

NORME  
INTERNATIONALE

CEI  
IEC

INTERNATIONAL  
STANDARD

**61000-2-10**

Première édition  
First edition  
1998-11

---

---

**Compatibilité électromagnétique (CEM) –**

**Partie 2-10:**

**Environnement – Description de l’environnement  
IEMN-HA – Perturbations conduites**

**Electromagnetic compatibility (EMC) –**

**Part 2-10:**

**Environment – Description of  
HEMP environment – Conducted disturbance**

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

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

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

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland  
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

X

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

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	4
INTRODUCTION .....	6
Articles	
1 Domaine d'application .....	8
2 Références normatives.....	8
3 Généralités .....	10
4 Définitions.....	12
5 Description de l'environnement IEMN-HA, paramètres conduits .....	18
5.1 Remarques introductives.....	18
5.2 Environnement externe conduit généré par l'IEMN-HA initiale.....	20
5.3 Environnement externe généré par l'IEMN-HA intermédiaire.....	24
5.4 Environnement externe conduit généré par l'IEMN-HA finale.....	26
5.5 Courants antennaires .....	28
5.6 Environnements conduits internes dus à l'IEMN-HA.....	38
Annexe A (informative) Discussion du couplage de l'IEMN-HA initiale avec des lignes longues .....	42
Annexe B (informative) Discussion du couplage de l'IEMN-HA intermédiaire avec des lignes longues .....	48
Annexe C (informative) Réponses des antennes simples à l'environnement IEMN-HA initial défini par la CEI .....	52
Annexe D (informative) Mesures de courants couplés sur des câbles à l'intérieur de bâtiments abritant des centraux téléphoniques.....	84

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	5
INTRODUCTION .....	7
Clause	
1 Scope.....	9
2 Normative references .....	9
3 General .....	11
4 Definitions .....	13
5 Description of HEMP environment, conducted parameters.....	19
5.1 Introductory remarks .....	19
5.2 Early-time HEMP external conducted environment.....	21
5.3 Intermediate-time HEMP external conducted environment .....	25
5.4 Late-time HEMP external conducted environment.....	27
5.5 Antenna currents.....	29
5.6 HEMP internal conducted environments .....	39
Annex A (informative) Discussion of early-time HEMP coupling for long lines .....	43
Annex B (informative) Discussion of intermediate-time HEMP coupling for long lines.....	49
Annex C (informative) Responses of simple linear antennas to the IEC early-time HEMP environment.....	53
Annex D (informative) Measured cable currents inside telephone buildings.....	85

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

### **COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) – Partie 2-10: Environnement – Description de l'environnement IEMN-HA – Perturbations conduites**

#### AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 61000-2-10 a été établie par le sous-comité 77C: Immunité à l'impulsion électromagnétique nucléaire à haute altitude (IEMN-HA), du comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
77C/61/FDIS	77C/65/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.

Les annexes A, B, C et D sont données uniquement à titre d'information.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –****Part 2-10: Environment – Description of HEMP environment –  
Conducted disturbance**

## FOREWORD

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

International Standard IEC 61000-2-10 has been prepared by subcommittee 77C: Immunity to high altitude nuclear electromagnetic pulse (HEMP), of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

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

FDIS	Report on voting
77C/61/FDIS	77C/65/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.

Annexes A, B, C and D are for information only.

## INTRODUCTION

La CEI 61000 est publiée sous la forme de plusieurs parties séparées conformément à la structure suivante:

Partie 1: Généralités

    Considérations générales (introduction, principes fondamentaux)  
    Définitions, terminologie

Partie 2: Environnement

    Description de l'environnement  
    Classification de l'environnement  
    Niveaux de compatibilité

Partie 3: Limites

    Limites d'émission  
    Limites d'immunité (dans la mesure où ces limites 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

    Guides d'installation  
    Méthodes et dispositifs d'atténuation

Partie 6: Normes génériques

Partie 9: Divers

Chaque partie est à son tour subdivisée en plusieurs parties publiées soit comme Normes internationales, soit comme rapports techniques, dont certaines ont déjà été publiées en tant que sections. D'autres seront publiées avec le numéro de la partie suivi d'un tiret et d'un second chiffre identifiant la subdivision.

## INTRODUCTION

IEC 61000 is published in separate parts 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 these limits 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 several parts, published either as International Standards or technical reports, some of which have already been published as sections. Others will be published with the part number followed by a dash and a second number identifying the subdivision.

## COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

### Partie 2-10: Environnement – Description de l'environnement IEMN-HA – Perturbations conduites

#### 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit l'environnement IEMN-HA conduit (l'impulsion électromagnétique à haute altitude) consécutif à une explosion nucléaire à haute altitude.

Deux cas sont généralement étudiés:

- les explosions nucléaires à haute altitude;
- les explosions nucléaires à basse altitude.

Pour les systèmes civils, le cas le plus important est celui des explosions nucléaires à haute altitude. Dans ce cas, les autres effets de l'explosion nucléaire: souffle, onde de choc au sol, effet thermique et rayonnements ionisants nucléaires n'existent pas au niveau du sol.

Toutefois, l'impulsion électromagnétique associée à l'explosion peut perturber et endommager les systèmes de communication, les systèmes électroniques ainsi que le réseau électrique, mettant par là même en péril l'équilibre de la société moderne.

Le but de cette norme est d'établir une référence commune sur l'environnement IEMN-HA conduit permettant de définir des contraintes réalistes à appliquer aux équipements victimes afin d'évaluer leurs performances.

#### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivant contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61000. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61000 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 60050(161):1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 61000-2-9:1996, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2: Environnement – Section 9: Description de l'environnement IEMN-HA – Perturbations radiantes* – Publication fondamentale en CEM

CEI 61000-4-24:1997, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 24: Méthodes d'essais pour les dispositifs de protection pour perturbations conduites IEMN-HA*. Publication fondamentale en CEM



## **ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –**

### **Part 2-10: Environment – Description of HEMP environment – Conducted disturbance**

#### **1 Scope**

This International Standard defines the high-altitude electromagnetic pulse (HEMP) conducted environment that is one of the consequences of a high-altitude nuclear explosion.

Those dealing with this subject consider two cases:

- high-altitude nuclear explosions;
- low-altitude nuclear explosions.

For civil systems the most important case is the high-altitude nuclear explosion. In this case, the other effects of the nuclear explosion: blast, ground shock, thermal and nuclear ionizing radiation are not present at the ground level.

However, the electromagnetic pulse associated with the explosion may cause disruption of, and damage to, communication, electronic and electric power systems thereby upsetting the stability of modern society.

The object of this standard is to establish a common reference for the conducted HEMP environment in order to select realistic stresses to apply to victim equipment for evaluating their performance.

#### **2 Normative references**

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61000. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 61000 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 60050(161):1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic Compatibility*

IEC 61000-2-9:1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 1: Description of HEMP environment – Radiated disturbance* – Basic EMC publication

IEC 61000-4-24:1997, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 24: Test methods for protective devices for HEMP conducted disturbance* – Basic EMC publication