

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61000-4-11

**Edition 1.1
2001-03**

Edition 1:1994 consolidée par l'amendement 1:2000
Edition 1:1994 consolidated with amendment 1:2000

PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM
BASIC EMC PUBLICATION

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

Partie 4-11:

Techniques d'essai et de mesure –

**Essais d'immunité aux creux de tension,
coupures brèves et variations de tension**

Electromagnetic compatibility (EMC) –

Part 4-11:

Testing and measurement techniques –

**Voltage dips, short interruptions and
voltage variations immunity tests**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61000-4-11:1994+A1:2000

Numérotation des publications

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

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**

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

- **IEC Just Published**

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

- **Service clients**

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

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

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

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

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

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of IEC publications**

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

- **IEC Just Published**

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

- **Customer Service Centre**

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

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61000-4-11

**Edition 1.1
2001-03**

Edition 1:1994 consolidée par l'amendement 1:2000
Edition 1:1994 consolidated with amendment 1:2000

PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM
BASIC EMC PUBLICATION

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

Partie 4-11:

Techniques d'essai et de mesure –

**Essais d'immunité aux creux de tension,
coupures brèves et variations de tension**

Electromagnetic compatibility (EMC) –

Part 4-11:

Testing and measurement techniques –

**Voltage dips, short interruptions and
voltage variations immunity tests**

© IEC 2001 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

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS.....	4
INTRODUCTION.....	8
Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives.....	10
3 Généralités.....	12
4 Définitions.....	12
5 Niveaux d'essai	14
5.1 Creux de tension et coupures brèves d'alimentation	14
5.2 Variations de tension (essai optionnel).....	16
6 Instrumentation d'essai.....	18
6.1 Générateurs d'essai	18
6.2 Caractéristiques du transformateur de mesure du pic de courant transitoire	20
6.3 Source de puissance.....	22
7 Installation d'essai.....	22
8 Procédures d'essai	22
8.1 Conditions de référence en laboratoire.....	24
8.2 Exécution de l'essai.....	24
9 Evaluation des résultats d'essai	26
10 Rapport d'essai	26
Annexe A (normative) Détails des circuits d'essais	30
Annexe B (informative) Guide pour la sélection des niveaux d'essai	34
Annexe C (informative) Instrumentation d'essai	36
Figure 1 – Creux de tension.....	28
Figure 2 – Variation de tension.....	28
Figure A.1 – Circuit pour la détermination de la capacité de production du courant d'appel d'un générateur de coupure brève	32
Figure A.2 – Circuit pour la détermination du courant d'appel crête d'un matériel en essai.....	32
Figure C.1 a – Schéma de principe de l'instrumentation d'essai pour creux de tension et coupures brèves utilisant des transformateurs variables et des interrupteurs	38
Figure C.1 b – Schéma de principe de l'instrumentation d'essai pour les creux de tension, les coupures brèves et les variations de tension utilisant un amplificateur de puissance	38
Figure C.2 – Schéma de principe d'une instrumentation d'essai simplifiée pour les variations de tension	40
Tableau 1 – Niveaux d'essais et durées conseillés pour les creux de tension et les coupures brèves	16
Tableau 2 – Durées des variations à court terme de la tension d'alimentation.....	16
Tableau B.1	34

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	9
Clause	
1 Scope.....	11
2 Normative references	11
3 General	13
4 Definitions	13
5 Test levels.....	15
5.1 Voltage dips and short interruptions	15
5.2 Voltage variations (optional).....	17
6 Test instrumentation.....	19
6.1 Test generators	19
6.2 Current monitor's characteristics for measuring peak inrush current capability.....	21
6.3 Power source	23
7 Test set-up	23
8 Test procedures	23
8.1 Laboratory reference conditions	25
8.2 Execution of the test.....	25
9 Evaluation of test results	27
10 Test report.....	27
Annex A (normative) Test circuit details.....	31
Annex B (informative) Guide for the selection of test levels.....	35
Annex C (informative) Test instrumentation	37
Figure 1 – Voltage dips.....	29
Figure 2 – Voltage variation	29
Figure A.1 – Circuit for determining the inrush current drive capability of the short interruptions generator.....	33
Figure A.2 – Circuit for determining the peak inrush current requirement of an EUT.....	33
Figure C.1 a – Schematic of test instrumentation for voltage dips and short interruptions using variable transformers and switches	39
Figure C.1 b – Schematic of test instrumentation for voltage dips, short interruptions and variations using power amplifier	39
Figure C.2 – Schematic of a simplified test instrumentation for voltage variations	41
Table 1 – Preferred test levels and durations for voltage dips and short interruptions	17
Table 2 – Timing of short-term supply voltage variations.....	17
Table B.1	35

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 4-11: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 61000-4-11 a été établie par le sous-comité 77B: Phénomènes haute fréquence, du comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

Elle constitue la partie 4-11 de la CEI 61000. Cette norme a le statut de publication fondamentale de CEM conformément au Guide 107 de la CEI.

La présente version consolidée de la CEI 61000-4-11 est issue de la première édition (1994) [documents 77B(BC)17 et 77B(BC)20] et de son amendement 1 (2000) [documents 77B/291+293/FDIS et 77B/298+300/RVD].

Elle porte le numéro d'édition 1.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –**Part 4-11: Testing and measurement techniques –
Voltage dips, short interruptions and
voltage variations immunity tests**

FOREWORD

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

International Standard IEC 61000-4-11 has been prepared by sub-committee 77B: High-frequency phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

It forms part 4-11 of IEC 61000. It has the status of a Basic EMC Publication in accordance with IEC Guide 107.

This consolidated version of IEC 61000-4-11 is based on the first edition (1994) [documents 77B(CO)17 and 77B(CO)20] and its amendment 1 (2000) [documents 77B/291+293/FDIS and 77B/298+300/RVD].

It bears the edition number 1.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

Annex A forms an integral part of this standard.

Annexes B and C are for information only.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant 2002. A cette date, la publication sera

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

Withdrawing

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[IEC 61000-4-11:1994](https://standards.iteh.ai/iec/61000-4-11:1994)

<https://standards.iteh.ai/cou/standards/iec/a1a419b-5127-432e-b051-cd626caa8490/iec-61000-4-11-1994>

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until 2002. At this date, the publication will be

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

Withdrawing

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[IEC 61000-4-11:1994](https://standards.iteh.ai/standards/iec/a1/a1419b-5127-432e-b051-cd626caa8490/iec-61000-4-11-1994)

<https://standards.iteh.ai/standards/iec/a1/a1419b-5127-432e-b051-cd626caa8490/iec-61000-4-11-1994>

INTRODUCTION

La présente section de la partie 4 appartient à la série des normes CEI 61000, *Compatibilité électromagnétique (CEM)*, selon 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 elles ne relèvent pas de la responsabilité des comités de produit)

Partie 4: Techniques d'essais et de mesure

Techniques de mesure

Techniques d'essai

Partie 5: Directives d'installation et d'atténuation

Directives d'installation

Méthodes d'atténuation et équipements

Partie 9: Divers

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

Ces normes et ces rapports seront publiés selon un ordre chronologique et numérotés de la même façon.

La présente partie est une norme internationale qui donne les prescriptions d'immunité et les procédures d'essais relatives aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension.

INTRODUCTION

This section of part 4 belongs to the IEC 61000 series, *Electromagnetic compatibility (EMC)*, 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 (in so far 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 9: Miscellaneous

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

These standards and reports will be published in chronological order and numbered accordingly.

This part is an international standard which gives immunity requirements and test procedures related to voltage dips, short interruptions and voltage variations.

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 4-11: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension

1 Domaine d'application

La présente section de la CEI 61000-4 a pour but de définir les méthodes d'essai d'immunité et les gammes des niveaux d'essais conseillées pour les matériels électriques et électroniques connectés aux réseaux basse tension, en ce qui concerne les creux de tension, les coupures brèves et les variations de tension.

La norme s'applique à des matériels électriques et électroniques dont le courant d'alimentation assigné ne dépasse pas 16 A par phase.

Elle ne s'applique pas à des matériels électriques et électroniques raccordés à des réseaux de distribution à courant continu ou à courant alternatif à 400 Hz. Les essais concernant ces réseaux seront couverts par de futures normes CEI.

Le but de cette norme est d'établir une référence commune pour l'évaluation de l'immunité des matériels électriques et électroniques lorsqu'ils sont soumis à des creux de tension, des coupures brèves et des variations de tension.

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 61000-4. 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 61000-4 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.

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

CEI 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide*

CEI 61000-2-1:1990, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2: Environnement – Section 1: Description de l'environnement – Environnement électromagnétique pour les perturbations conduites basse fréquence et la transmission de signaux sur les réseaux publics d'alimentation*

CEI 61000-2-2:1990, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2: Environnement – Section 2: Niveaux de compatibilité pour les perturbations conduites basse fréquence et la transmission de signaux sur les réseaux publics d'alimentation à basse tension*

CEI 61000-4-1:1992, *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*

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests

1 Scope

This section of IEC 61000-4 defines the immunity test methods and range of preferred test levels for electrical and electronic equipment connected to low-voltage power supply networks for voltage dips, short interruptions, and voltage variations.

The standard applies to electrical and electronic equipment having a rated input current not exceeding 16 A per phase.

It does not apply to electrical and electronic equipment for connection to d.c. networks or 400 Hz a.c. networks. Tests for these networks will be covered by future IEC standards.

The object of this standard is to establish a common reference for evaluating the immunity of electrical and electronic equipment when subjected to voltage dips, short interruptions, and voltage variations.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 61000-4. 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 61000-4 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.

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

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 61000-2-1:1990, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 1: Description of the environment – Electromagnetic environment for low-frequency conducted disturbances and signalling in public power supply systems*

IEC 61000-2-2:1990, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 2: Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems*

IEC 61000-4-1:1992, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 1: Overview of immunity tests – Basic EMC publication*

3 Généralités

Les matériels électroniques et électriques peuvent être affectés par des creux de tension, des coupures brèves ou des variations de la tension d'alimentation.

Les creux de tension et les coupures brèves sont provoqués par des défauts du réseau, de l'installation ou par des changements soudains et importants de la charge. Dans certains cas, deux ou plusieurs creux ou interruptions consécutifs peuvent se produire. Les variations de tension sont causées par la variation continue des charges connectées au réseau.

Ces phénomènes sont de nature aléatoire et peuvent être caractérisés en termes de déviation à partir de la tension assignée et en termes de durée. Les creux de tension et les coupures brèves ne sont pas toujours brusques à cause du délai de réaction des machines tournantes et des éléments de protection connectés au réseau. Si des grands réseaux d'alimentation sont déconnectés (réseau intérieur d'usine ou réseau régional), la tension va décroître graduellement à cause de toutes les machines tournantes qui sont connectées au réseau d'alimentation. Durant un court instant, les machines tournantes vont fonctionner comme des générateurs réinjectant de la puissance dans le réseau. Certains matériels sont plus sensibles aux variations graduelles de tension qu'aux changements brusques. La plupart des d'équipements informatiques comportent un détecteur d'absence de tension pour protéger et sauvegarder les données de la mémoire interne de telle sorte qu'après que la tension soit revenue, l'équipement redémarre correctement. Certains détecteurs d'absence de tension ne réagissent pas suffisamment vite sur une diminution progressive de la tension. Par conséquent, la tension continue d'alimentation des circuits intégrés descendra à un niveau inférieur à la tension minimale de fonctionnement avant que le détecteur d'absence de tension ne fonctionne, et les données seront perdues ou erronées. Quand l'alimentation sera rétablie, l'équipement informatique ne sera pas capable de redémarrer correctement s'il n'a pas été reprogrammé.

En conséquence, différents essais sont spécifiés dans cette norme pour simuler les effets des changements brusques de tension, et, optionnellement, pour les raisons exposées ci-dessus, un essai de type est aussi spécifié pour les changements progressifs de tension. Cet essai ne doit être pratiqué que dans des cas particuliers et justifiés sous la responsabilité des spécifications de produits ou des comités de produit.

Il est de la responsabilité des comités de produit d'établir quels sont les phénomènes qui les concernent parmi ceux décrits dans cette norme et de décider de l'utilité de l'essai.

4 Définitions

Pour les besoins de la présente section de la CEI 61000-4, les définitions suivantes s'appliquent:

4.1

norme CEM fondamentale (ACEC)¹⁾

norme donnant les conditions ou règles générales et fondamentales pour la réalisation de la CEM qui ont rapport ou sont applicables à tous les produits et systèmes et servent de documents de référence pour les comités de produit

4.2

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]

¹⁾ Comité consultatif de la compatibilité électromagnétique (Advisory Committee on Electromagnetic Compatibility).