

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1000-4-12**

Première édition
First edition
1995-05

Compatibilité électromagnétique (CEM)

Partie 4:

Techniques d'essai et de mesure –

Section 12: Essai d'immunité aux ondes oscillatoires

Publication fondamentale en CEM

Electromagnetic compatibility (EMC)

Part 4:

Testing and measurement techniques –

Section 12: Oscillatory waves immunity test

Basic EMC Publication

© 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 Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	8
Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	12
3 Généralités	12
4 Définitions	14
5 Niveaux d'essai	14
6 Matériel d'essai	16
6.1 Générateurs d'essai	16
6.2 Vérification des caractéristiques des générateurs d'essai	20
6.3 Réseau de couplage/découplage	22
7 Installation d'essai	24
7.1 Connexions de mise à la terre	24
7.2 Matériel en essai	26
7.3 Réseau de couplage/découplage	28
7.4 Générateurs d'essai	30
8 Procédure d'essai	30
8.1 Conditions de référence du laboratoire	30
8.2 Exécution de l'essai	30
9 Résultats d'essai et rapport d'essai	40
Figures	
1 Forme d'onde de l'onde sinusoïdale amortie (tension en circuit ouvert et courant de court-circuit)	42
2 Exemple de schéma du circuit du générateur d'essai pour onde sinusoïdale amortie	42
3 Forme d'onde de l'onde oscillatoire amortie	44
4 Exemple de schéma du circuit du générateur d'essai pour onde oscillatoire amortie	44
5 Exemple d'installation d'essai pour matériel de table utilisant le plan de référence	46
6 Exemple d'installation d'essai pour matériel posé sur le sol utilisant le plan de référence	46
7 Essai en mode commun des accès d'alimentation continue ou alternative monophasée	48
8 Essai en mode commun des accès d'alimentation alternative triphasée	50

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	13
3 General	13
4 Definitions	15
5 Test levels	15
6 Test equipment	17
6.1 Test generators	17
6.2 Verification of the characteristics of the test generators	21
6.3 Coupling/decoupling network	23
7 Test set-up	25
7.1 Earthing connections	25
7.2 Equipment under test	27
7.3 Coupling/decoupling network	29
7.4 Test generators	31
8 Test procedure	31
8.1 Laboratory reference conditions	31
8.2 Execution of the test	31
9 Test results and test report	41
Figures	
1 Waveform of the ring wave (open-circuit voltage and short-circuit current)	43
2 Example of schematic circuit of the test generator for ring wave	43
3 Waveform of the damped oscillatory wave	45
4 Example of schematic circuit of the test generator for damped oscillatory wave	45
5 Example of test set-up for table-top equipment using the ground reference plane	47
6 Example of test set-up for floor-standing equipment using the ground reference plane	47
7 A.C./D.C. power supply port, single phase, line-to-ground test	49
8 A.C. power supply port, three phases, line-to-ground test	51

Figures	Pages
9 Essai en mode commun des accès pour circuit unique	52
10 Essai en mode commun des accès pour groupe de circuits avec retour commun	54
11 Essai en mode différentiel des accès d'alimentation continue ou alternative monophasée	56
12 Essai en mode différentiel des accès d'alimentation alternative triphasée	58
13 Essai en mode différentiel des accès pour circuit unique	60
14 Essai en mode différentiel des accès pour groupe de circuits avec retour commun	62
15 Dispositions pour les essais en mode différentiel avec sortie du générateur d'essai non flottante	64
16 Essai des accès communication pour signaux rapides (sortie générateur à la terre)	64
 Annexes	
A Informations sur les phénomènes, choix de l'essai	66
B Choix des niveaux d'essai	74
C Impédance des générateurs d'essai	80
D Bibliographie	84

Figures	Page
9 Input/output port, single circuit, line-to-ground test	53
10 Input/output port, group of circuits with common return, line-to-ground test	55
11 A.C./D.C. power supply port, single phase, line-to-line test	57
12 A.C. power supply port, three phases, line-to-line test	59
13 Input/output port, single circuit, line-to-line test	61
14 Input/output port, group of circuits with common return, line-to-line test	63
15 Provisions for line-to-line tests with test generator output not floating	65
16 Test of a system with communication ports with fast operating signals (generator output earthed)	65
 Annexes	
A Information on the phenomena, selection of the test	67
B Selection of the test levels	75
C Impedance of the test generators	81
D Bibliography	85

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 12: Essai d'immunité aux ondes oscillatoires

Publication fondamentale en CEM

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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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.

La Norme internationale CEI 1000-4-12 a été établie par le sous-comité 77B: Phénomènes haute fréquence, du comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

Elle constitue la section 12 de la partie 4 de la norme CEI 1000. Elle a le statut de publication fondamentale en CEM en accord avec le Guide 107 de la CEI.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
77B/141/DIS	77B/151/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 4: Testing and measurement techniques –
Section 12: Oscillatory waves immunity test****Basic EMC Publication**

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, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use 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.

International Standard IEC 1000-4-12 has been prepared by subcommittee 77B: High frequency phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

It forms section 12 of part 4 of IEC 1000. It has the status of a basic EMC publication in accordance with IEC Guide 107.

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

DIS	Report on voting
77B/141/DIS	77B/151/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 présente norme fait partie de la série des normes 1000 de la CEI, selon la répartition 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 des comités de produit)

Partie 4: Techniques d'essai et de mesure

Techniques de mesure

Techniques d'essai

Partie 5: Guide d'installation et d'atténuation

Guide d'installation

Méthodes et dispositifs d'atténuation

Partie 9: Divers

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

Ces normes et rapports seront publiés dans un ordre chronologique et numérotés en conséquence.

La présente section constitue une norme internationale qui traite des prescriptions en matière d'immunité et des procédures d'essai qui s'appliquent aux «ondes oscillatoires».

INTRODUCTION

This standard is part of the IEC 1000 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 (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 section is an international standard which gives immunity requirements and test procedures related to "oscillatory waves".

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 12: Essai d'immunité aux ondes oscillatoires

Publication fondamentale en CEM

1 Domaine d'application

La présente section de la CEI 1000-4 traite des exigences en matière d'immunité et des méthodes d'essai des matériels électriques et électroniques dans leurs conditions d'exploitation, contre les ondes oscillatoires. Ces ondes oscillatoires sont représentées par:

- a) des oscillations transitoires amorties non répétitives (ondes sinusoïdales amorties) se manifestant sur les alimentations basse tension ainsi que sur les lignes de commande et de signal raccordées aux réseaux publics ou privés;
- b) des ondes oscillatoires répétitives amorties se produisant principalement dans des câbles d'énergie, de commande et de signal implantés dans tous les types de postes haute tension et moyenne tension (HT et MT).

NOTE – Compte tenu des fréquences considérées dans cette norme, elle est uniquement applicable aux appareils isolés par l'air.

La présente norme fondamentale a pour objet d'établir les exigences d'immunité et de constituer une référence commune pour l'évaluation en laboratoire des performances d'équipements électriques et électroniques destinés aux applications résidentielles, commerciales et industrielles, ainsi que d'équipements destinés aux postes électriques, le cas échéant.

La présente norme a pour objet de définir les paramètres suivants:

- tension d'essai et formes d'ondes de courant;
- gammes de niveaux d'essais;
- matériel d'essai;
- installation d'essai;
- procédure d'essai.

Cette norme ne vise pas à spécifier les essais devant s'appliquer à des appareils ou systèmes particuliers. Le but principal est de donner une référence de base d'ordre général à tous les comités de produits CEI concernés. Les comités des produits (ou les utilisateurs et fabricants de matériel) restent responsables du choix approprié des essais et du niveau de sévérité à appliquer à leur matériel.

Afin de ne pas entraver la tâche de coordination et de normalisation, il est fortement recommandé aux comités de produits ou aux utilisateurs et fabricants d'envisager d'adopter les essais d'immunité appropriés et spécifiés dans cette norme (lors de futurs travaux ou révisions d'anciennes normes).

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 4: Testing and measurement techniques – Section 12: Oscillatory waves immunity test

Basic EMC Publication

1 Scope

This section of IEC 1000-4 relates to the immunity requirements and test methods for electrical and electronic equipment, under operational conditions, to oscillatory waves represented by:

- a) non-repetitive damped oscillatory transients (ring wave) occurring in low-voltage power, control and signal lines supplied by public and non-public networks;
- b) repetitive damped oscillatory waves occurring mainly in power, control and signal cables installed in high voltage and medium voltage (HV/MV) stations.

NOTE – According to the frequencies considered in this standard, it is only relevant for an insulated switchgear.

The object of this basic standard is to establish the immunity requirements and a common reference for evaluating in a laboratory the performance of electrical and electronic equipment intended for residential, commercial and industrial application, as well as of equipment intended for electrical stations, as applicable.

The purpose of this standard is to define:

- test voltage and current waveforms;
- ranges of test levels;
- test equipment;
- test set-up;
- test procedure.

This standard does not intend to specify the tests to be applied to particular apparatus or systems. Its main aim is to give a general basic reference to all concerned product committees of the IEC. The product committees (or users and manufacturers of equipment) remain responsible for the appropriate choice of the tests and the severity level to be applied to their equipment.

In order to impede the task of coordination and standardization, the product committees or users and manufacturers are strongly recommended to consider (in their future work or revision of old standards) the adoption of the relevant immunity tests specified in this standard.

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 1000-4. 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 1000-4 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.

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

CEI 68-1: 1988, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide*

CEI 1010-1: 1990, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 1: Prescriptions générales*

Withdrawn

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 1000-4. 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 1000-4 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.

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

IEC 68-1: 1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 1010-1: 1990, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*

Withdrawn