au même potentiel 24
5.1 Prescriptions concernant la sécurité 24
5.2 Prescriptions concernant la CEM 26
5.3 Conception du système de terre 28
6 Mise au même potentiel 40
6.1 Généralités 40
6.2 Conducteurs de mise au même potentiel 42
6.3 Connexions 44
6.4 Mise au même potentiel de matériels spécifiques 46
6.5 Procédures destinées aux utilisateurs 48
7 Câbles et fils 50
7.1 Généralités 50
7.2 Circuit de mode différentiel et de mode commun, impédance de transfert Z_t 52
7.3 Règles de CEM pour l'implantation des câbles et des fils 56
7.4 Types de câbles et leur utilisation dans le contexte de la CEM 60
7.5 Types de conducteurs de terre parallèles (PEC) 62
7.6 Raccordement et mise à la terre des câbles et des conducteurs de terre parallèles 68
7.7 Topologie générale du câblage 70
7.8 Faisceaux de câbles 76
7.9 Câbles alimentant des accès de puissance 78
7.10 Câbles alimentant des accès de type signal ou contrôle 80
8 Autres méthodes d'atténuation des perturbations 86
8.1 Ferrite de mode commun 86
8.2 Séparation électrique 88
9 Méthodes de mesure et d'essai 92
9.1 Mise et à la terre et mise au même potentiel 92
9.2 Câbles et installation 94

CONTENTS

Page

FOREWORD 9
INTRODUCTION 13

Clause

1 Scope 17
2 Reference documents 17
3 Definitions 17
4 General EMC considerations on installation of earthing and cabling systems 23
4.1 General 23
4.2 EMC and safety (insulation) installation requirements 25
4.3 Equipment and installation ports 25
5 Earthing and bonding 25
5.1 Requirements concerning safety 25
5.2 Requirements concerning EMC 27
5.3 Design of the earthing system 29
6 Bonding 41
6.1 General 41
6.2 Bonding straps 43
6.3 Connections 45
6.4 Bonding of specific equipment 47
6.5 Procedures for users 49
7 Cables and wires 51
7.1 General 51
7.2 Differential and common mode circuit, transfer impedance Z_t 53
7.3 Set of EMC rules for cable and wire installation 57
7.4 Types of cables and their use with regard to EMC 61
7.5 Types of parallel-earthing conductor (PEC) 63
7.6 Connecting and earthing of cables and parallel earthed conductors 69
7.7 General routing of cables 71
7.8 Cable bundles 77
7.9 Cables serving power ports 79
7.10 Cables serving signal and control ports 81
8 Additional interference mitigation methods 87
8.1 Common-mode ferrite choke 87
8.2 Electrical separation 89
9 Measuring and testing methods 93
9.1 Earthing and bonding 93
9.2 Cables and installation 95

Figures

1 Démonstration de l'erreur du concept "d'équipotentialité" considéré comme une règle générale 26
2 Schéma d'une prise de terre typique 30
3 Mauvaise conception de prises de terre "spécialisées", "indépendantes" ou "isolées" . 30
4 Concept de prise de terre unique 32
5 Configuration recommandée pour les prises de terre et le réseau de terre 32
6 Boucles faisant intervenir des lignes de signaux et un réseau de terre 34
7 Schéma tridimensionnel de l'approche recommandée pour le réseau de terre 36
8 Principes généraux de connexion des parties conductrices de différents appareils ou systèmes au réseau de terre 38
9 Représentation simplifiée d'un conducteur de mise au même potentiel 40
10 Représentation plus réaliste d'un conducteur de mise au même potentiel 42
11 Conducteurs de mise au même potentiel typiques 44
12 Inductance relative de conducteurs plats et ronds 44
13 Inductance relative de connexions de mise au même potentiel rondes, plates et doubles 44
14 Exemple de mise au même potentiel constituant une connexion protégée amovible ... 46
15 Exemple de mise au même potentiel optimale d'un câble blindé 48
16 Schéma de bâtis interconnectés par des liaisons de terre et des lignes de signaux 48
17 Circuit de mode commun et circuit de mode différentiel 52
18 Effet de la configuration d'un conducteur de terre parallèle sur l'impédance de transfert 62
19 Fentes dans un conduit ou un chemin de câbles 64
20 Disposition recommandée des embranchements d'un chemin de câbles 66
21 Position recommandée pour les câbles, parallèlement à une poutre en H, du point de vue de la CEM 66
22 Traversée d'une paroi par un câble blindé 68
23 Chemin de câbles cloisonné 74
24 Exemple de superposition de conduits ou chemins de câbles 74
25 Topologie des circuits avec interrupteurs 80
26 Connexion à éviter pour le raccordement d'un câble coaxial 84
27 Utilisations typiques de ferrites de mode commun 86
28 Limites de l'efficacité d'un transformateur d'isolement 90
29 Couplage parasite en haute fréquence 92

Page

Figures

1 Demonstration of the fallacy of the “equipotentiality” concept as a universal rule 27
2 Schematic plan view of a typical earth electrode 31
3 Misconception of “dedicated”, “independent”, or “isolated” earth electrodes 31
4 The concept of a single earth electrode 33
5 Recommended configuration for the earth electrodes and earthing network 33
6 Loops involving signal cables and earthing network 35
7 A three-dimensional schematic of the recommended approach for the earthing network 37
8 General principles for bonding of various apparatus or systems to the earthing network 39
9 Simplified representation of a bonding strap 41
10 A more realistic representation of an installed bonding strap 43
11 Typical bonding straps 45
12 Relative inductance of flat and round conductors 45
13 Relative inductance of round, flat and double bonding straps 45
14 Example of protected removable connection of a bonding strap 47
15 Example of optimal bonding of a shielded cable to the enclosure 49
16 Schematic of interconnected chassis 49
17 Differential mode and common mode circuits with bonding strips and signal cables ... 53
18 Effect of the configuration of a parallel-earthing conductor on the transfer impedance 63
19 Slits in conduits and cable trays 65
20 Recommended configuration for cable trays with branches 67
21 Recommended cable positions parallel to an H-shaped beam from the EMC point of view 67
22 Penetration of a shielded cable through an enclosure wall 69
23 Tray with partition 75
24 Example of stacking for conduits or trays 75
25 Topology of circuits containing switches 81
26 Undesirable connection of a coaxial cable 85
27 Typical implementations of common-mode ferrite chokes 87
28 Limitations in the effectiveness of an isolation transformer 91
29 Parasitic coupling at high frequencies 93

Annexes

A – Exemples de systèmes de terre et d'implantation des câbles 96
B – Application de la théorie des câbles en vue d'améliorer la CEM 108
C – Avantages procurés par des conducteurs supplémentaires placés parallèlement à un câble 124
D – Bibliographie 134

Figures en annexe

A.1 – Exemple de configuration d'un réseau de terre hybride 98
A.2 – Enceinte CEM servant à protéger des dispositifs électroniques sensibles 100
A.3 – Système de terre pour un entraînement à convertisseur et équipement électronique associé 102
A.4 – Système de terre d'un réseau électrique comprenant des dispositifs électroniques .. 102
A.5 – Disposition initiale des câbles d'alimentation et de commande 104
A.6 – Conception améliorée du raccordement des blindages 106
B.1 – Transmission asymétrique de signaux 108
B.2 – Comportement de Z'_t en fonction de la fréquence, pour les configurations de câbles coaxiaux 110
B.3 – Système de transmission asymétrique, mis à la terre à l'une de ses extrémités 112
B.4 – Système de transmission symétrique 112
B.5 – Circuits des courants dans un câble coaxial 114
B.6 – Tension de mode différentiel induite par un champ magnétique dans un câble coaxial à écran tressé 116
B.7 – Courants dans le conducteur externe d'un câble coaxial 118
B.8 – Câble bifilaire perturbé par un fil voisin, à la tension U_{ext} 122
C.1 – Câbles coaxiaux avec conducteurs de terre parallèles 124
C.2 – Câble coaxial avec deux conducteurs externes 126
C.3 – Impédances de transfert dans une paire blindée équilibrée 128
C.4 – Exemple de la variation de l'impédance de transfert en fonction de la fréquence 130
C.5 – Inductance mutuelle et champ magnétique pour un conduit ou chemin de câbles 130
C.6 – Couvercles isolés placés sur un conduit 132

Page

Annexes

A – Examples of earthing systems and cable implementation 97
B – Applying cable theory to enhance EMC 109
C – Benefits of additional conductors parallel to a cable 125
D – Bibliography 135

Annex figures

A.1 – Example of topology for a hybrid earthing system 99
A.2 – EMC cabinet for the protection of sensitive electronics 101
A.3 – Earthing system for a drive with converter and associated electronics 103
A.4 – Earthing configuration for a power supply system with associated electronics 103
A.5 – Initial arrangement of the power and control cables 105
A.6 – Improved design with appropriate shield connections 107
B.1 – Unbalanced transport of signals 109
B.2 – Behaviour of Z'_t as function of frequency for several coaxial cable configurations ... 111
B.3 – Unbalanced transmission system connected to earth at one end 113
B.4 – Balanced transmission system 113
B.5 – Current paths in a coaxial cable 115
B.6 – Differential-mode voltage induced by a magnetic field in a cable with braided shield 117
B.7 – Currents in the outer conductor of a coaxial cable 119
B.8 – A two-lead cable perturbed by a nearby lead at the voltage U_{ext} 123
C.1 – Coaxial cables with parallel-earthing conductors 125
C.2 – A coaxial cable with two outer conductors 127
C.3 – Transfer impedances in a shielded balanced pair 129
C.4 – Example of transfer impedance for an aluminum conduit as a function of frequency 131
C.5 – Mutual inductance and magnetic field for a conduit or cable tray 131
C.6 – Insulated covers over a conduit 133

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 5: Guides d'installation et d'atténuation – Section 2: Mise à la terre et câblage

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes Internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale 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 tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaborer des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants:

- type 1, lorsque, en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale;
- type 2, lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou lorsque, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat;
- type 3, lorsqu'un comité d'études a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'état de la technique.

Les rapports techniques des types 1 et 2 font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales. Les rapports techniques du type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données qu'ils contiennent ne soient plus jugées valables ou utiles.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 5: Installation and mitigation guidelines – Section 2: Earthing and cabling

FOREWORD

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

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical report of one of the following types:

- type 1, when the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts;
- type 2, when the subject is still under technical development or where for any other reason there is the future but no immediate possibility of an agreement on an International Standard;
- type 3, when a technical committee has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

Technical reports of types 1 and 2 are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards. Technical reports of type 3 do not necessarily have to be reviewed until the data they provide are considered to be no longer valid or useful.

La CEI 61000-5-2, rapport technique de type 3, a été établie par le sous-comité 77B: Phénomènes haute fréquence, du comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

Projet de comité	Rapport de vote
77B/168/CDV	77B/183/RVC

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

IEC 61000-5-2, which is a technical report of type 3, has been prepared by subcommittee 77B: High frequency phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

The text of this technical report is based on the following documents:

Committee draft	Report on voting
77B/168/CDV	77B/183/RVC

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

INTRODUCTION

La CEI 61000-5 fait partie de la série des normes 61000 de la CEI, selon la répartition suivante:

Partie 1: Généralités
Considérations générales (introduction, principes fondamentaux)
Définitions, terminologies

Partie 2: Environnement
Description de l'environnement
Classification de l'environnement
Niveaux de compatibilité

Partie 3: Limites
Limites d'émission
Limite d'immunité (dans la mesure où elles ne relèvent pas des comités de produits)

Partie 4: Techniques d'essai et de mesure
Techniques de mesure
Techniques d'essai

Partie 5: Guides d'installation et d'atténuation
Guide d'installation
Méthodes et dispositifs d'installation

Partie 6: Normes génériques

Partie 9: Divers

Chaque partie est à son tour subdivisée en sections qui seront publiées soit comme normes internationales, soit comme rapports techniques.

Ces sections de la CEI 61000-5 seront publiées chronologiquement et numérotées en conséquence.

Les recommandations présentées dans le présent rapport technique portent sur les aspects de l'installation liés à la CEM, et non sur la sécurité de cette installation ou sur l'efficacité du transport de l'électricité au sein de cette installation. Ces deux objectifs essentiels sont néanmoins pris en considération dans les recommandations concernant la CEM. Ils peuvent être atteints parallèlement aux objectifs d'amélioration de la CEM d'appareils ou de systèmes sensibles, sans entraîner de conflit. Pour cela, il s'agit d'appliquer les pratiques recommandées dans le présent rapport technique, d'une part, et les prescriptions de sécurité appropriées, celles figurant dans la CEI 60364, par exemple, d'autre part. Chaque installation étant unique, c'est au concepteur qu'il incombe de choisir les recommandations les mieux appropriées à une installation particulière, et de s'assurer de la mise en oeuvre de ces recommandations par l'installateur.

INTRODUCTION

IEC 61000-5 is part of the IEC 61000 series, according to the following structure:

Part 1: General
General considerations (introduction, fundamental principles)
Definitions, terminology

Part 2: Environment
Description of the environment
Classification of the environment
Compatibility levels

Part 3: Limits
Emission limits
Immunity limits (insofar as they do not fall under the responsibility of the product committees)

Part 4: Testing and measurement techniques
Measurement techniques
Testing techniques

Part 5: Installation and mitigation guidelines
Installation guidelines
Mitigation methods and devices

Part 6: Generic standards

Part 9: Miscellaneous

Each part is further subdivided into sections which are published either as international standards or as technical reports.

These sections of IEC 61000-5 will be published in chronological order and numbered accordingly.

The recommendations presented in this technical report address the EMC concerns of the installation, not the safety aspects of the installation nor the efficient transportation of power within the installation. Nevertheless, these two prime objectives are taken into consideration in the recommendations concerning EMC. These two primary objectives can be implemented concurrently for enhanced EMC of the installed sensitive apparatus or systems without conflict by applying the recommended practices presented in this technical report and the relevant safety requirements such as those of IEC 60364. As each installation is unique, it is the responsibility of the designer to select the relevant recommendations most appropriate to a particular installation, with corresponding implementation by the installer.

Il importe de noter que les recommandations présentées dans le présent rapport technique ne visent pas à interdire les pratiques d'installation existantes lorsque celles-ci ont fait leurs preuves. En effet, il n'est pas forcément nécessaire d'adopter des méthodes d'atténuation spéciales lorsque les équipements considérés respectent les normes d'émission et d'immunité appropriées. Plus particulièrement, certaines pratiques d'installation, telles que le “réseau en étoile” ou le “réseau de masse isolé”, abordent certes la CEM de façon différente, mais s'avèrent satisfaisantes en relation à des installations spécifiques lorsqu'elles font l'objet d'une application correcte et du maintien de la topologie par des spécialistes compétents. L'approche recommandée dans le présent document est néanmoins plus généralement applicable à tous les types d’ouvrages, en particulier lorsque des signaux sont échangés entre différents appareils.

Les articles 1 à 3 présentent des informations générales communes aux documents de la série CEI 61000 sur la CEM.

L'article 4 constitue un aperçu général et une introduction à l'approche globale concernant l'application des concepts de la CEM à la conception des installations.

L'article 5 expose des recommandations relatives à la conception et à la mise en oeuvre des systèmes de terre, y compris la prise de terre et le réseau de terre.

L'article 6 présente des informations de base sur la conception et la réalisation de la liaison d’appareils ou de systèmes à la terre ou au réseau de terre.

L'article 7 contient des recommandations sur le choix et les pratiques d'implantation et de raccordement des câbles utilisés pour l'alimentation électrique basse tension en courant alternatif ou continu, pour les signaux d'entrée et de sortie desservant des installations de contrôle et de commande, ainsi que pour les signaux utilisés pour d'autres formes de communication à l'intérieur des bâtiments.

L'article 8 fournit des informations sur les techniques d'atténuation liées à ces recommandations.

L'article 9 présente des informations sur les méthodes de vérification et d'essai.

Les annexes informatives contiennent des informations sur les concepts de base, et notamment des sources bibliographiques d’où ont été tirées les recommandations du présent rapport technique.

It is important to note that the recommendations presented in this technical report do not seek to preclude existing installation practices, when they have been shown to perform satisfactorily. Special mitigation methods might not be necessary when the equipment satisfy applicable emissions and immunity standards. In particular, some installation practices such as a "Star Network" or "Isolated Bonding Network" for earthing are based on different approaches to EMC that have been found satisfactory for specific installations when correctly applied and the **topology maintained** by competent specialists. Nevertheless, the approach recommended here is more generally applicable to all types of facilities, especially when signals are exchanged between different apparatus.

Clauses 1-3 provide the usual general information of the IEC 61000 documents on EMC.

Clause 4 provides an overview and introduction of the general approach to applying EMC concepts in the design of installations.

Clause 5 provides recommendations on the design and implementation of the earthing system, including the earth electrode and the earthing network.

Clause 6 provides basic information on the design and implementation of bonding for apparatus or systems to earth or to the earthing network.

Clause 7 provides recommendations on the selection, erection, and connection practices for cables used for low-voltage a.c. and d.c. power supply, for input and output signals serving control and command, as well as those used for other communications within the premises.

Clause 8 provides information on related mitigation techniques.

Clause 9 provides information on verification and test methods.

Informative annexes provide information on the supporting concepts, including bibliographic citations, from which the recommendations of this technical report have been drawn.

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 5: Guides d'installation et d'atténuation – Section 2: Mise à la terre et câblage

1 Domaine d'application

Le présent rapport technique (type 3) présente des recommandations concernant la mise à la terre et le câblage des systèmes et installations électriques et électroniques, destinées à garantir la compatibilité électromagnétique (CEM) entre les appareils ou systèmes électriques et électroniques. Il porte plus particulièrement sur les pratiques de mise à la terre et sur les câbles utilisés dans des environnements industriels, commerciaux et résidentiels. Ce rapport technique est destiné à être utilisé par les installateurs et les utilisateurs et, dans une certaine mesure, par les fabricants d'installations et de systèmes électriques ou électroniques sensibles, ainsi que d'équipements présentant des niveaux élevés d'émission susceptibles de dégrader l'environnement électromagnétique (EM) en général. Il s'applique principalement aux installations nouvelles. Cependant, lorsque les conditions économiques le permettent, il peut également être appliqué en cas de travaux d'extension ou de modification d'ouvrages existants.

2 Documents de référence

CEI 60050(161):1990, *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 60050(826):1982, *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 826: Installations électriques des bâtiments*
Amendement 1: 1990
Amendement 2: 1995

CEI 61000-2-5: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2: Environnement – Section 5: Classification des environnements électromagnétiques. Publication fondamentale en CEM.*

CEI 61000-5-1:1996, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 5: Guides d'installation et d'atténuation – Section 1: Considérations générales. Publication fondamentale en CEM.*

CEI 61024-1:1990, *Protection des structures contre la foudre – Partie 1: Principes généraux*

ISO/CEI 11801:1995, *Technologies de l'information – Câblage générique des locaux d'utilisateurs*

Il convient de noter que d'autres documents sont énumérés dans la bibliographie reprise à l'annexe informative D. Cette bibliographie comprend d'autres documents utilisés lors de l'élaboration du présent rapport, ainsi que des documents cités à l'appui d'une recommandation et des documents suggérés comme source complémentaire d'information.

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 5: Installation and mitigation guidelines – Section 2: Earthing and cabling

1 Scope

This technical report (type 3) covers guidelines for the earthing and cabling of electrical and electronic systems and installations aimed at ensuring electromagnetic compatibility (EMC) among electrical and electronic apparatus or systems. More particularly, it is concerned with earthing practices and with cables used in industrial, commercial, and residential installations. This technical report is intended for use by installers and users, and to some extent, manufacturers of sensitive electrical or electronic installations and systems, and equipment with high emission levels that could degrade the overall electromagnetic (EM) environment. It applies primarily to new installations, but where economically feasible, it may be applied to extensions or modifications to existing facilities.

2 Reference documents

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

IEC 60050(826):1982, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 826: Electrical installations of buildings*
Amendment 1: 1990
Amendment 2: 1995

IEC 61000-2-5:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 5: Classification of electromagnetic environments – Basic EMC publication*

IEC 61000-5-1:1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 5: Installation and mitigation guidelines – Section 1: General considerations – Basic EMC publication*

IEC 61024-1:1990, *Protection of structures against lightning – Part 1: General principles*

ISO/IEC 11801:1995, *Information technology – Generic cabling for customer premises*

Note that other documents are listed in the Bibliography in informative annex D. This bibliographic listing includes documents that were used in developing the present report, documents cited in support of a recommendation, and documents suggested as further reading for complementary information.