

CONSOLIDATED VERSION

VERSION CONSOLIDÉE



BASIC EMC PUBLICATION
PUBLICATION FONDAMENTALE

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

**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**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.100.20

ISBN 978-2-8322-4402-9

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



BASIC EMC PUBLICATION
PUBLICATION FONDAMENTALE

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

**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**

SC 77A/Publication 61000-4-11 (2004), Second edition/I-SH 01

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

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

INTERPRETATION SHEET 1

This interpretation sheet has been prepared by subcommittee 77A: Low frequency phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

ISH	Report on voting
77A/726/ISH	77A/731/RVD

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

Interpretation of the rise-time and fall-time requirements during EUT testing in IEC 61000-4-11:2004: Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests.

- 1) In IEC 61000-4-11:2004, Table 4 does not apply to EUT (equipment under test) testing. Table 4 is for generator calibration and design only.
- 2) With reference to Table 1 and Table 2, there is no requirement in 61000-4-11:2004 for rise-time and fall-time when testing EUT; therefore, it is not necessary to measure these parameters during tests.
- 3) With reference to Table 4, all of the requirements apply to design and calibration of the generator. The requirements of Table 4 only apply when the load is a non-inductive 100 Ω resistor. The requirements of Table 4 do not apply during EUT testing.

CONTENTS

FOREWORD	3
INTRODUCTION	5
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 General	8
5 Test levels	8
6 Test instrumentation	12
7 Test set-up	14
8 Test procedures	15
9 Evaluation of test results	17
10 Test report	18
Annex A (normative) Test circuit details	19
Annex B (informative) Electromagnetic environment classes	22
Annex C (informative) Test instrumentation	23
Annex D (informative) Rationale for generator specification regarding voltage, rise-time and fall-time, and inrush current capability	26
Bibliography	29
Figure 1 – Voltage dip - Examples	11
Figure 2 – Short interruption	11
Figure 3 – Voltage variation	12
Figure 4 – Phase-to-neutral and phase-to-phase testing on three-phase systems	17
Figure A.1 – Circuit for determining the inrush current drive capability of the short interruptions generator	20
Figure A.2 – Circuit for determining the peak inrush current requirement of an EUT	21
Figure C.1 – Schematics of test instrumentation for voltage dips, short interruptions and voltage variations	24
Figure C.2 – Schematic of test instrumentation for three-phase voltage dips, short interruptions and voltage variations using power amplifier	25
Table 1 – Preferred test level and durations for voltage dips	9
Table 2 – Preferred test level and durations for short interruptions	9
Table 3 – Timing of short-term supply voltage variations	10
Table 4 – Generator specifications	13

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 International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

DISCLAIMER

This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.

This Consolidated version of IEC 61000-4-11 bears the edition number 2.1. It consists of the second edition (2004-03) [documents 77A/452/FDIS and 77A/455/RVD] and its interpretation sheet 1 (2010-08), and its amendment 1 (2017-05) [documents 77A/951/FDIS and 77A/961/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

International Standard IEC 61000-4-11 has been prepared by subcommittee 77A: Low frequency phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

This second edition constitutes a technical revision in which

- 1) preferred test values and durations have been added for the different environment classes;
- 2) the tests for the three-phase systems have been specified.

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

<p>IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.</p>

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 (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 6: Generic standards

Part 9: Miscellaneous

Each part is further subdivided into several parts, published either as International Standards or as technical specifications 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 (example: 61000-6-1).

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

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

1 Scope

This part of IEC 61000 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.

This standard applies to electrical and electronic equipment having a rated input current not exceeding 16 A per phase, for connection to 50 Hz or 60 Hz a.c. networks.

It does not apply to electrical and electronic equipment for connection to 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.

NOTE Voltage fluctuation immunity tests are covered by IEC 61000-4-14.

The test method documented in this part of IEC 61000 describes a consistent method to assess the immunity of equipment or a system against a defined phenomenon. As described in IEC Guide 107, this is a basic EMC publication for use by product committees of the IEC. As also stated in Guide 107, the IEC product committees are responsible for determining whether this immunity test standard should be applied or not, and, if applied, they are responsible for defining the appropriate test levels. Technical committee 77 and its sub-committees are prepared to co-operate with product committees in the evaluation of the value of particular immunity tests for their products.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 61000-2-8, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-8: Environment – Voltage dips and short interruptions on public electric power supply systems with statistical measurement results*

SC 77A/Publication 61000-4-11 (2004), Deuxième édition/I-SH 01

COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE (CEM) –

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

FEUILLE D'INTERPRÉTATION 1

Cette feuille d'interprétation a été établie par le sous-comité 77A: Phénomènes basse fréquence, du comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

Le texte de cette feuille d'interprétation est issue des documents suivants:

ISH	Rapport de vote
77A/726/FDIS	77A/731/RVD

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

Interprétation des exigences pour les temps de montée et des temps de descente pendant les essais d'EST dans la CEI 61000-4-11:2004: 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) Dans la CEI 61000-4-11:2004, le Tableau 4 ne s'applique pas à l'essai sur l'EST (équipement soumis au test). Le Tableau 4 est seulement pour l'étalonnage et la conception du générateur.
- 2) En ce qui concerne le Tableau 1 et le Tableau 2, il n'y a pas d'exigence dans la CEI 61000-4-11:2004 pour le temps de montée et le temps de descente lorsque l'on essaie l'EST; c'est pourquoi, il n'est pas nécessaire de mesurer ces paramètres pendant les essais.
- 3) En ce qui concerne le Tableau 4, toutes les exigences s'appliquent à la conception et à l'étalonnage du générateur. Les exigences du Tableau 4 s'appliquent seulement quand la charge est une résistance non-inductive de 100 Ω . Les exigences du Tableau 4 ne s'appliquent pas pendant l'essai de l'EST.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	31
INTRODUCTION	33
1 Domaine d'application	34
2 Références normatives	34
3 Termes et définitions	34
4 Généralités	36
5 Niveaux d'essai	36
6 Instruments d'essai	40
7 Montage d'essai	42
8 Procédures d'essai	43
9 Evaluation des résultats d'essai	45
10 Rapport d'essai	46
Annexe A (normative) Détails sur les circuits d'essai	47
Annexe B (informative) Classes d'environnement électromagnétique	50
Annexe C (informative) Instruments d'essai	51
Annexe D (informative) Justification pour la spécification des générateurs concernant les temps de montée et de descente de tension et les valeurs des courants d'appel	54
Bibliographie	57
Figure 1 – Creux de tension - Exemples	39
Figure 2 – Coupure brève	39
Figure 3 – Variation de tension	40
Figure 4 – Essai phase neutre et phase phase des systèmes triphasés	45
Figure A.1 – Circuit utilisé pour déterminer le courant d'appel crête du générateur de coupures brèves	48
Figure A.2 – Circuit utilisé pour déterminer les conditions requises sur la valeur crête du courant d'appel d'un EST	49
Figure C.1 – Schémas des instruments d'essai pour les creux de tension, les coupures brèves et les variations de tension	52
Figure C.2 – Schéma des instruments d'essai pour les creux de tension, les coupures brèves et les variations de tension triphasés à l'aide d'un amplificateur de puissance	53
Tableau 1 – Durées et niveaux d'essai préférés pour les creux de tension	37
Tableau 2 – Durées et niveaux d'essai préférés pour les coupures brèves	37
Tableau 3 – Durée des variations de tension d'alimentation à court terme	38
Tableau 4 – Spécifications du générateur	41

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 Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(s) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.

Cette version consolidée de l'IEC 61000-4-11 porte le numéro d'édition 2.1. Elle comprend la deuxième édition (2004-03) [documents 77A/452/FDIS et 77A/455/RVD] et sa feuille d'interprétation 1 (2010-08), et son amendement 1 (2017-05) [documents 77A/951/FDIS et 77A/961/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 61000-4-11 a été établie par le sous-comité 77A: Phénomènes basse fréquence, du comité d'études 77 de l'IEC: Compatibilité électromagnétique.

Cette deuxième constitue une révision technique dans laquelle

- 1) des durées et niveaux d'essai préférés pour les différentes classes d'environnement ont été ajoutées ;
- 2) les essais pour les systèmes triphasés ont été précisés.

Elle constitue la partie 4-11 de l'IEC 61000. Elle a le statut de publication fondamentale en CEM conformément au Guide 107 de l'IEC.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

L'IEC 61000 est publiée sous forme de plusieurs parties, 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'émissions
Limites d'immunité (dans la mesure où elles ne relèvent pas de la responsabilité des comités de produits)

Partie 4: Techniques d'essai et de mesure

Techniques de mesure
Techniques d'essai

Partie 5: Directives d'installation et d'atténuation

Directives 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 spécifications techniques ou rapports techniques, dont certaines ont déjà été publiées en tant que sections. D'autres seront publiées sous le numéro de la partie, suivi d'un tiret et complété d'un second chiffre identifiant la subdivision (exemple: 61000-6-1).

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 partie de l'IEC 61000 définit les méthodes d'essai d'immunité ainsi que la gamme des niveaux d'essais préférés pour les matériels électriques et électroniques connectés à des réseaux d'alimentation basse tension pour les creux de tension, les coupures brèves et les variations de tension.

La présente norme s'applique aux matériels électriques et électroniques dont le courant nominal d'entrée ne dépasse pas 16 A par phase et destinés à être reliés à des réseaux électriques alternatifs de 50 Hz ou 60 Hz.

Elle ne s'applique pas aux matériels électriques et électroniques destinés à être reliés à des réseaux électriques à courant alternatif de 400 Hz. Les essais pour ces réseaux seront traités dans des normes IEC à venir.

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

NOTE Les essais d'immunité aux fluctuations de tension sont traités dans l'IEC 61000-4-14.

La méthode d'essai décrite dans la présente partie de l'IEC 61000 détaille une méthode sans faille pour estimer l'immunité d'un matériel ou d'un système à un phénomène prédéfini. Comme décrit dans le Guide 107 de l'IEC, ce document est une publication fondamentale en CEM destinée à l'usage des comités de produit de l'IEC. Comme également mentionné dans le Guide 107, les comités de produit de l'IEC sont responsables du choix d'utilisation ou non de cette norme d'essai d'immunité et, si elle est utilisée, les comités sont responsables de la définition des niveaux d'essai appropriés. Le comité d'études 77 et ses sous-comités sont prêts à coopérer avec les comités de produit pour l'évaluation de la pertinence des essais particuliers d'immunité pour leurs produits.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 61000-2-8, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2-8: Environnement – Creux de tension et coupures brèves sur les réseaux d'électricité publics incluant des résultats de mesures statistiques*

FINAL VERSION

VERSION FINALE

BASIC EMC PUBLICATION
PUBLICATION FONDAMENTALE

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

**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**

SC 77A/Publication 61000-4-11 (2004), Second edition/I-SH 01

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

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

INTERPRETATION SHEET 1

This interpretation sheet has been prepared by subcommittee 77A: Low frequency phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

ISH	Report on voting
77A/726/ISH	77A/731/RVD

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

Interpretation of the rise-time and fall-time requirements during EUT testing in IEC 61000-4-11:2004: Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests.

- 1) In IEC 61000-4-11:2004, Table 4 does not apply to EUT (equipment under test) testing. Table 4 is for generator calibration and design only.
- 2) With reference to Table 1 and Table 2, there is no requirement in 61000-4-11:2004 for rise-time and fall-time when testing EUT; therefore, it is not necessary to measure these parameters during tests.
- 3) With reference to Table 4, all of the requirements apply to design and calibration of the generator. The requirements of Table 4 only apply when the load is a non-inductive 100 Ω resistor. The requirements of Table 4 do not apply during EUT testing.

CONTENTS

FOREWORD	3
INTRODUCTION	5
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 General	8
5 Test levels	8
6 Test instrumentation	12
7 Test set-up	14
8 Test procedures	15
9 Evaluation of test results	17
10 Test report	18
Annex A (normative) Test circuit details	19
Annex B (informative) Electromagnetic environment classes	22
Annex C (informative) Test instrumentation	23
Annex D (informative) Rationale for generator specification regarding voltage, rise-time and fall-time, and inrush current capability	26
Bibliography	29
Figure 1 – Voltage dip - Examples	11
Figure 2 – Short interruption	11
Figure 3 – Voltage variation	12
Figure 4 – Phase-to-neutral and phase-to-phase testing on three-phase systems	17
Figure A.1 – Circuit for determining the inrush current drive capability of the short interruptions generator	20
Figure A.2 – Circuit for determining the peak inrush current requirement of an EUT	21
Figure C.1 – Schematics of test instrumentation for voltage dips, short interruptions and voltage variations	24
Figure C.2 – Schematic of test instrumentation for three-phase voltage dips, short interruptions and voltage variations using power amplifier	25
Table 1 – Preferred test level and durations for voltage dips	9
Table 2 – Preferred test level and durations for short interruptions	9
Table 3 – Timing of short-term supply voltage variations	10
Table 4 – Generator specifications	13

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 International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

DISCLAIMER

This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.

This Consolidated version of IEC 61000-4-11 bears the edition number 2.1. It consists of the second edition (2004-03) [documents 77A/452/FDIS and 77A/455/RVD] and its interpretation sheet 1 (2010-08), and its amendment 1 (2017-05) [documents 77A/951/FDIS and 77A/961/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.

This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

International Standard IEC 61000-4-11 has been prepared by subcommittee 77A: Low frequency phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

This second edition constitutes a technical revision in which

- 1) preferred test values and durations have been added for the different environment classes;
- 2) the tests for the three-phase systems have been specified.

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

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 (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 6: Generic standards

Part 9: Miscellaneous

Each part is further subdivided into several parts, published either as International Standards or as technical specifications 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 (example: 61000-6-1).

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

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

1 Scope

This part of IEC 61000 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.

This standard applies to electrical and electronic equipment having a rated input current not exceeding 16 A per phase, for connection to 50 Hz or 60 Hz a.c. networks.

It does not apply to electrical and electronic equipment for connection to 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.

NOTE Voltage fluctuation immunity tests are covered by IEC 61000-4-14.

The test method documented in this part of IEC 61000 describes a consistent method to assess the immunity of equipment or a system against a defined phenomenon. As described in IEC Guide 107, this is a basic EMC publication for use by product committees of the IEC. As also stated in Guide 107, the IEC product committees are responsible for determining whether this immunity test standard should be applied or not, and, if applied, they are responsible for defining the appropriate test levels. Technical committee 77 and its sub-committees are prepared to co-operate with product committees in the evaluation of the value of particular immunity tests for their products.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 61000-2-8, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-8: Environment – Voltage dips and short interruptions on public electric power supply systems with statistical measurement results*

SC 77A/Publication 61000-4-11 (2004), Deuxième édition/I-SH 01

COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE (CEM) –

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

FEUILLE D'INTERPRÉTATION 1

Cette feuille d'interprétation a été établie par le sous-comité 77A: Phénomènes basse fréquence, du comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

Le texte de cette feuille d'interprétation est issue des documents suivants:

ISH	Rapport de vote
77A/726/FDIS	77A/731/RVD

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

Interprétation des exigences pour les temps de montée et des temps de descente pendant les essais d'EST dans la CEI 61000-4-11:2004: 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) Dans la CEI 61000-4-11:2004, le Tableau 4 ne s'applique pas à l'essai sur l'EST (équipement soumis au test). Le Tableau 4 est seulement pour l'étalonnage et la conception du générateur.
- 2) En ce qui concerne le Tableau 1 et le Tableau 2, il n'y a pas d'exigence dans la CEI 61000-4-11:2004 pour le temps de montée et le temps de descente lorsque l'on essaie l'EST; c'est pourquoi, il n'est pas nécessaire de mesurer ces paramètres pendant les essais.
- 3) En ce qui concerne le Tableau 4, toutes les exigences s'appliquent à la conception et à l'étalonnage du générateur. Les exigences du Tableau 4 s'appliquent seulement quand la charge est une résistance non-inductive de 100 Ω . Les exigences du Tableau 4 ne s'appliquent pas pendant l'essai de l'EST.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	31
INTRODUCTION	33
1 Domaine d'application	34
2 Références normatives	34
3 Termes et définitions	34
4 Généralités	36
5 Niveaux d'essai	36
6 Instruments d'essai	40
7 Montage d'essai	42
8 Procédures d'essai	43
9 Evaluation des résultats d'essai	45
10 Rapport d'essai	46
Annexe A (normative) Détails sur les circuits d'essai	47
Annexe B (informative) Classes d'environnement électromagnétique	50
Annexe C (informative) Instruments d'essai	51
Annexe D (informative) Justification pour la spécification des générateurs concernant les temps de montée et de descente de tension et les valeurs des courants d'appel	54
Bibliographie	57
Figure 1 – Creux de tension - Exemples	39
Figure 2 – Coupure brève	39
Figure 3 – Variation de tension	40
Figure 4 – Essai phase neutre et phase phase des systèmes triphasés	45
Figure A.1 – Circuit utilisé pour déterminer le courant d'appel crête du générateur de coupures brèves	48
Figure A.2 – Circuit utilisé pour déterminer les conditions requises sur la valeur crête du courant d'appel d'un EST	49
Figure C.1 – Schémas des instruments d'essai pour les creux de tension, les coupures brèves et les variations de tension	52
Figure C.2 – Schéma des instruments d'essai pour les creux de tension, les coupures brèves et les variations de tension triphasés à l'aide d'un amplificateur de puissance	53
Tableau 1 – Durées et niveaux d'essai préférés pour les creux de tension	37
Tableau 2 – Durées et niveaux d'essai préférés pour les coupures brèves	37
Tableau 3 – Durée des variations de tension d'alimentation à court terme	38
Tableau 4 – Spécifications du générateur	41

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 Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(s) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.

Cette version consolidée de l'IEC 61000-4-11 porte le numéro d'édition 2.1. Elle comprend la deuxième édition (2004-03) [documents 77A/452/FDIS et 77A/455/RVD] et sa feuille d'interprétation 1 (2010-08), et son amendement 1 (2017-05) [documents 77A/951/FDIS et 77A/961/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 61000-4-11 a été établie par le sous-comité 77A: Phénomènes basse fréquence, du comité d'études 77 de l'IEC: Compatibilité électromagnétique.

Cette deuxième constitue une révision technique dans laquelle

- 1) des durées et niveaux d'essai préférés pour les différentes classes d'environnement ont été ajoutés ;
- 2) les essais pour les systèmes triphasés ont été précisés.

Elle constitue la partie 4-11 de l'IEC 61000. Elle a le statut de publication fondamentale en CEM conformément au Guide 107 de l'IEC.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

INTRODUCTION

L'IEC 61000 est publiée sous forme de plusieurs parties, 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'émissions

Limites d'immunité (dans la mesure où elles ne relèvent pas de la responsabilité des comités de produits)

Partie 4: Techniques d'essai et de mesure

Techniques de mesure

Techniques d'essai

Partie 5: Directives d'installation et d'atténuation

Directives 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 spécifications techniques ou rapports techniques, dont certaines ont déjà été publiées en tant que sections. D'autres seront publiées sous le numéro de la partie, suivi d'un tiret et complété d'un second chiffre identifiant la subdivision (exemple: 61000-6-1).

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 partie de l'IEC 61000 définit les méthodes d'essai d'immunité ainsi que la gamme des niveaux d'essais préférés pour les matériels électriques et électroniques connectés à des réseaux d'alimentation basse tension pour les creux de tension, les coupures brèves et les variations de tension.

La présente norme s'applique aux matériels électriques et électroniques dont le courant nominal d'entrée ne dépasse pas 16 A par phase et destinés à être reliés à des réseaux électriques alternatifs de 50 Hz ou 60 Hz.

Elle ne s'applique pas aux matériels électriques et électroniques destinés à être reliés à des réseaux électriques à courant alternatif de 400 Hz. Les essais pour ces réseaux seront traités dans des normes IEC à venir.

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

NOTE Les essais d'immunité aux fluctuations de tension sont traités dans l'IEC 61000-4-14.

La méthode d'essai décrite dans la présente partie de l'IEC 61000 détaille une méthode sans faille pour estimer l'immunité d'un matériel ou d'un système à un phénomène prédéfini. Comme décrit dans le Guide 107 de l'IEC, ce document est une publication fondamentale en CEM destinée à l'usage des comités de produit de l'IEC. Comme également mentionné dans le Guide 107, les comités de produit de l'IEC sont responsables du choix d'utilisation ou non de cette norme d'essai d'immunité et, si elle est utilisée, les comités sont responsables de la définition des niveaux d'essai appropriés. Le comité d'études 77 et ses sous-comités sont prêts à coopérer avec les comités de produit pour l'évaluation de la pertinence des essais particuliers d'immunité pour leurs produits.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 61000-2-8, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2-8: Environnement – Creux de tension et coupures brèves sur les réseaux d'électricité publics incluant des résultats de mesures statistiques*