

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62040-2

Première édition
First edition
1999-02

Alimentations sans interruption (ASI) –

**Partie 2:
Prescriptions pour la compatibilité
électromagnétique (CEM)**

Uninterruptible power systems (UPS) –

**Part 2:
Electromagnetic compatibility
(EMC) requirements**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 62040-2:1999

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (IEV).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62040-2

Première édition
First edition
1999-02

Alimentations sans interruption (ASI) –

**Partie 2:
Prescriptions pour la compatibilité
électromagnétique (CEM)**

Uninterruptible power systems (UPS) –

**Part 2:
Electromagnetic compatibility
(EMC) requirements**

© IEC 1999 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 photo-copie 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 Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

W

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Généralités	6
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Références normatives	6
1.3 Définitions.....	10
2 Perturbations émises.....	10
2.1 Prescriptions générales.....	12
2.2 Classification des ASI	12
2.3 Conditions générales de mesure	14
2.3.1 Documentation pour l'acheteur/utilisateur	16
2.3.2 Applicabilité.....	16
2.4 Perturbations émises	16
2.4.1 Limites de la tension de perturbation sur les bornes d'alimentation à partir du réseau.....	16
2.4.2 Limites de la tension de perturbation sur la sortie c.a.....	18
2.4.3 Limites des accès de signalisation.....	18
2.4.4 Limites des accès en c.c.....	18
2.4.5 Perturbations émises en basse fréquence – Harmoniques de courant d'entrée	20
2.5 Limites de valeur de champ de perturbations rayonnées	20
2.5.1 Composante électrique du champ électromagnétique	20
2.5.2 Composante magnétique du champ électromagnétique (facultatif)	20
2.5.3 Limites de la puissance rayonnée (à l'étude).....	20
3 Immunité.....	22
3.1 Prescriptions générales et critères de fonctionnement	22
3.2 Immunité aux décharges électrostatiques	22
3.3 Immunité aux champs électromagnétiques rayonnés	24
3.4 Immunité aux transitoires rapides	24
3.5 Immunité aux surtensions.....	24
3.6 Immunité aux signaux basses fréquences	24
Annexe A (normative) Perturbations électromagnétiques – Méthodes d'essai	26
Annexe B (informative) Perturbations électromagnétiques émises. Les limites du champ magnétique – Champ H (sur demande facultative de l'acheteur).....	58
Annexe C (informative) Perturbations électromagnétiques émises – Limites pour les connexions de signaux de communication	60
Annexe D (normative) Immunité électromagnétique – Méthodes d'essai	62
Annexe E (informative) Méthode d'essai d'atténuation en ASI (à l'étude)	70

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 General.....	7
1.1 Scope	7
1.2 Normative references	7
1.3 Definitions.....	11
2 Emission	11
2.1 General requirements.....	13
2.2 Classification of UPS.....	13
2.3 General measurement conditions	15
2.3.1 Documentation for the purchaser/user	17
2.3.2 Applicability	17
2.4 Conducted emissions	17
2.4.1 Limits of mains terminal interference voltage	17
2.4.2 Limits of a.c. output interference voltage.....	19
2.4.3 Limits of signal ports	19
2.4.4 Limits of d.c. ports.....	19
2.4.5 Low frequency emissions – Input current harmonics	21
2.5 Radiated emissions	21
2.5.1 Electric field	21
2.5.2 Magnetic field (optional)	21
2.5.3 Limits of power (under consideration)	21
3 Immunity	23
3.1 General requirements and performance criteria	23
3.2 Immunity to electrostatic discharges	23
3.3 Immunity to radiated electromagnetic fields	25
3.4 Immunity to fast transients	25
3.5 Immunity to surges.....	25
3.6 Immunity to low-frequency signals	25
Annex A (normative) Electromagnetic emission – Test methods	27
Annex B (informative) Electromagnetic emission limits of magnetic field – H field (optional where requested by purchaser)	59
Annex C (informative) Electromagnetic emission – Limits of signal ports	61
Annex D (normative) Electromagnetic immunity – Test methods.....	63
Annex E (informative) UPS attenuation test method (under consideration).....	71

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ALIMENTATIONS SANS INTERRUPTION (ASI) –

Partie 2: Prescriptions pour la compatibilité électromagnétique (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 concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62040-2 a été établie par le sous-comité 22B: Convertisseurs à semiconducteurs, du comité d'études 22 de la CEI: Electronique de puissance.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
22B/118 et 118A/FDIS	22B/121RVD

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 et D font partie intégrante de cette norme.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

UNINTERRUPTIBLE POWER SYSTEMS (UPS) –

Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements

FOREWORD

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

International Standard IEC 62040-2 has been prepared by subcommittee 22B: Semiconductor converters, of IEC technical committee 22: Power electronics.

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

FDIS	Report on voting
22B/118 and 118A/FDIS	22B/121/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 and D are an integral part of this standard.

Annexes B, C and E are for information only.

ALIMENTATIONS SANS INTERRUPTION (ASI) –

Partie 2: Prescriptions pour la compatibilité électromagnétique (CEM)

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux ASI individuelles ou aux systèmes d'ASI comprenant un certain nombre d'ASI interconnectées et de matériels de commande/commutation formant un système d'alimentation unique, les unes et les autres étant destinées à être installées dans n'importe quel local accessible à l'opérateur ou dans des locaux séparés et reliés à des réseaux d'alimentation basse tension industriels ou publics.

La présente norme de produit sur la CEM prévaudra sur tous les aspects des normes génériques; aucun essai complémentaire n'est nécessaire.

Les prescriptions ont été choisies de manière à assurer un niveau adéquat de compatibilité électromagnétique (CEM) pour les ASI dans les emplacements publics et industriels. Ces niveaux ne peuvent toutefois pas couvrir des cas extrêmes que l'on peut rencontrer dans n'importe quel emplacement, mais avec une probabilité d'apparition extrêmement faible.

Cette norme prend en compte les différentes conditions d'essai nécessaires pour couvrir le domaine des ASI en ce qui concerne leurs tailles et leurs puissances nominales.

Une ASI unitaire ou un système d'ASI doit satisfaire aux prescriptions appropriées de la présente norme en tant que produit considéré individuellement. Les phénomènes de CEM produits par une quelconque charge connectée par un client à la sortie de l'ASI ne doivent pas être pris en compte.

Les environnements spéciaux d'installation ne sont pas couverts et les conditions de défaut des ASI ne sont pas non plus pris en compte.

La présente norme ne couvre pas les ballasts électroniques alimentés en courant continu (CEI 60924 et CEI 60925) ou les ASI mettant en jeu des machines tournantes.

La présente norme fixe:

- les prescriptions de CEM;
- des méthodes d'essai;
- des niveaux minimaux de performance.

1.2 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 Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

UNINTERRUPTIBLE POWER SYSTEMS (UPS) –

Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements

1 General

1.1 Scope

This International Standard applies to single UPS units or UPS systems comprising a number of interconnected UPS and associated control/switchgear forming a single power system, intended to be installed in any operator accessible area or in separated electrical locations, connected to either industrial or public low voltage supply networks.

This product EMC standard takes precedence over all aspects of the generic standards, and no additional testing is necessary.

The requirements have been selected so as to ensure an adequate level of electromagnetic compatibility (EMC) for UPS at public and industrial locations. These levels cannot, however, cover extreme cases which may occur in any location, but with extremely low probability of occurrence.

It takes into account differing test conditions necessary to encompass the range of physical sizes and power ratings of UPS.

A UPS unit or system shall meet the relevant requirements of this standard as a stand-alone product. EMC phenomena produced by any customers' load connected to the output of the UPS equipment shall not be taken into account.

Special installation environments are not covered, nor are fault conditions of UPS taken into account.

This standard does not cover d.c. supplied electronic ballast (IEC 60924 and IEC 60925) or UPS based on rotating machines.

This standard states:

- EMC requirements;
- test methods;
- minimum performance levels.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

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

CEI 60083:1997, *Prises de courant pour usages domestiques et analogues normalisées par les pays membres de la CEI*

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 61000-3-2:1998, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2: Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤ 16 A par phase)*

CEI 61000-3-3:1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3: Limites – Section 3: Limitation des fluctuations de tension et du flicker dans les réseaux basse tension pour les équipements ayant un courant appelé ≤ 16 A*

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*

CEI 61000-4-2:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essais d'immunité aux décharges électrostatiques. Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-3:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 3: Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 61000-4-4:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 4: Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves. Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-5:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 5: Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 61000-4-11:1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 11: Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*

CEI 62040-3, —, *Alimentations sans interruption (ASI) – Partie 3: Méthode de spécification des performances et procédures d'essai*¹⁾

CISPR 16-1:1993, *Spécification des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques*

CISPR 22:1997, *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

¹⁾ A publier.

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

IEC 60083:1997, *Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use, standardized in member countries of IEC*

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 supply systems*

IEC 61000-3-2:1998, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*

IEC 61000-3-3:1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 3: Limitation of voltage fluctuations and flicker in low-voltage supply systems for equipment with rated current ≤ 16 A*

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

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test. Basic EMC publication*

IEC 61000-4-3:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test. Basic EMC publication*

IEC 61000-4-5:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test*

IEC 61000-4-11:1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity test*

IEC 62040-3, —, *Uninterruptible power systems (UPS) – Part 3: Method of specifying the performance and test requirements*¹⁾

CISPR 16-1:1993, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus*

CISPR 22:1997, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

¹⁾ To be published.

1.3 Définitions

Pour les besoins de la présente norme internationale, les définitions concernant la CEM et les phénomènes correspondants qui se trouvent dans la CEI 60050(161), sont applicables ainsi que les définitions particulières suivantes:

1.3.1

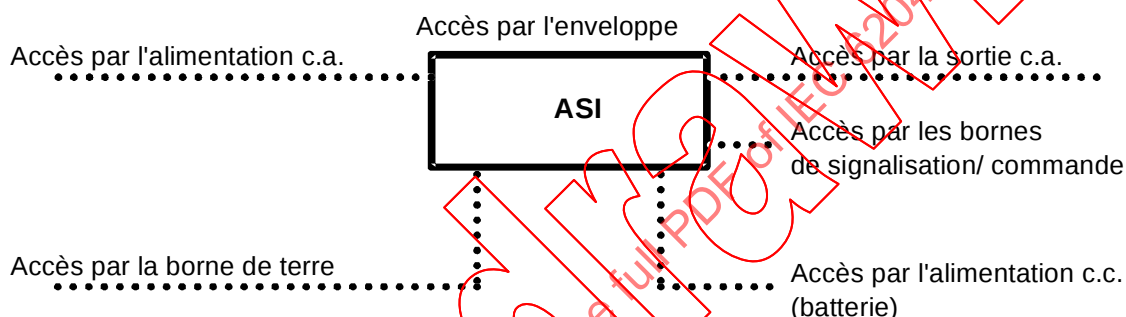
accès

interface particulière de l'ASI spécifiée avec l'environnement électromagnétique extérieur (voir figure 1)

1.3.2

accès par l'enveloppe

frontière physique de l'ASI à travers laquelle des champs électromagnétiques peuvent rayonner ou affecter l'ASI



IEC 309/99

Figure 1 – Exemples d'accès

2 Perturbations émises

La présente norme couvre les perturbations dans le domaine des fréquences comprises entre 0 Hz et 1,0 GHz.

Les prescriptions quant aux perturbations émises ont été choisies de manière à assurer que les perturbations engendrées par l'ASI en fonctionnement normal n'atteignent pas un niveau qui pourrait empêcher d'autres appareils de fonctionner comme normalement prévu.

NOTE 1 – Les limites données dans la présente norme peuvent toutefois ne pas fournir une protection totale contre la perturbation de la réception des émissions de radio ou de télévision lorsque l'ASI est utilisée à moins de 10 m des antennes réceptrices, pour les ASI de classe B et de 30 m pour les ASI de classe A.

NOTE 2 – Dans les cas particuliers, par exemple lorsqu'un appareil très susceptible est utilisé à proximité, des mesures supplémentaires peuvent devoir être prises pour réduire les perturbations électromagnétiques en deçà des niveaux spécifiés.

1.3 Definitions

For the purpose of this International Standard, the definitions in IEC 60050(161) related to EMC and to relevant phenomena apply, together with the following particular definitions.

1.3.1

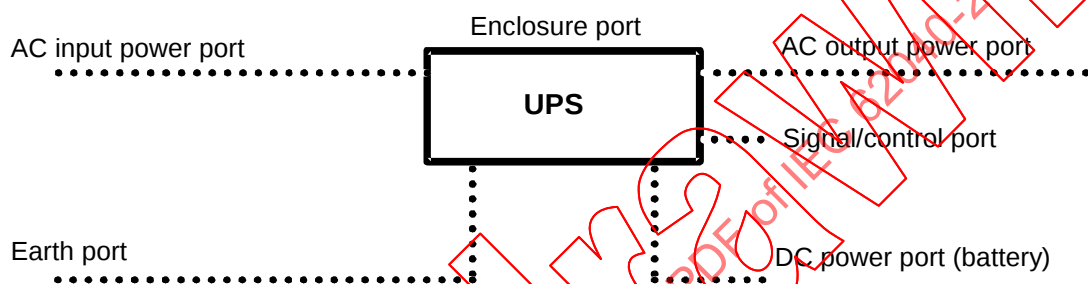
port

particular interface of the specified UPS with the external electromagnetic environment (see figure 1)

1.3.2

enclosure port

the physical boundary of the UPS through which electromagnetic fields may radiate or impinge



IEC 309/99

Figure 1 – Examples of ports

2 Emission

Disturbances in the frequency range from 0 Hz to 1,0 GHz are covered.

The emission requirements have been selected so as to ensure that disturbances generated by UPS operating normally do not reach a level which could prevent other apparatus from operating as intended.

NOTE 1 – The limits in this standard may not, however, fully provide protection against interference to radio and television reception when the UPS is used closer than 10 m to the receiving antenna for Class B-UPS and 30 m for Class A-UPS.

NOTE 2 – In special cases, for instance when highly susceptible apparatus is being used in proximity, additional mitigation measures may have to be employed to reduce the electromagnetic emission further below the specified levels.

2.1 Prescriptions générales

Le matériel doit satisfaire aux limites définies en 2.3 à 2.5 en ce qui concerne les perturbations émises.

Les essais doivent être effectués avec l'ASI dans les conditions suivantes:

- tension d'alimentation nominale;
- fonctionnement à partir de l'alimentation normale et à partir de la réserve d'énergie;
- charge linéaire qui se traduit par le niveau le plus élevé de perturbations.

L'objet de 2.4 et de 2.5 est de définir des limites et des méthodes d'essai pour les ASI correspondant au domaine d'application de la norme, et cela en ce qui concerne les perturbations électromagnétiques émises susceptibles de perturber d'autres appareils, par exemple des récepteurs radio.

Ces limites de perturbations émises représentent les prescriptions essentielles quant à la compatibilité électromagnétique.

Les prescriptions pour les essais sont spécifiées pour chaque connexion considérée. Se référer à l'annexe A pour la méthodologie des essais.

2.2 Classification des ASI

Les ASI doivent être classées de deux manières en ce qui concerne les perturbations électromagnétiques émises.

a) *Équipements distribués d'une façon incontrôlée*

Lorsque la vente des ASI se fait par le canal d'une distribution non contrôlée et qui ne dépend pas de la compétence technique du client ou de l'utilisateur quant à l'usage ultérieur de l'ASI, l'ASI est caractérisée par le terme «équipement distribué d'une façon incontrôlée» et des limites de perturbations émises plus sévères lui sont imposées en accord avec les prescriptions essentielles de protection quant à la CEM. Les produits entrant dans cette catégorie sont classés en ASI de classe A ou ASI de classe B.

- ASI de classe A

ASI convenant à une utilisation dans tous les locaux autres que ceux à usage d'habitation, et ASI convenant à une utilisation dans les locaux autres que ceux directement connectés à un réseau public d'alimentation basse tension (un tel réseau public étant par ailleurs susceptible de fournir des bâtiments à usage d'habitation).

(Toutes les ASI connectées par des prises de courant industrielles ou connectées à demeure et les ASI connectées par des prises de courant nationales vendues exclusivement pour un usage industriel, sont des ASI de classe A.)

Le texte suivant doit être inclus dans le manuel d'utilisation:

AVERTISSEMENT Il s'agit d'un produit de classe A. Dans un environnement correspondant à un usage d'habitation, ce produit peut être la source de perturbations radioélectriques, auquel cas il peut être demandé à l'utilisateur de prendre des mesures supplémentaires.

Les ASI de classe A doivent satisfaire aux limites de la classe A de la présente norme.

NOTE – Bien que les limites de la classe A aient été établies pour les établissements industriels et commerciaux, les administrations peuvent autoriser, avec les mesures complémentaires nécessaires, l'installation et l'emploi d'ASI de classe A dans un local domestique ou dans un établissement connecté directement aux réseaux de distribution d'électricité à usage domestique.

2.1 General requirements

UPS shall comply with the emission limits of 2.3 to 2.5.

The tests shall be made with the UPS in the following conditions:

- rated input voltage;
- normal and stored energy mode of operation;
- linear load that results in the highest interference level.

The objective of 2.4 and 2.5 is to define limits and test methods for UPS defined in the scope in this standard in relation to electromagnetic emissions which may cause interference in other apparatus, for example radio receivers.

These emission limits represent essential electromagnetic compatibility requirements.

Test requirements are specified for each port considered. Refer to annex A for test methodology.

2.2 Classification of UPS

UPS products shall be classified in two ways for electromagnetic emissions.

a) *UPS for unrestricted sales distribution*

Where the sales distribution of the UPS is unrestricted and not dependent on the technical competence of the customer or user for the further employment of the UPS, it is described by the term: "unrestricted sales distribution", and implements lower emission limits in accordance with the essential EMC protecting requirements. Products in this category are classified as class A-UPS or class B-UPS.

– Class A-UPS

UPS suitable for use in all establishments other than domestic, and those directly connected to a low voltage public supply network which supplies buildings used for domestic purposes.

(All UPS connected by industrial plugs and sockets or permanently connected and UPS fitted with national plugs and sockets marketed solely for industrial use, are class A-UPS.)

The following wording shall be included in the instructions for use:

WARNING This is a class A-UPS product. In a domestic environment, this product may cause radio interference, in which case, the user may be required to take additional measures.

Class A-UPS shall meet class A-UPS limits of this standard.

NOTE – Although class A-UPS limits have been derived for industrial and commercial establishments, administrations may allow, with whatever additional measures are necessary, the installation and use of class A-UPS equipment in a domestic establishment or in an establishment connected directly to domestic power supplies.

– ASI de classe B

ASI convenant à un usage dans tous les locaux y compris ceux à usage d'habitation et les locaux directement connectés à un réseau d'alimentation basse tension public qui alimente des bâtiments à usage d'habitation. (Toutes les ASI connectées par des prises de courant nationales (CEI 60083), sauf celles marquées et vendues uniquement pour des applications industrielles).

Les ASI de classe B doivent satisfaire aux limites correspondant à la classe B dans la présente norme.

b) *ASI distribuées d'une façon contrôlée*

Lorsque la distribution ou la vente est limitée aux seuls clients et utilisateurs possédant une compétence technique élevée, le matériel correspondant est désigné comme «équipement distribué d'une façon contrôlée», ce qui implique des limites de perturbations émises plus élevées du fait que, pour des raisons économiques, les deux parties, le fabricant et le client, doivent s'assurer du respect des prescriptions essentielles de protection CEM pour l'installation spécifique résultant de leur accord, cela en choisissant des limites de perturbations émises ou en effectuant des mesures *in situ* en tenant compte de la totalité des différents matériels et des frontières entre eux.

Le texte suivant doit être inclus dans le manuel d'utilisation:

AVERTISSEMENT Il s'agit d'un produit pour distribution restreinte à des installateurs ou utilisateurs avertis. Des restrictions à l'installation ou des mesures additionnelles peuvent être nécessaires pour éviter les perturbations.

Cette catégorie est limitée aux ASI dont le courant assigné de sortie est supérieur à 25 A et destinées à être installées dans des locaux à usage commercial ou industriel avec leur propre transformateur d'alimentation électrique et espacées au minimum de 30 m par rapport à tous les autres locaux et/ou consommateurs.

2.3 Conditions générales de mesure

Les mesures doivent être effectuées avec le mode de fonctionnement qui produit la perturbation maximale correspondant à des applications normales dans la bande de fréquences essayée. Les modes de fonctionnement des ASI, à savoir le fonctionnement normal et le fonctionnement en autonomie, sur l'énergie emmagasinée, doivent être essayés.

Il est recommandé d'essayer de rendre la perturbation maximale en faisant varier la configuration de l'échantillon essayé.

Lorsque les ASI comportent des bornes d'alimentation additionnelles (accès) pour la connexion de sources d'alimentation séparées pour les circuits de by-pass statique et/ou pour les circuits de by-pass lors de la maintenance, ces bornes (accès) doivent être, lorsque cela est possible, connectées temporairement à l'alimentation correspondant à la connexion d'entrée c.a. normale. Les essais de perturbations conduites en 2.4 doivent comprendre la mesure de ces circuits additionnels.

Si l'ASI fait partie d'un système, ou peut être connectée à des accessoires auxiliaires, alors l'ASI doit être essayée en étant connectée à la configuration minimale d'accessoires auxiliaires pour faire apparaître une impédance équivalente aux connexions ou aux bornes.

Les sorties c.a. de l'ASI doivent être chargées avec une charge linéaire capable de soumettre l'ASI en cours d'essai à n'importe quelle condition de charge à l'intérieur des caractéristiques de sortie assignées.

Il doit être pris note précisément dans le rapport d'essai de la configuration et du mode de fonctionnement au cours de la mesure. Se référer à l'annexe A pour les montages d'essais et les critères de mesure. Pour les essais *in situ*, se reporter à A.8.3.

– Class B-UPS

UPS suitable for use in all establishments, including domestic, and those establishments directly connected to a low voltage public network which supplies buildings used for domestic purposes. (All UPS connected by national plugs and sockets (IEC 60083), except those clearly marked and marketed only for industrial applications).

Class B-UPS shall meet class B-UPS limits of this standard.

b) *UPS for restricted sales distribution*

Where the sales distribution is restricted to only customers and users with a high technical competence, it is described as "restricted sales distribution", and implements higher emission limits, because for economic reasons the manufacturer and the user who are in partnership and agreement are required to ensure the EMC protecting requirement for the specific installation by choice of emission limits, or by on-site measurements, together with all different pieces of equipment and boundary conditions.

The following wording shall be included in the instructions for use:

WARNING This is a product for restricted sales distribution to informed partners. Installation restrictions or additional measures may be needed to prevent disturbances.

This category is limited to UPS whose rated output current is greater than 25 A intended to be installed in commercial or industrial buildings with their own electricity supply transformer and a minimum 30 m boundary with all other establishments and/or consumers.

2.3 General measurement conditions

The measurements shall be made in the operating mode producing the largest emission in the frequency band being investigated consistent with normal applications. UPS operating modes: normal mode, stored energy mode, shall be investigated.

An attempt should be made to maximize the emission by varying the test set-up configuration of the test sample.

For UPS with additional mains terminals (ports) for the connection of separate supplies for static bypass and/or maintenance bypass circuits, these terminals (ports) shall, wherever possible, be temporarily connected to the normal a.c. input port supply. Conducted emission tests in 2.4 shall include measurement of these additional circuits.

If the UPS is part of a system, or can be connected to auxiliary accessories, then the UPS shall be tested while connected to the minimum configuration of auxiliary accessories necessary to exercise the ports, or be terminated in an equivalent impedance.

UPS a.c. outputs shall be loaded with linear load capable of operating the unit under test for any load condition within its output rating.

The configuration and mode of operation during measurement shall be precisely noted in the test report. Refer to annex A for test set-up and measurement criteria. For *in-situ* testing, see A.8.3.

Les essais doivent être effectués, sauf indications contraires, dans les conditions d'environnement correspondant au domaine de fonctionnement spécifique de l'ASI et à sa tension d'alimentation assignée.

2.3.1 Documentation pour l'acheteur/utilisateur

- a) L'acheteur/utilisateur doit être informé, s'il y a lieu, des mesures spéciales à prendre pour satisfaire aux prescriptions, par exemple l'usage de câbles blindés ou spéciaux. Toute restriction quant à la longueur des câbles de sortie c.a. doit aussi être indiquée.
- b) La documentation doit être disponible sur demande de l'acheteur/utilisateur. La liste des accessoires auxiliaires à l'ASI, accessoires qui doivent aussi satisfaire aux prescriptions concernant les perturbations, doit être disponible.

2.3.2 Applicabilité

Les mesures sont effectuées sur les connexions appropriées de l'ASI.

2.4 Perturbations émises

2.4.1 Limites de la tension de perturbation sur les bornes d'alimentation à partir du réseau

Les limites, soit du tableau 1, soit du tableau 2 (en fonction du courant de sortie assigné et de la classe de l'ASI soumise à l'essai), ne doivent pas être dépassées.

L'ASI doit respecter aussi bien la limite moyenne que la limite quasi-crête lorsqu'on utilise respectivement un récepteur/détecteur de moyenne et un récepteur/détecteur de quasi-crête, la mesure étant effectuée dans les deux cas conformément aux méthodes décrites en A.5.

Si la limite moyenne n'est pas dépassée lorsqu'on utilise un récepteur/détecteur quasi-crête, on doit considérer que les deux limites sont respectées et la mesure avec le récepteur/détecteur de moyenne est inutile.

Si la lecture sur les récepteurs/détecteurs met en évidence des fluctuations voisines de la limite, cette lecture sera poursuivie pendant au moins 15 s à chaque fréquence de mesure; c'est la lecture la plus élevée qui doit être notée à l'exception d'un pic isolé bref qui doit être négligé.

- a) *Cas d'un équipement distribué d'une façon incontrôlée*

Tableau 1 – Limites de la tension de perturbation sur les bornes d'alimentation du réseau dans une gamme de fréquences de 0,15 MHz à 30 MHz pour du matériel de classe A et de classe B

Gamme de fréquences MHz	Limites dB (μV)			
	ASI de classe A		ASI de classe B	
	Quasi-crête	Moyenne	Quasi-crête	Moyenne
0,15 à 0,50	79	66	66 à 56 ¹⁾	56 à 46 ¹⁾
0,50 à 5	73	60	56	46
5 à 30	73	60	60	50

¹⁾ La limite décroît proportionnellement au logarithme de la fréquence.

The tests shall be carried out within the specific operating environment range for the UPS and at its rated supply voltage, unless otherwise indicated.

2.3.1 Documentation for the purchaser/user

- a) The purchaser/user shall be informed if special measures have to be taken to achieve compliance, for example the use of shielded or special cables. Any restriction on the length of the a.c. output cables shall also be indicated.
- b) Documentation shall be available to the purchaser/user upon request. A list of auxiliary accessories, together with the UPS complying with the emission requirements, shall be made available.

2.3.2 Applicability

Measurements are made on the relevant ports of the UPS.

2.4 Conducted emissions

2.4.1 Limits of mains terminal interference voltage

UPS shall not exceed the limits of either table 1 or table 2 according to the class of UPS and the rated output current under test.

The UPS shall meet both the average and quasi-peak limit when using, respectively, an average detector receiver and a quasi-peak detector receiver, and measured in accordance with the methods described in A.5.

If the average limit is met when using a quasi-peak detector receiver, the test unit shall be deemed to meet both limits, and measurement with the average detector receiver is unnecessary.

If the reading on the measuring receiver shows fluctuations close to the limit, the reading shall be observed for at least 15 s at each measurement frequency; the highest reading shall be recorded, with the exception of any brief isolated high reading, which shall be ignored.

a) UPS for unrestricted sales distribution

**Table 1 – Limits of mains terminal interference voltage frequency range
0,15 MHz to 30 MHz for class A-UPS and class B-UPS equipment**

Frequency range MHz	Limits dB(μV)			
	Class A-UPS		Class B-UPS	
	Quasi-peak	Average	Quasi-peak	Average
0,15 to 0,50	79	66	66 to 56 ¹⁾	56 to 46 ¹⁾
0,50 to 5	73	60	56	46
5 to 30	73	60	60	50

¹⁾ The limit decreases linearly with the logarithm of the frequency.

- b) *Cas d'un équipement distribué d'une façon contrôlée – ASI ayant un courant de sortie assigné supérieur à 25 A*

Tableau 2 – Limites de la tension de perturbation sur les bornes d'alimentation du réseau dans une gamme de fréquences de 0,15 MHz à 30 MHz

Courant assigné de l'ASI A	Gamme de fréquence MHz	Limites dB (μV)	
		Quasi-crête	Moyenne
25 – 100	0,15 à 0,50	100	90
	0,50 à 5,0	86	76
	5,0 à 30,0	90 à 70 ¹⁾	80 à 60 ¹⁾
101 – 400	0,15 à 0,50	130	120
	0,50 à 5,0	125	115
	5,0 à 30,0	115	105
> 400	0,15 à 0,50	A l'étude	A l'étude
	0,5 à 5,0		
	5,0 à 30,0		

¹⁾ La limite décroît proportionnellement au logarithme de la fréquence.

2.4.2 Limites de la tension de perturbation sur la sortie c.a.

Les perturbations conduites à la sortie de l'ASI doivent être inférieures à l'amplitude figurant dans le tableau 1 ou dans le tableau 2, plus 14 dB, selon le courant de sortie assigné.

Ces limites s'appliquent seulement aux ASI pour lesquelles le câble de sortie tel que décrit par le constructeur dans son manuel d'utilisation peut avoir une longueur dépassant 10 m.

Les valeurs doivent être mesurées en utilisant une sonde de tension selon A.1.3.

2.4.3 Limites des accès de signalisation

Voir l'annexe C.

2.4.4 Limites des accès en c.c.

Lorsqu'une ASI est munie de bornes pour la connexion d'une batterie externe, cette connexion doit être comprise dans le montage d'essai et essayée selon les indications ci-après.

Dans le cas d'un équipement de table, la batterie et son enceinte doivent être installées dans une position autorisée par le manuel du constructeur. La mesure des perturbations émises par cette batterie doit être prise en compte dans les essais de perturbations rayonnées.

Pour les équipements à poser sur le sol, la batterie externe et son enveloppe doivent être situées à 0,8 m de l'ASI et doivent être câblées en conformité avec le manuel du constructeur. Le respect de cette prescription est vérifié par l'essai de perturbations rayonnées.

Pour les équipements de grand volume, où la batterie sera installée à une certaine distance de l'ASI, la connexion doit être câblée en conformité avec le manuel du constructeur et une batterie d'essai ou une alimentation doit être reliée à l'extrémité des câbles côté batterie pour permettre la mesure en mode de fonctionnement à partir de la réserve d'énergie.

- b) *UPS for restricted sales distribution – UPS which have a rated output current exceeding 25 A*

Table 2 – Limits of mains terminal interference voltage frequency range 0,15 MHz to 30 MHz

UPS rating A	Frequency range MHz	Limits dB (μV)	
		Quasi-peak	Average
25-100	0,15 to 0,50	100	90
	0,50 to 5,0	86	76
	5,0 to 30,0	90 to 70 ¹⁾	80 to 60 ¹⁾
101-400	0,15 to 0,50	130	120
	0,50 to 5,0	125	115
	5,0 to 30,0	115	105
> 400	0,15 to 0,50	Under consideration	Under consideration
	0,50 to 5,0		
	5,0 to 30,0		

¹⁾ The limits decrease linearly with the logarithm of the frequency

2.4.2 Limits of a.c. output interference voltage

Conducted disturbances at the output of the UPS shall be less than the amplitude in table 1 or table 2 plus 14 dB according to the rated output current.

These limits only apply to UPS where the output cable, as declared by the manufacturer, in his user instructions, can exceed 10 m in length.

The values shall be measured using a voltage probe in accordance with A.1.3.

2.4.3 Limits of signal ports

See annex C.

2.4.4 Limits of d.c. ports

Where a UPS is provided with terminals for the connection of an external battery source, this port shall be included in the test set-up and tested as shown below.

For table-top UPS, the battery and its enclosure shall be installed in a position permitted by the manufacturer's instructions. Measurement of its emission shall be part of the radiated emission test.

For floor-standing UPS, the external battery and its enclosure shall be positioned 0,8 m from the UPS and wired in accordance with the manufacturer's instructions. Compliance is checked by the radiated emission test.

For large UPS, where the battery will be installed at a distance from the UPS, the port shall be wired in accordance with the manufacturer's instructions, and a test battery or power supply shall be fitted to the battery end of the cables to enable measurement in stored energy mode.

2.4.5 Perturbations émises en basse fréquence – Harmoniques de courant d'entrée

Si l'équipement est dans le domaine d'application de la CEI 61000-3-2, les limites et la méthodologie d'essai doivent s'appliquer à la date d'application obligatoire de cette norme.

2.5 Limites de valeur de champ de perturbations rayonnées

2.5.1 Composante électrique du champ électromagnétique

Le matériel en essai doit satisfaire aux limites du tableau 3. Si la lecture sur le récepteur/détecteur met en évidence des fluctuations au voisinage de la limite, la lecture doit être poursuivie pendant au moins 15 s à chaque fréquence de mesure; c'est la lecture la plus élevée qui doit être notée, à l'exception d'un pic isolé bref qui doit être négligé.

Les limites pour la valeur du champ rayonné dans les domaines de fréquences inférieures à 30 MHz sont à l'étude.

a) *Cas d'un équipement distribué d'une façon incontrôlée*

Tableau 3 – Limites de la valeur du champ de perturbations rayonnées dans le domaine de fréquences comprises entre 30 MHz et 1 000 MHz

Gamme de fréquences MHz	Limites quasi-crête dB(μV/m)	
	ASI de classe A Distance d'essai 10 m	ASI de classe B Distance d'essai 10 m
30 à 230	40	30
230 à 1 000	47	37

La limite inférieure doit s'appliquer à la fréquence de transition.

NOTE 1 – Si la mesure de la valeur du champ à 10 m ne peut pas être effectuée à cause de niveaux importants de bruit ambiant, ou pour toute autre raison, la mesure peut être effectuée à une distance plus rapprochée, voir CISPR 22, 10.2.1, note.

NOTE 2 – Des dispositions supplémentaires peuvent être spécifiées pour des cas où des interférences se produisent.

b) *Cas d'un équipement distribué d'une façon contrôlée – ASI dont le courant de sortie assigné dépasse 25 A.*

Tableau 4 – Limites de la valeur du champ de perturbations rayonnées dans le domaine de fréquences comprises entre 30 MHz et 1 000 MHz

Gamme de fréquences MHz	Limites quasi-crête dB(μV/m)
	Distance d'essai 30 m
30 à 1 000	A l'étude: les limites de la classe A du tableau 3 sont applicables jusqu'à ce que d'autres limites soient déterminées

2.5.2 Composante magnétique du champ électromagnétique (facultatif)

Voir annexe B.

2.5.3 Limites de la puissance rayonnée (à l'étude)

Voir annexe A.

2.4.5 Low frequency emissions – Input current harmonics

If the rated input current is within the scope of IEC 61000-3-2, the limits and test methodology therein shall apply by the date of mandatory application of this standard.

2.5 Radiated emissions

2.5.1 Electric field

The test unit shall meet the limits of table 3. If the reading on the measuring receiver shows fluctuations close to the limit, the reading shall be observed for at least 15 s at each measurement frequency; the highest reading shall be recorded, with the exception of any brief isolated high reading, which shall be ignored.

Limits for radiated emission in the frequency range below 30 MHz are under consideration.

a) UPS for unrestricted sales distribution

Table 3 – Limits of radiated emission in the frequency range 30 MHz to 1 000 MHz

Frequency range MHz	Quasi-peak limits dB(μV/m)	
	Class A-UPS Test distance 10 m	Class B-UPS Test distance 10 m
30 to 230	40	30
230 to 1 000	47	37

The lower limit shall apply at the transition frequency.

NOTE 1 – If the emission measurement at a 10 m cannot be made because of high ambient noise levels or for other reasons, measurement may be made at a closer distance, see CISPR 22, 10.2.1, note.

NOTE 2 – Additional provisions may be required for cases where interference occurs.

b) UPS for restricted sales distribution – UPS whose rated output current exceeds 25 A

Table 4 – Limits of radiated emission in the frequency range 30 MHz to 1 000 MHz

Frequency range MHz	Quasi-peak limits dB(μV/m)
	Test distance 30 m
30 to 1 000	Under consideration: table 3 class A-UPS limits shall apply until other limits are determined

2.5.2 Magnetic field (optional)

See annex B.

2.5.3 Limits of power (under consideration)

See annex A.

3 Immunité

Les conditions d'immunité traitées dans ce document concernent la gamme des fréquences comprises entre 0 Hz et 1 GHz.

Les conditions décrites pour ces essais constituent les conditions indispensables d'immunité dans le domaine de la compatibilité électromagnétique. Elles sont indiquées pour chacune des connexions considérées.

Les niveaux indiqués dans cet article ne tiennent pas compte de certains cas rencontrés dans des environnements industriels et des cas extrêmes que l'on peut rencontrer dans n'importe quel lieu mais avec une très faible probabilité. Dans de tels cas, il peut y avoir lieu de spécifier des niveaux supérieurs.

NOTE – Il peut arriver, dans certains cas particuliers, que les niveaux de perturbation dépassent ceux indiqués dans la présente norme, par exemple dans le cas d'un émetteur portable utilisé à proximité d'une ASI. Dans ces cas, il peut être nécessaire de prendre des mesures particulières adaptées.

3.1 Prescriptions générales et critères de fonctionnement

Le matériel doit au moins satisfaire aux limites concernant l'immunité indiquées en 3.2 à 3.6. Les critères de fonctionnement des ASI sont donnés dans le tableau 5.

Tableau 5 – Critères de performance pour les essais d'immunité

Points considérés	Critère A	Critère B
Caractéristiques de sortie	Tolérances statiques de la CEI 62040-3	Tolérances dynamiques de la CEI 62040-3
Indications externes et internes et dispositif de mesure	Changements uniquement en cours d'essai	Changements uniquement en cours d'essai
Signaux de commande vers les dispositifs externes	Inchangé	Changements suivant le mode de fonctionnement
Mode de fonctionnement	Inchangé	Changements temporaires

Les essais doivent être effectués avec l'ASI dans les conditions suivantes:

- tension d'alimentation assignée;
- mode de fonctionnement normal;
- charge linéaire à la puissance active de sortie assignée.

Au cas où l'ASI est capable de supporter des niveaux d'immunité différents de ceux spécifiés ci-après, ce sont ces derniers qui doivent être pris comme référence.

Se reporter à l'annexe D pour les méthodes d'essai.

Les essais d'atténuation décrits dans l'annexe E peuvent être associés aux essais d'immunité correspondants lorsqu'ils sont effectués sur les bornes d'entrée secteur des ASI.

3.2 Immunité aux décharges électrostatiques

Les ASI en fonctionnement doivent pouvoir supporter des décharges électrostatiques produites selon la CEI 61000-4-2 (1995):

- niveau minimal prescrit: niveau 3;
- critère de fonctionnement: B.

3 Immunity

Immunity requirements in the frequency range 0 Hz to 1 GHz are covered.

These test requirements represent essential electromagnetic compatibility immunity requirements. Test requirements are specified for each port considered.

The levels given in this clause do not cover cases in industrial environments and in extreme cases which may occur in any location but with an extremely low probability of occurrence. For such cases, higher levels may be required.

NOTE – In special cases, situations will arise where the level of disturbances may exceed the levels specified in this standard, for example where a hand-held transmitter is used in proximity of a UPS. In these instances, special mitigation measures may have to be employed.

3.1 General requirements and performance criteria

The equipment shall, as a minimum, comply with the immunity limits of 3.2 to 3.6. The performance criteria adequate for UPS is given in the following table 5.

Table 5 – Performance criteria for immunity tests

	Criterion A	Criterion B
Output characteristics	Static tolerances of IEC 62040-3	Dynamic tolerances of IEC 62040-3
External and internal indications and metering	Change only during test	Change only during test
Control signals to external devices	No change	Change according to the mode of operation
Mode of operation	No change	Change only temporarily

The tests shall be made with the UPS in the following conditions:

- rated input voltage;
- normal mode of operation;
- linear load at rated active output power.

The UPS shall be specified with the proper level in case of different levels of performance criteria.

Refer to annex D for test methodology.

Attenuation tests, as in annex E, can be combined with the relevant immunity tests when performed on the mains input terminals of the UPS.

3.2 Immunity to electrostatic discharges

The UPS in operation shall withstand electrostatic discharges carried out in accordance with IEC 61000-4-2 (1995):

- minimum requirement: level 3;
- performance criterion: B.

3.3 Immunité aux champs électromagnétiques rayonnés

Les ASI, lorsqu'elles sont en fonctionnement, doivent être protégées contre les champs électromagnétiques rayonnés, conformément à la CEI 61000-4-3:

- niveau minimal prescrit: niveau 2;
- critère de fonctionnement: A.

3.4 Immunité aux transitoires rapides

Les ASI, lorsqu'elles sont en fonctionnement, doivent pouvoir supporter des perturbations en mode commun (transitoires électriques rapides) jusqu'aux niveaux précisés par la CEI 61000-4-4 (1995):

- niveau minimal prescrit: niveau 2;
- critère de fonctionnement: A.

Les essais doivent s'effectuer sur tous les câbles secteur, sur les câbles raccordés aux batteries (lorsque leur longueur dépasse 3 m); sur les câbles de signaux logiques et de commande, le niveau sera divisé par deux.

La méthode d'essai doit utiliser une pince de couplage, selon 6.3 de la CEI 61000-4-4, quelle que soit la gamme de puissance. La durée minimale de l'essai doit être de 1 min.

3.5 Immunité aux surtensions

En cours d'étude (CEI 61000-4-5).

3.6 Immunité aux signaux basses fréquences

Les ASI, lorsqu'elles sont en fonctionnement, doivent pouvoir supporter les perturbations conduites à basses fréquences et les signaux transmis sur le réseau, selon la compatibilité avec les réseaux spécifiée dans la CEI 61000-2-2, et détaillée dans l'annexe D (voir D.6).

La conformité est vérifiée par simulation des conditions indiquées ci-dessus. Les ASI doivent pouvoir continuer à fonctionner sans dégradation des caractéristiques de fonctionnement mentionnées.

3.3 Immunity to radiated electromagnetic fields

The operating UPS shall be protected against radiated electromagnetic fields in accordance with IEC 61000-4-3:

- minimum requirement: level 2;
- performance criterion: A.

3.4 Immunity to fast transients

The operating UPS shall withstand common mode (fast electrical transients) conducted disturbances to levels given in IEC 61000-4-4 (1995):

- minimum requirement: level 2;
- performance criterion: A.

The tests shall be made on all power cables, on battery connecting cables (when the length exceeds 3 m); on I/O-signal and control cables the level is divided by two.

The method of test shall be using a coupling clamp according to 6.3 of IEC 61000-4-4, whichever the power range will be. The minimum duration of the test shall be 1 min.

3.5 Immunity to surges

Under consideration (IEC 61000-4-5).

3.6 Immunity to low-frequency signals

The UPS in operation shall withstand the low-frequency conducted disturbances and signalling in the mains for mains compatibility as specified in IEC 61000-2-2 and as detailed in annex D (see D.6).

Compliance is checked by simulating the above conditions, and the UPS shall continue to operate without degradation of the specified performances.

Annexe A (normative)

Perturbations électromagnétiques émises – Méthodes d'essai

Ces essais ont pour objet de mesurer les perturbations électromagnétiques émises par les ASI, propagées par conduction et par rayonnement.

La présente annexe concerne principalement les perturbations électromagnétiques émises en continu.

En raison de la gamme des dimensions physiques et des puissances assignées, le fabricant peut choisir le site et la configuration les mieux appropriés à l'essai des ASI.

Dans certains cas, par exemple pour les systèmes comportant plusieurs modules, la seule solution consistera à faire une évaluation *in situ*. Les montages d'essai suivants fourniront, dans la mesure du possible, les critères généraux nécessaires à la plupart des ASI.

A.1 Matériels de mesure

A.1.1 Appareils de mesure

Les récepteurs équipés de détecteurs de quasi-crêtes et les récepteurs équipés de détecteurs de valeurs moyennes doivent être conformes à la CISPR 16-1.

NOTE – Il est possible d'utiliser des appareils de mesure dont les détecteurs ont des caractéristiques différentes de celles mentionnées ci-dessus à condition de pouvoir prouver que les valeurs mesurées sont les mêmes. L'utilisation d'un récepteur panoramique ou d'un analyseur de spectre semble particulièrement bien adaptée lorsque les fréquences du matériel à essayer varient de façon non négligeable au cours du cycle.

A.1.2 Réseau de stabilisation d'impédance de ligne (RSIL)

La tension de perturbation aux bornes du secteur doit être mesurée à l'aide d'un réseau RSIL 50 Ω /50 μ H selon la CISPR 16-1, section 2, article 11.

Le réseau RSIL permet d'avoir, aux bornes de l'alimentation secteur, au point de mesure, une impédance définie aux fréquences radio, et d'isoler le matériel en essai du bruit engendré sur les lignes.

A.1.3 Sonde de tension

La sonde de tension répondant aux exigences de la CISPR 16-1, section 2, article 12 et représentée dans la figure 10, doit être utilisée là où elle est spécifiée pour les sorties ASI et lorsque le courant d'entrée assigné de l'ASI est trop grand. La sonde est connectée entre d'une part la terre de référence choisie (plaque métallique, tube métallique), et d'autre part chacune des lignes tour à tour.

Cette sonde comprend principalement un condensateur de blocage et une résistance tels que la résistance totale entre la ligne et la terre est d'au moins 1 500 Ω . Les effets, sur la précision de la mesure, de la capacité ou de tout autre dispositif de protection du récepteur de mesure contre les courants dangereux, doivent être soit inférieurs à 1 dB, soit inférieurs à ceux dont il a été tenu compte dans l'étalonnage.

Annex A (normative)

Electromagnetic emission – Test methods

The purpose of these tests is to measure the levels of electromagnetic emission produced by the UPS and propagated by conduction and radiation.

This annex mainly concerns continuous electromagnetic emissions.

Due to the range of physical size and power ratings, the manufacturer may choose the most appropriate test site and configuration that is best to physically accommodate the UPS.

In some cases, for example for multi-module systems, the only solution will be a site-installed evaluation. Therefore, the following test set-ups and methods provide, as far as possible, the general criteria to cater for most UPS.

A.1 Measuring equipment

A.1.1 Measuring instruments

Receivers with quasi-peak detectors and with average detectors shall be in accordance with CISPR 16-1.

NOTE – Measuring instruments having other detector characteristics may be used provided the measurement of the disturbance values can be proved to be the same. Attention is drawn to the convenience of using a panoramic receiver or a spectrum analyzer, particularly if the working frequency of the equipment under test changes appreciably during the work cycle.

A.1.2 Artificial mains network (AMN)

Measurement of the mains terminal disturbance voltage shall be made using an artificial mains network consisting of 50 Ω /50 μ H network as specified in CISPR 16-1, section 2, clause 11.

The artificial network is required to provide a defined impedance at radio frequency across the mains supply at the point of measurement, and also to provide for isolation of the equipment under test from ambient noise on the power lines.

A.1.3 Voltage probe

The voltage probe in accordance with the requirements of CISPR 16-1, section 2, clause 12 and shown in figure 10 shall be used where specified for UPS outputs, and when the artificial mains network cannot be used due to the current rating of the input of the UPS. The probe is connected sequentially between each line and the reference earth chosen (metal plate, metal tube).

The probe mainly consists of a blocking capacitor and a resistor so that the total resistance between the line and earth is at least 1 500 Ω . The effect on the accuracy of measurement of the capacitor or any other device which may be used to protect the measuring receiver against dangerous currents shall be either less than 1 dB or allowed for in calibration.

Le connecteur de la sonde à raccorder à la terre doit être raccordé à la terre de référence à basse impédance. La longueur de cette connexion ne doit pas être inférieure à $1/10^e$ de la longueur d'onde de la fréquence de mesure maximale (>1 m à 30 MHz). De plus, pour des fréquences inférieures à 3 MHz, la longueur de cette connexion ne doit pas être supérieure à 10 m.

A.1.4 Antennes

Se reporter aux prescriptions de la CISPR 16-1, section 2, article 15.

A.2 Configuration de l'appareil en essai

A.2.1 Lorsque rien de contraire n'est spécifié dans la présente norme, les ASI doivent être configurées, installées, disposées et utilisées d'une manière qui corresponde aux applications types. Au moins un exemplaire de chaque type de connexion, entrée, charge et communication, doit être raccordé à l'ASI. Si possible, l'autre extrémité du câble raccordé à chaque spécimen de connexion doit elle-même être reliée à un dispositif correspondant à l'usage normal de cette connexion.

Dans le cas de multiples connexions d'interface de même type, il peut être nécessaire d'ajouter à l'ASI des câbles d'interconnexion supplémentaires correspondant à des entrées, des charges ou dispositifs de communication, en fonction des résultats d'essais préliminaires.

Il convient de limiter le nombre de câbles supplémentaires de façon telle que l'ajout d'un câble supplémentaire ne représente pas une variation du niveau de perturbations émises supérieure à 2 dB. La raison de la sélection de la configuration et la charge des connexions doivent figurer dans le rapport d'essai.

A.2.2 Il est recommandé que le type et la longueur des câbles d'interconnexion répondent aux spécifications de chaque matériel. Dans le cas où la longueur est variable, celle-ci doit être choisie de façon à permettre une perturbation émise maximale.

A.2.3 Si des câbles spéciaux ou blindés sont utilisés lors des essais pour satisfaire aux prescriptions, une note indiquant l'obligation d'utiliser ce type de câbles doit figurer dans le manuel d'utilisation.

A.2.4 Lorsque le mou des câbles est excessif ceux-ci doivent être lovés à mi-longueur du câble en boucle de 0,3 m à 0,4 m de longueur. En cas d'impossibilité, pour des raisons d'encombrement ou de rigidité, ou parce que l'essai a lieu sur le site du client, les dispositions prises pour cet excédent de câble doivent être indiquées précisément dans le rapport d'essai.

A.2.5 Tout ensemble de résultats doit être accompagné d'une description complète du câble et de l'orientation du matériel de façon à permettre la reproductibilité des résultats. En cas de conditions d'utilisations particulières, ces dernières doivent être indiquées et documentées par des informations telles que la longueur de câble, le type de câble, le blindage, la mise à la terre. Ces conditions doivent figurer dans le manuel d'utilisation.

A.2.6 Lorsque l'équipement à évaluer est utilisé avec un autre équipement pour former un système, l'évaluation peut s'effectuer soit à l'aide d'un équipement supplémentaire représentant l'ensemble du système, soit à l'aide de simulateurs. Dans les deux cas, il est nécessaire de s'assurer que les effets du reste du système ou des simulateurs satisfont aux conditions de bruit ambiant indiquées en A.5.5. Tout simulateur utilisé à la place d'un équipement réel doit représenter d'une manière satisfaisante les caractéristiques électriques et, parfois même, les caractéristiques mécaniques de l'interface, tout particulièrement en ce qui concerne les signaux à fréquence radioélectrique et les impédances, ainsi que la configuration et les types de câbles.

NOTE – Cette procédure est indispensable à l'évaluation de matériels à associer à d'autres matériels provenant de fabricants différents afin de constituer, en combinaison les uns avec les autres, un système.

The ground connector of the probe is to be connected to reference ground with a low impedance. Length of this connection shall not be less than 1/10th of the wavelength of the maximum measurement frequency (>1 m at 30 MHz). In addition, for frequencies below 3 MHz, the length of this connection shall not exceed 10 m.

A.1.4 Antennas

In accordance with the requirements of CISPR 16-1, section 2, clause 15.

A.2 Test unit configuration

A.2.1 Where not specified herein, the UPS shall be configured, installed, arranged and operated in a manner consistent with typical applications. Interface cables/loads/devices shall be connected to at least one of each type of interface port of the UPS, and where practical, each cable shall be terminated in a device typical of actual usage.

Where there are multiple interface ports of the same type, additional interconnecting cables/loads/devices may have to be added to the UPS, depending upon the results of preliminary tests.

The number of additional cables should be limited to the condition in which the addition of another cable does not effect the emission level by more than 2 dB. The rationale for the selection of the configuration and loading of ports shall be included in the test report.

A.2.2 Interconnecting cables should be of the type and length specified in the individual equipment requirements. If the length can be varied, the length shall be selected to produce maximum emission.

A.2.3 If shielded or special cables are used during the tests to achieve compliance, then a note shall be included in the instruction manual advising of the need to use such cables.

A.2.4 Excess lengths of cables shall be bundled at the approximate centre of the cable, with the bundles 0,3 m to 0,4 m in length. If it is impractical to do so because of cable bulk or stiffness, or because the testing is being made at a user installation, the disposition of the excess cable shall be precisely noted in the test report.

A.2.5 Any set of results shall be accompanied by a complete description of the cable and equipment orientation so that results can be repeated. If there are conditions of use, those conditions shall be specified and documented, for example cable length, cable type, shielding and grounding. These conditions shall be included in the instruction manual.

A.2.6 When an equipment is being evaluated which interacts with other equipment to form a system, then the evaluation may be carried out using either additional equipment to represent the total system or with the use of simulators. Using either method, care shall be taken to ensure that the equipment under tests is evaluated with the effects of the rest of the system, or simulators satisfying the ambient noise conditions specified in A.5.5. Any simulator used in lieu of an actual equipment shall properly represent the electrical and in some cases the mechanical characteristics of the interface, especially with respect to RF signals and impedances as well as cable configuration and types.

NOTE – This procedure is required to permit the evaluation of equipments which will be combined with other equipments from different manufacturers to form a system.

A.2.7 Pour les ASI dont la batterie est externe, cette batterie doit, dans la mesure du possible, être intégrée au montage d'essai et doit être installée en respectant les instructions du fabricant.

En cas d'impossibilité, ou si la batterie est fournie par un fournisseur extérieur, y compris son enveloppe, ce fait doit être mentionné dans le rapport d'essai.

A.2.8 Les sorties alternatives doivent être chargées avec des dispositifs résistifs réglables en fonction des niveaux désirés de charge active pour les ASI en cours d'essai.

A.2.9 L'emplacement de l'équipement en essai par rapport au plan de masse doit être équivalent à celui d'un équipement en utilisation réelle, à savoir: l'équipement à poser sur le sol doit être posé sur un plan de masse ou un support isolant (par exemple en bois) situé à proximité d'un plan de masse, et le matériel portable sur une table non métallique. Les câbles d'alimentation et de transmission de signaux doivent être orientés par rapport au plan de masse, dans des conditions équivalentes à celles d'une exploitation normale. Le plan de masse peut être métallique.

NOTE – Les prescriptions relatives au plan de masse figurent en A.5.3 pour les mesures de tension aux bornes, et en A.8.1 pour les mesures d'intensité de champ.

A.3 Détermination des configurations de perturbation maximale

Des essais initiaux doivent identifier la fréquence pour laquelle la perturbation comparée à la limite est maximale, cela lorsque l'ASI fonctionne d'une manière représentative, et le positionnement des câbles du montage d'essai doit être lui-même représentatif de configurations typiques du système.

L'identification de la fréquence correspondant à la perturbation maximale comparée à la limite doit être effectuée en analysant les perturbations correspondant à un certain nombre de fréquences significatives, ce qui permet de postuler que la fréquence probable correspondant à la perturbation maximale a bien été trouvée et que le câble associé, les configurations des ASI, et le mode de fonctionnement ont bien été identifiés.

Pour les essais initiaux, le montage des ASI doit correspondre aux figures A.4 à A.11. Les distances entre les ASI et les périphériques sont déterminées en fonction des figures, et on ne doit jouer que sur les câbles pour obtenir la perturbation maximale.

Pour les équipements de table, il est recommandé, lorsque l'on joue sur les câbles, de le faire dans les limites des configurations typiques. Pour les matériels à poser sur le sol, il est recommandé de placer les câbles comme l'utilisateur les installerait, et cette configuration doit être conservée. Si la façon d'installer les câbles n'est pas précisée, ou si elle est différente suivant les installations, on devra jouer sur les câbles des équipements à poser sur le sol jusqu'à obtenir le niveau maximal de perturbation.

Les mesures finales doivent être effectuées comme décrit en A.5, A.6 et A.7 en ce qui concerne les mesures de la tension perturbatrice aux bornes et les mesures de l'intensité du champ perturbateur.

A.4 Fonctionnement de l'équipement en essai

L'ASI doit fonctionner à sa tension assignée (nominale) de fonctionnement, et dans des conditions de charge caractéristiques pour lesquelles l'ASI a été conçue. Les charges peuvent être réelles ou simulées. Il est recommandé que le programme d'essai ou tout autre moyen permettant d'effectuer des essais sur le matériel fasse en sorte que les essais concernent les différentes parties d'un système tout en permettant la détection de toutes les perturbations émises par le système, et cela quel que soit le mode de fonctionnement de l'ASI.

A.2.7 For UPS whose battery is external to the unit, the battery shall, where possible, be included in the test set-up and installed in accordance with manufacturers instructions.

Where this is not possible, or the battery is supplied by others including its housing, then this shall be noted in the test report.

A.2.8 AC outputs shall be loaded with resistive devices and be capable of adjustment to obtain the required levels of active power loading for the UPS under test.

A.2.9 The test unit situation relative to the ground plane shall be equivalent to that occurring in use, i.e. floor standing UPS is placed on a ground plane or on an isolating floor (e.g. wood) close to a ground plane, and table-top UPS is placed on a non-metallic table. The power and signal cables shall be oriented with respect to the ground plane in a manner equivalent to actual use. The ground plane may be of metal.

NOTE – Specific ground plane requirements are given in A.5.3 for terminal voltage measurements and in A.8.1 for field strength measurements.

A.3 Determination of maximum emission configuration(s)

Initial testing shall identify the frequency that has the highest emission relative to the limit while operating the UPS in typical modes of operation and cable positions in a test set-up which is representative of typical system configurations.

The identification of the frequency of highest emission with respect to the limit shall be found by investigating emissions at a number of significant frequencies as detailed, to give confidence that the probable frequency of maximum emission has been found, and that the associated cable, UPS configurations and mode of operation are identified.

For initial testing, the UPS shall be set up in accordance with figures A.4 to A.11. The distances between the UPS and peripherals are set according to the figures, and only the cables are to be manipulated in order to find the maximum.

For table-top systems during this process, cables should be manipulated within the range of typical configurations. For floor-standing equipment, the cables should be located in the same manner as the user would install them and no further manipulation has to be made. If the manner of cable installation is not known, or if it changes with each installation, cables for floor-standing equipment shall be manipulated to the extent practical to produce the maximum level of emissions.

Final measurements shall be conducted as in A.5, A.6 and A.7 for terminal interference voltage and interference field strength measurements, respectively.

A.4 Operation of the equipment under test

The UPS shall be operated at the rated (nominal) operating voltage and typical load conditions for which it is designed. Loads may be actual or simulated. The test programme or other means of exercising UPS should ensure that various parts of the system are exercised in a manner that permits detection of all system emissions, in any mode of operation of the UPS.

A.5 Méthode de mesure de la tension perturbatrice aux bornes des connexions d'alimentation

A.5.1 Récepteurs de mesure

Les mesures doivent s'effectuer à l'aide de récepteurs à détecteurs de quasi-crêtes et de valeurs moyennes tels qu'ils sont décrits en A.1.1

A.5.2 Réseau de stabilisation d'impédance de ligne (RSIL)

Le réseau RSIL décrit en A.1.2, doit être utilisé.

L'équipement en essai est raccordé au réseau RSIL et placé de façon telle que la distance entre la frontière de l'équipement en essai et la surface la plus rapprochée du réseau RSIL soit égale à 0,8 m.

Lorsque le fabricant fournit un cordon secteur, sa longueur doit être de 1 m, ou si la longueur excède 1 m l'excédent du câble doit être lové sur lui-même le plus possible de façon à former une boucle ne dépassant pas 0,4 m de long.

Si le manuel d'installation du fabricant précise le type de cordon d'alimentation, une longueur de 1 m de ce type de cordon doit être employée pour le raccordement de l'équipement en essai au réseau RSIL.

La disposition et le raccordement des câbles de l'équipement en essai doivent être conformes aux instructions du fabricant.

Lorsque cela s'avère nécessaire pour des raisons de sécurité, la mise à la terre doit s'effectuer au point de raccordement à la terre de référence du réseau. Sauf spécification contraire, ou indication du fabricant, elle doit s'effectuer à l'aide d'un câble de 1 m de long posé parallèlement au cordon d'alimentation, à une distance ne dépassant pas 0,1 m.

Les autres raccordements à la terre (nécessités, par exemple, par les exigences de la compatibilité électromagnétique) effectués à la même borne que celle correspondant à la terre de sécurité, que ces raccordements soient spécifiés ou fournis par le fabricant, doivent également être reliés à la terre de référence du réseau.

Les mesures à certaines fréquences peuvent s'avérer impossibles à cause du bruit ambiant conduit provoqué par les champs de stations d'émission radio locales. Il est possible d'insérer un filtre à fréquences radio supplémentaire entre le réseau RSIL et l'alimentation secteur, ou d'effectuer les mesures dans une enceinte blindée. Il convient que les composants utilisés pour le filtre à fréquences radio soient confinés à l'intérieur d'un blindage métallique raccordé directement à la terre de référence du système de mesure. Les exigences quant à l'impédance du réseau RSIL doivent être respectées à la fréquence de mesure, lorsque le filtre à fréquences radio a été installé.

Exception

Pour les ASI dont la puissance assignée dépasse les caractéristiques normales d'un réseau RSIL, il est permis d'utiliser pour la mesure aux bornes d'alimentation une sonde de tension conforme à la CISPR 16-1 et présentée en figure A.2.

Les caractéristiques assignées du courant d'alimentation doivent alors être au moins égales à celles de l'alimentation des ASI installées, de façon à correspondre le plus possible à l'impédance de la source réseau du site.

A.5 Method of measurement of mains terminal interference voltage

A.5.1 Measuring receivers

Measurements shall be carried out using quasi-peak and average detector receivers described in A.1.1.

A.5.2 Artificial mains network (AMN)

An artificial mains network as described in A.1.2 shall be used.

Connection of the test unit to the artificial mains network is required, and the test unit is located so that the distance between the boundary of the test unit and the closest surface of the artificial mains network is 0,8 m.

Where a mains flexible cord is provided by the manufacturer, this shall be 1 m long or if in excess of 1 m, the excess cable is folded back and forth as far as possible so as to form a bundle not exceeding 0,4 m in length.

Where a mains cable is specified in the manufacturer's installation instructions, a 1 m length of the type specified shall be connected between the test unit and the artificial mains network.

The test unit shall be arranged and connected with cables terminated in accordance with the manufacturer's instructions.

Earth connections, where required for safety purposes, shall be connected to the reference earth point of the network, and where not otherwise provided or specified by the manufacturer, shall be 1 m long and run parallel to the mains connection at a distance of not more than 0,1 m.

Other earth connections (e.g. for EMC purposes), either specified or supplied by the manufacturer for connection to the same ultimate terminal as the safety earth connection, shall also be connected to the reference earth of the network.

It may not be possible to measure at some frequencies because of conducted ambient noise which couples from local broadcast service fields. A suitable additional radio-frequency filter may be inserted between the artificial mains network and the mains supply, or measurements may be performed in a shielded enclosure. The components forming the additional radio frequency filter should be enclosed in a metallic screen directly connected to the reference earth of the measuring system. The requirements for the impedance of the artificial mains network shall be satisfied, at the frequency of the measurement, with the additional radio frequency filter connected.

Exception

For UPS whose power rating is beyond the normal ratings of AMNs, it shall be permitted to measure the mains terminal voltage by use of a voltage probe, in accordance with CISPR 16-1, and as shown in figure A.2.

Where this is done, the mains supply current rating shall be at least the same rating as will be the mains supply of the installed UPS, in order to match as well as possible the site mains source impedance.

A.5.3 Plan de masse

L'équipement en essai, s'il n'est pas raccordé à la terre et s'il n'est pas d'un type à poser sur le sol, doit être installé à 0,4 m du plan de masse de référence constitué d'une surface métallique horizontale ou verticale, mesurant au moins 2 m × 2 m. L'équipement doit être maintenu à au moins 0,8 m de toute autre surface métallique ou plan de masse ne faisant pas partie de l'équipement. Si les mesures s'effectuent dans une enceinte blindée, il convient de respecter une distance de 0,4 m par rapport à l'une des parois de l'enceinte.

Les équipements en essai du type à poser sur le sol font l'objet des mêmes dispositions, sauf qu'ils doivent être posés sur le sol et que les points de contact avec le sol doivent correspondre à une utilisation normale. Ce sol peut être métallique mais les pieds de l'équipement doivent alors être isolés du sol. Ce sol métallique peut remplacer le plan de masse de référence. Le plan de masse de référence doit dépasser d'environ 0,5 m les bords de l'équipement en essai et doit avoir des dimensions minimales de 2 m × 2 m.

Le point de référence de raccordement à la terre du réseau RSIL doit être relié au plan de masse de référence à l'aide d'un conducteur aussi court que possible dont le rapport longueur/largeur est inférieur à 3:1, ou la connexion peut être faite par boulonnage.

A.5.4 Montage pour la mesure des perturbations conduites

Les ASI doivent être configurées et utilisées selon les prescriptions de A.2 et montées selon les figures A.4 à A.9 pour les équipements de table et pour les équipements à poser sur le sol.

Les ASI de table doivent être placées sur une table non métallique, à 0,8 m au-dessus du plan de masse de référence horizontal (voir A.5.3) et à 0,4 m du plan de masse de référence vertical relié au plan de masse horizontal.

Les équipements conçus pour être posés soit sur une table soit sur le sol doivent être essayés seulement dans la configuration de montage sur table, sauf s'ils sont destinés à une application classique de montage sur le sol.

Les essais des équipements conçus pour être montés en saillie sur un mur doivent être effectués avec les équipements posés sur une table. Toutefois leur orientation doit correspondre à celle qu'ils auraient dans leur montage d'utilisation normale en saillie sur le mur.

Une connexion d'alimentation est reliée, par l'intermédiaire de son cordon d'alimentation, à un réseau RSIL, sauf si elle est essayée suivant l'exception prévue en A.5.2 dans un site d'essai ou *in situ*. Une connexion de sortie alternative est raccordée à un banc de charges. Une connexion de signal est raccordée, par l'intermédiaire de son câble de signal, à un réseau de stabilisation d'impédance (RSI) lorsqu'elle est prévue, dans la pratique, pour être raccordée à une ligne de signal externe.

A.5.5 Mesure des perturbations conduites

Comme décrit en A.3, la configuration d'ASI, des câbles et du mode de fonctionnement produisant la perturbation maximale comparée à la limite est déterminée.

Cette configuration doit être utilisée pour effectuer les mesures et consigner les données. Pour les perturbations inférieures à la limite moins 20 dB, on doit noter au moins les six fréquences les plus élevées de perturbation maximale comparée à la limite, à partir des connexions correspondant au réseau et des connexions de communication comprises dans l'ASI. Le conducteur spécifique pour les perturbations correspondant à chaque fréquence doit être identifié.

A.5.3 Ground plane

The test unit, if unearthed and non-floor-standing, shall be placed 0,4 m from a reference ground plane consisting of a horizontal or vertical metal surface of at least 2 m × 2 m, and shall be kept at least 0,8 m from any other metal surface or other ground plane not being part of the test unit. If the measurement is made in a screened enclosure, the distance of 0,4 m may be referred to one of the walls of the enclosure.

Floor-standing test units are subject to the same provisions, with the exception that they shall be placed on a floor, the point(s) of contact being consistent with normal use. The floor may be of metal but shall not make metallic contact with the floor supports of the test unit(s). A metal floor may replace the reference ground plane. The reference ground plane shall extend at least 0,5 m beyond the boundaries of the test unit and have minimum dimensions of 2 m × 2 m.

The reference earth point of the artificial mains network shall be connected to the reference ground plane with a conductor as short as possible, having a length to width ratio of less than 3:1, or be bolted to reference ground-plane.

A.5.4 Equipment set-up for conducted emission measurements

The UPS shall be configured and operated in accordance with the requirements of A.2, and set-up in accordance with figures A.4 to A.9 for table-top equipment and floor-standing equipment.

Table-top UPS shall be placed upon a non-metallic table 0,8 m above the horizontal ground plane (see A.5.3), and 0,4 m from a vertical ground plane which is connected to the horizontal ground plane.

Equipment designed for both table-top or floor operation shall be tested only in the table-top configuration, unless the typical installation is floor-standing, when the respective configuration is used.

Equipment designed for wall mounted operation shall be tested as table-top UPS. The orientation of the equipment shall be consistent with that of normal operation.

A mains port is connected, via its mains cord, to an AMN, unless being tested in accordance with the exception of A.5.2 at a test site or *in-situ*. An a.c. output port is connected to a load bank. A signal port is connected, via its signal cable, to an impedance stabilization network (ISN) when intended for connection to an external signal line in practice.

A.5.5 Conducted emission measurement

As described in A.3, the one UPS configuration, the one cable configuration and mode of operation which produce the highest emission relative to the limit are found.

Use this configuration to measure and record data. Of those emissions no greater than 20 dB below the limit, record at least the six highest emission frequencies relative to the limit from the current-carrying mains ports and telecommunications ports of the UPS. The specific conductor for each emission shall be identified.

La perturbation à partir d'une connexion de signal doit, lorsque cela est spécifié, être mesurée sous forme de courant plutôt que de tension, à l'aide d'une sonde de courant, conforme à la section 2, article 12 de la CISPR 16-1.

A.6 Méthode de mesure aux connexions de sortie alternative (s'il y a lieu)

La connexion de sortie alternative doit être raccordée à un banc de charges résistives et la puissance active de sortie doit être augmentée lentement depuis le zéro jusqu'à sa valeur assignée maximale afin de déterminer la valeur de la tension provoquant la perturbation maximale.

Il est recommandé que la charge soit purement résistive afin d'éviter les erreurs de mesure lorsque les signaux ne sont pas sinusoïdaux.

La tension pour laquelle la perturbation est maximale doit être mesurée à l'aide d'une sonde de tension dont la caractéristique est donnée dans la CISPR 16-1 et représentée à la figure A.2.

La tension, lorsqu'elle est mesurée aux bornes de sortie de l'ASI la reliant à sa charge, ne doit pas dépasser les limites indiquées en 2.4.2.

L'influence de la précision de mesure de la sonde de tension, l'influence de la capacité ou de tout autre dispositif qui peut être utilisé pour protéger le récepteur de mesure contre les courants dangereux doit être soit < 1 dB, soit égale à la valeur dont on a tenu compte dans l'étalonnage.

La figure A.6 illustre la méthode de raccordement prévue typiquement pour la sonde de tension. La longueur du raccordement doit être limitée, si possible, à 2 m, ou les ajustements supplémentaires à effectuer pour compenser les pertes dues à une longueur supérieure doivent être pris en compte.

Une mesure par la sonde doit être effectuée par rapport à la terre de référence pour chaque connexion de sortie et les résultats doivent être notés.

Dans la limite du possible, la charge doit être positionnée à 0,8 m de l'ASI en essai avec une longueur de câble de raccordement de 1 m.

Si l'entrée réseau de l'ASI est raccordée par l'intermédiaire d'un réseau RSIL, celui-ci doit rester dans le circuit de façon à conserver l'impédance définie de l'alimentation).

A.7 Méthode de mesure de l'intensité du champ perturbateur rayonné

Les mesures doivent être effectuées à l'aide d'un instrument muni d'un détecteur de quasi-crêtes, dans la gamme des fréquences de 30 MHz à 1 000 MHz.

Les mesures du champ rayonné doivent être effectuées à une distance mesurée à partir de l'enveloppe de l'équipement en essai. Cette enveloppe est définie comme étant un contour imaginaire composé de droites décrivant une configuration géométrique simple englobant l'équipement en essai. Tous les câbles reliant entre eux les éléments de l'ASI et l'ASI doivent être situés à l'intérieur de cette enveloppe.

Les distances à respecter pour les ASI de classe A et pour les ASI de classe B sont données en 2.5.1.

A.7.1 Récepteurs de mesure

Les récepteurs de mesure doivent satisfaire aux exigences de la section 1 de la CISPR 16.

The emission from a signal port shall, when so specified, be measured as current instead of voltage by means of a current probe, in accordance with CISPR 16-1, section 2, clause 12.

A.6 Method of measurement at a.c. output ports (where applicable)

The a.c. output port shall be connected to a resistive load bank, and the a.c. output active power shall be increased slowly from zero to the maximum rated value to determine worst case disturbance voltage.

The load should be purely resistive to avoid errors of measurement with non-sinusoidal waveforms.

The disturbance voltage shall be measured by a voltage probe with a characteristic outlined in CISPR 16-1 and shown in figure A.2.

The disturbance voltage shall not exceed the limits of 2.4.2 when measured at the UPS output terminals to the load equipment.

The effect of accuracy of measurement of the voltage probe capacitor or other device which may be used to protect the measuring receiver against dangerous currents shall be either < 1 dB or that allowed for in calibration.

The typical connection method is shown in figure A.6 for connection of the voltage probe. The connection length shall be limited, where practicable, to 2 m in length or additional loss adjustment shall be taken into account.

The probe shall measure each output terminal to reference earth and results recorded.

Where practical, the load shall be positioned 0,8 m from UPS under test with a load cable length of 1 m.

If the UPS mains input is connected via an artificial mains network (AMN), this shall remain in circuit in order to maintain the defined impedance of the supply.

A.7 Method of measurement of radiated emission

Measurements shall be conducted with a quasi-peak detector receiver in the frequency range of 30 MHz to 1 000 MHz.

Measurements of the radiated field shall be made at a distance measured from the boundary of the test unit. The boundary is defined by an imaginary straight line periphery describing a simple geometric configuration encompassing the test unit. All UPS inter-system cables and the UPS shall be included within this boundary.

The specific measurement distances for class A-UPS and class B-UPS are given in 2.5.1.

A.7.1 Measuring receivers

The measuring receivers shall be in accordance with the requirements of section 1 of CISPR 16.

A.7.2 Antennes

Conformément aux prescriptions de la section 2, article 15 de la CISPR 16-1.

A.8 Site de mesure

A.8.1 Site d'essai

Selon les prescriptions de la section 2, article 16 de la CISPR 16-1.

A.8.2 Autres sites d'essais

Il peut parfois être nécessaire d'effectuer des essais sur des sites ne présentant pas toutes les caractéristiques décrites en A.8.1. La preuve que les erreurs dues à ces sites n'invalident pas les résultats obtenus doit être fournie. La figure A.3 présente un exemple d'un autre site. Un plan de masse ne satisfaisant pas à toutes les exigences de A.8.1 en est un autre exemple.

A.8.3 Essais effectués chez l'utilisateur

Dans certains cas, il peut être nécessaire d'effectuer, chez l'utilisateur, des mesures sur des ASI de classe A ou sur des ASI distribuées d'une façon contrôlée dont le courant de sortie dépasse 25 A.

Ces mesures doivent, de préférence, être effectuées à la limite des locaux de l'utilisateur. Si cette limite se situe à moins de 30 m de l'équipement en essai, les mesures doivent être effectuées à 30 m de l'équipement en essai.

Les mesures effectuées en azimut doivent être aussi nombreuses que nécessaire, mais quatre mesures suivant des directions orthogonales sont nécessaires ainsi que des mesures en direction de tout système radio susceptible d'être affecté.

Cette forme de vérification de conformité est particulière au site de l'installation, car les caractéristiques du site influencent les mesures. Des ASI supplémentaires ayant subi des essais de type et dont la conformité a été démontrée par ces essais de type peuvent être ajoutées par la suite au matériel qui a été essayé sans que la conformité de ce matériel soit remis en cause.

A.9 Montage de l'équipement pour les essais de perturbations rayonnées

Les ASI doivent être configurées et doivent fonctionner conformément aux exigences décrites en A.5.4; leur montage doit correspondre à la figure A.10 pour l'équipement de table ou à la figure A.11 pour l'équipement à poser sur le sol.

Les ASI de table doivent être placées sur une table non métallique, à 0,8 m au-dessus du plan de masse de référence horizontal du site d'essai des perturbations rayonnées.

Les ASI à poser sur le sol doivent être placées directement sur le plan de masse, le ou les points de contact étant conformes aux conditions d'utilisation normale mais isolés électriquement du plan de masse grâce à un isolant inférieur ou égal à 12 mm.

Les équipements conçus pour fonctionner soit sur table soit posés sur le sol ne doivent être essayés que dans la configuration de table, à moins que l'installation typique ne soit une installation au sol.

A.7.2 Antennas

In accordance with the requirements of CISPR 16-1, section 2, clause 15.

A.8 Measurement site

A.8.1 Test site

In accordance with the requirements of CISPR 16-1, section 2, clause 16.

A.8.2 Alternative test sites

In some cases, it may be necessary to conduct tests at sites that do not have all the characteristics described in A.8.1. Evidence shall be obtained that the errors due to such alternative sites do not invalidate the results obtained. Figure A.3 is an example of an alternative site. A ground plane not satisfying all the requirements of A.8.1 is another example.

A.8.3 User installation testing

In some cases, measurements at the user's installation might be necessary of class A-UPS or a restricted sales distribution UPS whose output current exceeds 25 A.

These measurements shall be made preferably at the boundary of the user's premises; if such boundary is less than 30 m from the test unit, the measurements shall be made at a distance of 30 m from the test unit.

The number of measurements made in azimuth shall be as great as reasonably practical, but there shall be at least four measurements in orthogonal directions, and measurements made in the direction towards any existing equipment which may be adversely affected.

This form of compliance verification is specific to the installation site, since the site characteristics affect the measurement. Additional type-tested and compliant UPS may be added to the test unit without invalidating the compliance status of the measurement.

A.9 Equipment set-up for radiated emission tests

The UPS shall be configured and operated in accordance with the requirements of A.5.4, and set up in accordance with figure A.10 table-top equipment, and figure A.11 for floor-standing equipment.

Table-top UPS shall be placed upon a non-metallic table 0,8 m above the horizontal ground plane of the radiated emission test site.

Floor-standing UPS shall be placed directly on the ground plane, the point(s) of contact being consistent with normal use, but separated from metallic contact with the ground plane by up to 12 mm of insulation.

Equipment designed for both table-top and floor-standing operation shall be tested only in the table-top configuration unless the typical installation is floor-standing, when the respective configuration is used.

Les équipements conçus pour être montés en saillie sur un mur doivent être essayés posés sur une table. Toutefois leur orientation doit correspondre à celle qu'ils auraient dans leur montage d'utilisation normale en saillie sur le mur.

A.9.1 Mesures des perturbations rayonnées

Comme décrit en A.4, on cherche la configuration d'ASI, la configuration de câbles et le mode de fonctionnement qui produisent la perturbation maximale comparée à la limite. Ce sont ces configurations et ce mode qui, une fois trouvés, sont utilisés pour effectuer les mesures et enregistrer les données.

On doit faire varier la hauteur des antennes, leur polarisation et l'azimut des ASI en même temps que le spectre des fréquences est supervisé afin d'obtenir la plus forte perturbation comparée à la limite.

Pour les perturbations situées à moins de 20 dB en dessous de la limite, il faut noter au moins les six fréquences produisant la perturbation maximale par rapport à la limite. Il y a lieu de noter la polarisation de l'antenne correspondant à chaque perturbation enregistrée.

A.9.2 Mesures en présence de signaux ambiants élevés

Conformément à 10.6 de la CISPR 22:1997.

A.10 Mesure de la puissance rayonnée

Dans certains pays, les autorités estiment que, dans le cas d'une ASI de classe B, la mesure et les limites de la puissance rayonnée sont plus adaptées aux règles et à la vérification que ne le sont la mesure et les limites de la valeur du champ de perturbations. Aussi, la mesure et les limites de la puissance rayonnée sont-elles à l'étude.

A.11 Mesure des perturbations magnétiques rayonnées provoquées par les ASI (champ H) – Optionnel

Pour les limites d'essai, se reporter à l'annexe B.

On mesure la composante magnétique du champ rayonné par l'équipement en essai de 10 kHz à 30 MHz.

Si les mesures s'effectuent dans une enceinte blindée, les dimensions de cette dernière doivent être telles que les antennes se trouvent toujours situées à au moins 1 m de chacune des parois. L'équipement en essai est placé sur sa face reliée à la terre, à $1\text{ m} \pm 0,2\text{ m}$ du sol. Les mesures s'effectuent à une distance $D = 3\text{ m}$ de celui des côtés de l'équipement en essai qui produit le plus de perturbations.

Le côté produisant le plus de perturbations est défini comme étant celui qui émet le signal de niveau le plus élevé dans la bande de fréquences considérée. Le choix du côté et de l'orientation de l'antenne de mesure sont simplifiés par l'utilisation d'un analyseur de spectre. La distance de mesure part du centre de phase de l'antenne.

Equipment designed for wall mounted operation shall be tested as table-top UPS. The orientation of the equipment shall be consistent with that of normal operation.

A.9.1 Radiated emission measurement

As described in A.4, the one UPS configuration, the one cable configuration and mode of operation which produce the highest emission relative to the limit are found. This configuration is used to measure and record data.

Variations in aerial heights, aerial polarization and UPS azimuth shall be explored while the frequency spectrum is monitored to produce the highest emission relative to the limit.

Of those emissions no greater than 20 dB below the limit, record at least the six highest emission frequencies relative to the limit. Record the antenna polarization for each reported emission.

A.9.2 Measurement in the presence of high ambient signals

In accordance with the requirements of 10.6 of CISPR 22:1997.

A.10 Measurement of interference power

The authorities in certain countries believe that in the case of class B-UPS, the measurement of, and limits for, interference power are more suitable for regulatory and control purposes than are the measurement of, and limits for, field strength of the interference. Therefore, the measurement of, and limits for, interference power are under consideration.

A.11 Measurement of radiated magnetic disturbances produced by the UPS (magnetic field) – Optional

Refer to annex B for test limits.

From 10 kHz to 30 MHz, the magnetic component of the field radiated by the test unit is measured.

If measurements are taken in a shielded enclosure, its dimensions are such that antennas are always located at least 1 m from each of the walls. The device under test is placed on its grounded surface 1 m $\pm$ 0,2 m from the floor. Measurements are taken at a distance $D = 3$ m from the most disturbance producing side of the device under test.

The most disturbance-producing side is defined as the one emitting the highest signal in the frequency band under consideration. The choice of this side and the orientation of the measuring antenna are made simpler by using a spectrum analyzer. The measurement distance is counted from the antenna's centre of phase.

Les mesures s'effectuent à l'aide d'une antenne cadre (boucle blindée), conformément à la figure A.1. Le cadre est orienté verticalement afin de recevoir le champ magnétique maximal.

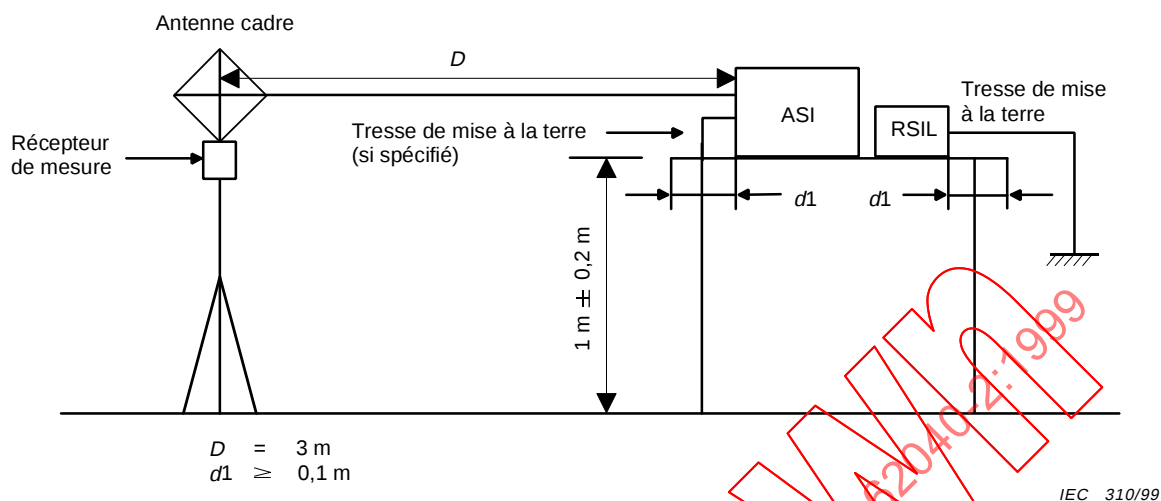


Figure A.1 – Montage d'essai mesurant les perturbations électromagnétiques rayonnées

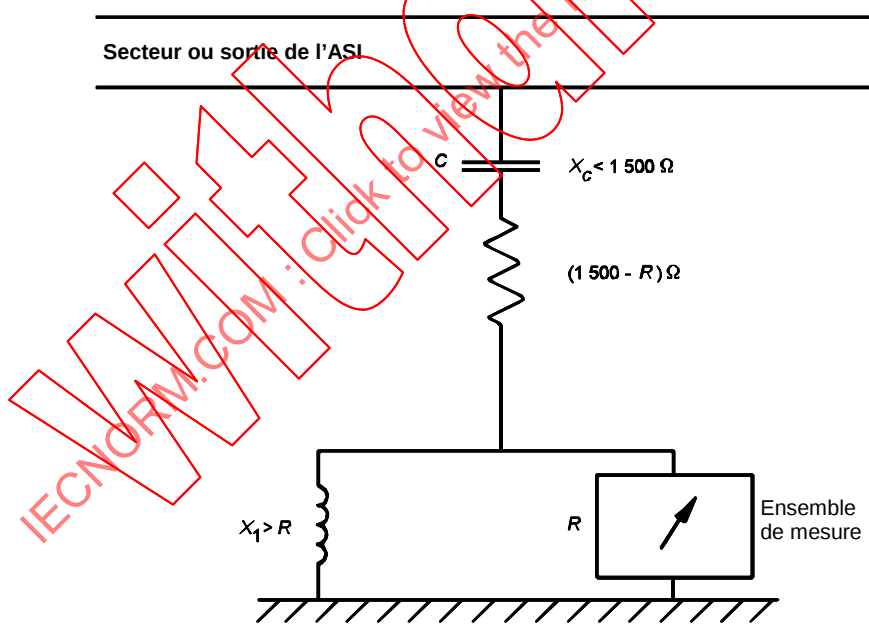


Figure A.2 – Circuit de mesure des tensions perturbatrices sur l'alimentation secteur ou la sortie de l'ASI

Measurements are taken using a shielded loop aerial, as shown in figure A.1. The frame is oriented in a vertical plane so that it receives the maximal magnetic field.

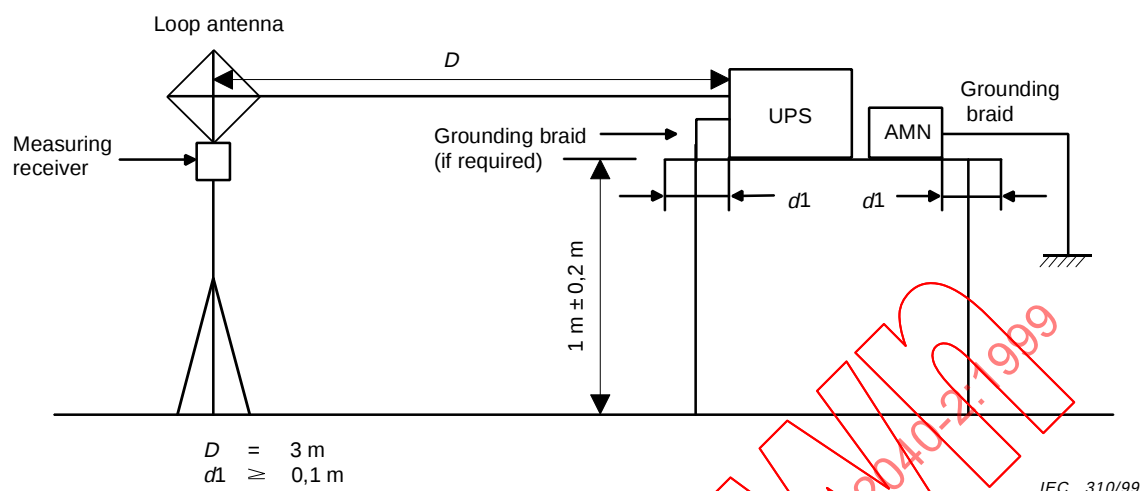


Figure A.1 – Test set-up for measuring radiated disturbances

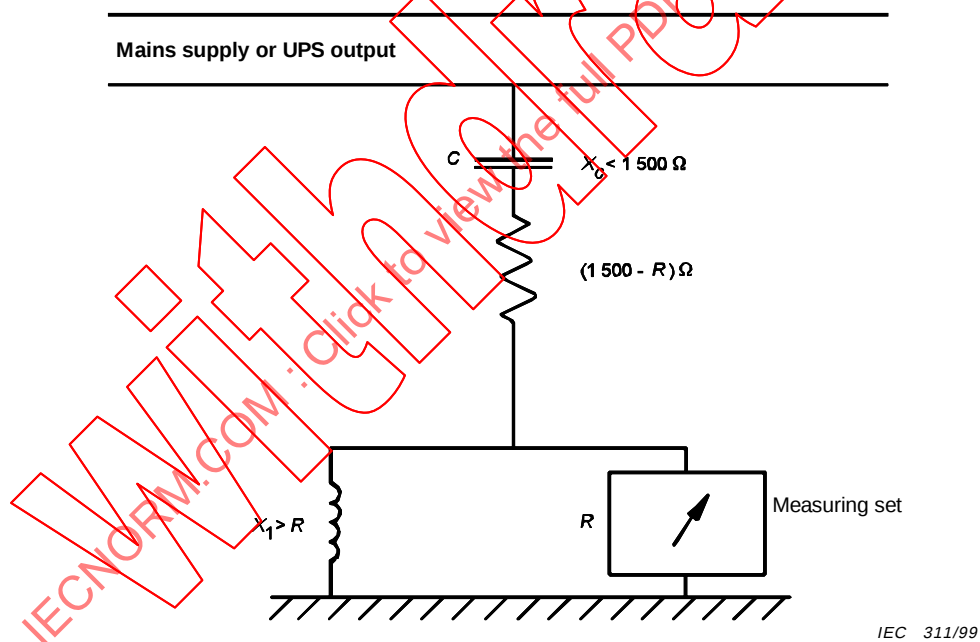
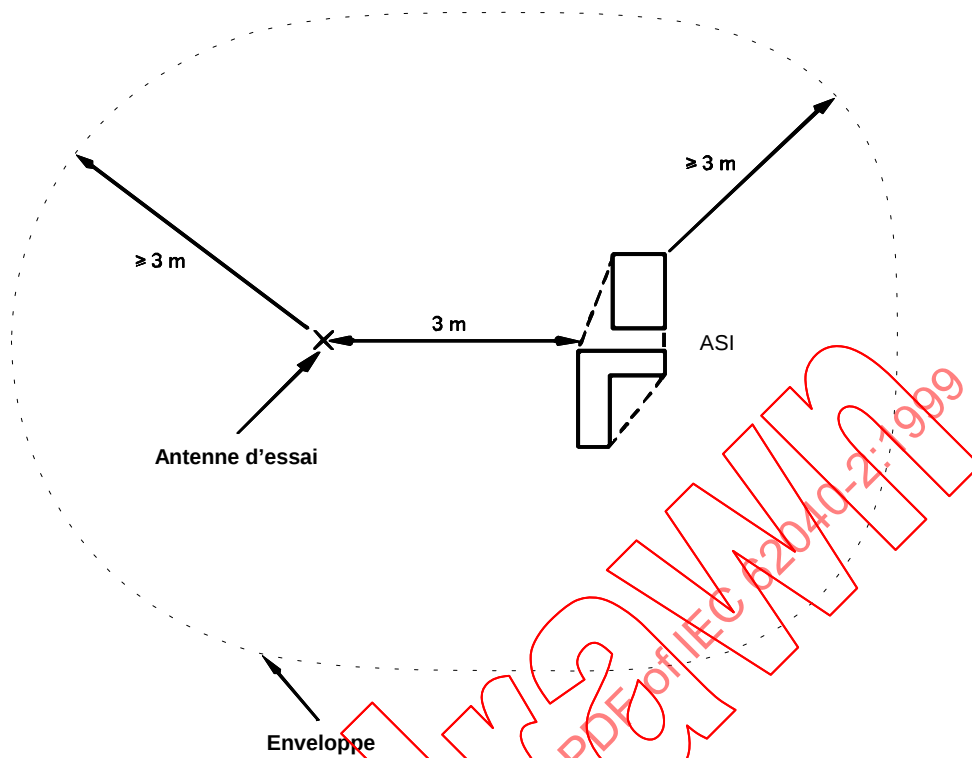


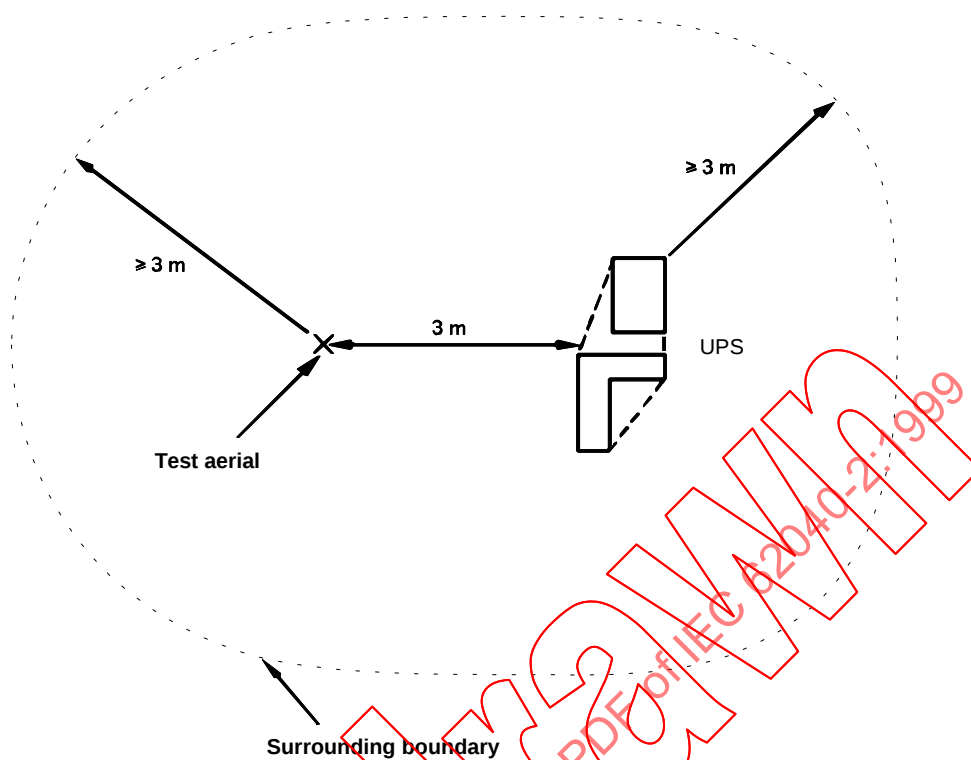
Figure A.2 – Circuit for disturbance voltage measurements on mains supply or UPS output



NOTE 1 – Aucun objet réfléchissant ne doit se trouver à l'intérieur du volume défini au sol par une ligne correspondant à l'«enveloppe» et dont la hauteur est définie par un plan horizontal situé à 3 m au moins au-dessus de l'élément le plus élevé: antenne ou équipement en essai.

NOTE 2 – Se reporter à A.8.2 pour les possibilités d'utiliser un autre site d'essai.

Figure A.3 – Caractéristiques minimales d'un autre site d'essai

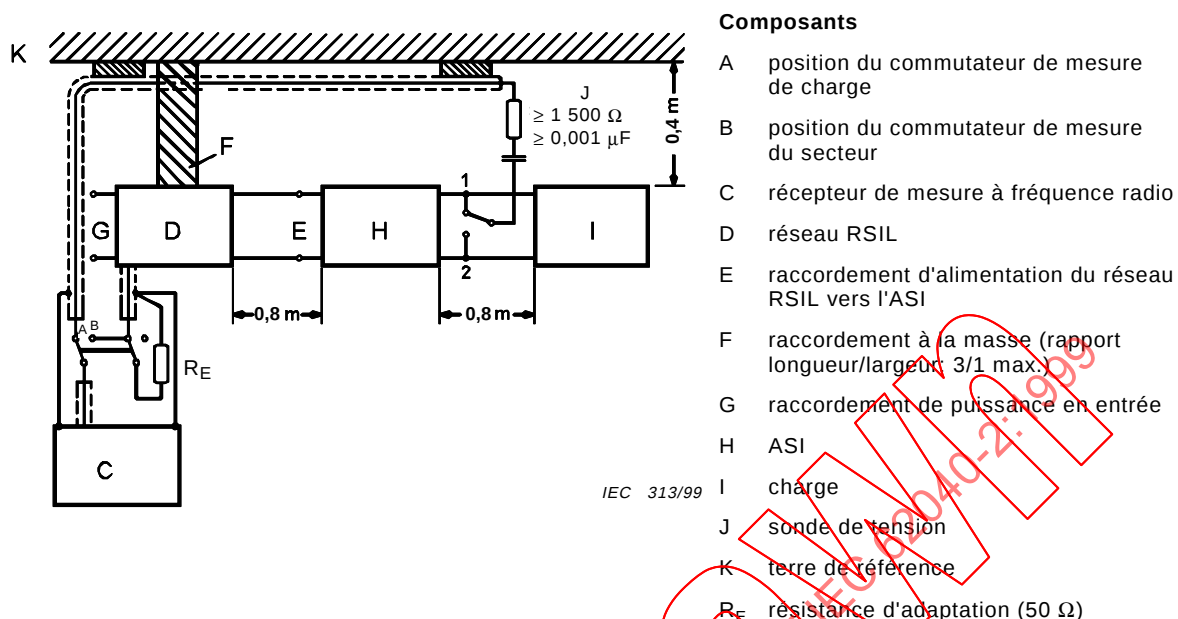


IEC 312/99

NOTE 1 – There shall be no reflecting object inside the volume defined on the ground by the line corresponding to the "surrounding boundary" and defined in height by a horizontal plane ≥ 3 m above the highest element of either aerial or equipment under test.

NOTE 2 – See A.8.2 for applicability of the alternative test site

Figure A.3 – Minimum alternative test site



NOTE 1 – La masse d'essai pour les mesures de perturbations à hautes fréquences doit être solidement fixée à la masse du réseau RSIL.

NOTE 2 – Lorsque le commutateur est en position A, la borne côté mesure sur le réseau RSIL doit être reliée à la résistance d'adaptation convenable (R_E).

NOTE 3 – Pour les ASI et/ou les charges correspondant à la classe de protection 1, le conducteur de sécurité de la masse doit être raccordé à la masse du réseau RSIL.

NOTE 4 – La distance entre les bornes 1 et 2 de charge de l'ASI et la charge elle-même doit être de 0,8 m. La longueur de ces raccordements ne doit pas dépasser 1 m.

Figure A.4 – Montage d'essai utilisé pour mesurer les perturbations conduites pour les équipements de table

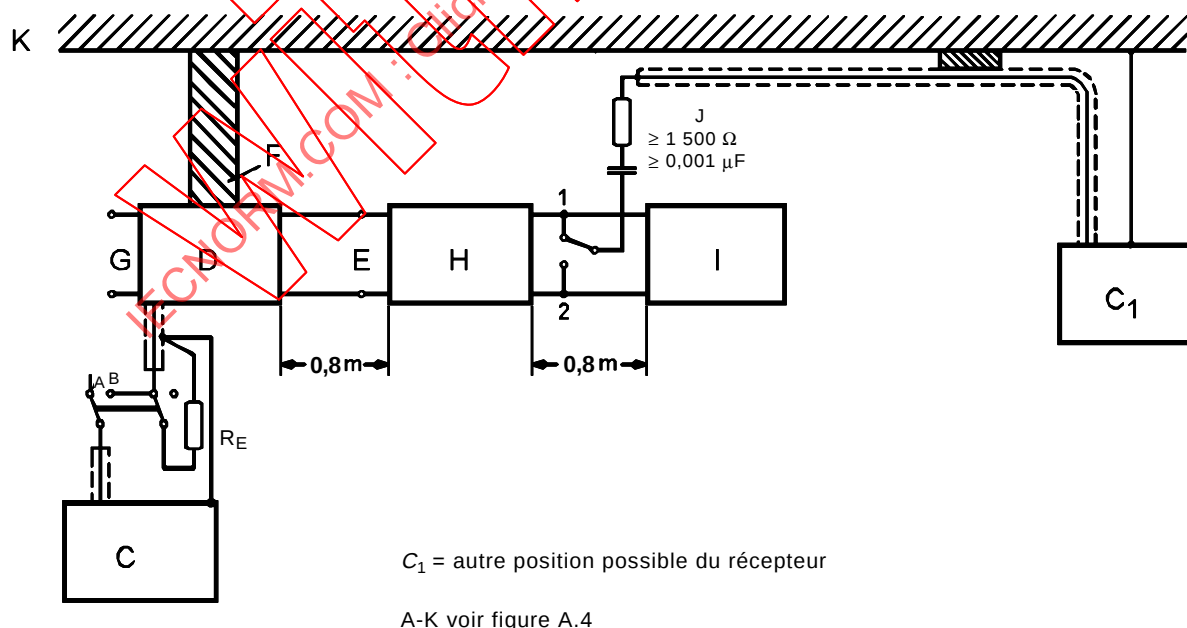
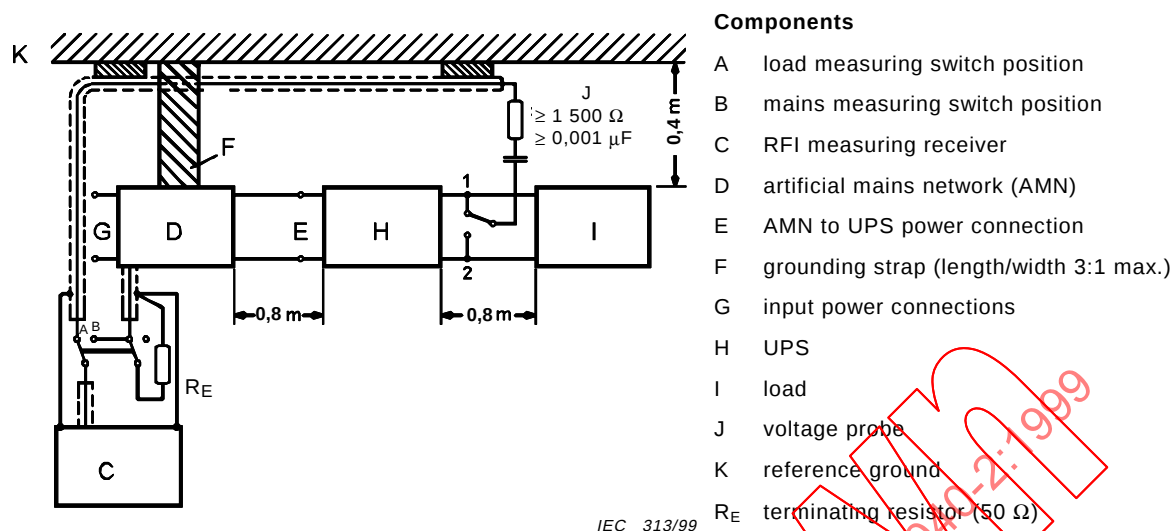


Figure A.5 – Montage d'essai pour les équipements à poser sur le sol



NOTE 1 – The test ground of the RFI measurement shall be securely fastened to the AMN ground.

NOTE 2 – When the switch is in position A, the measuring set terminal on the AMN shall be terminated with the appropriate terminating resistor, R_E .

NOTE 3 – For UPS and/or loads of protection Class 1, the ground safety conductor shall be connected to the ground of the artificial mains network.

NOTE 4 – The distance between the output terminals 1 and 2 of the UPS and the load shall be 0,8 m. The connecting lines between them shall not exceed 1 m.

Figure A.4 – Set-up for measurement of conducted emission for table-top units

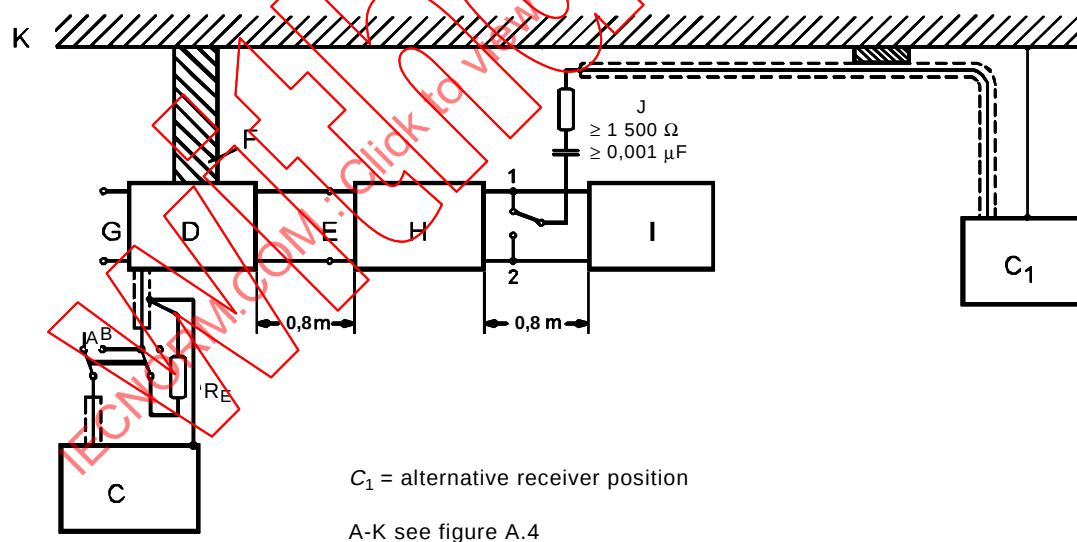
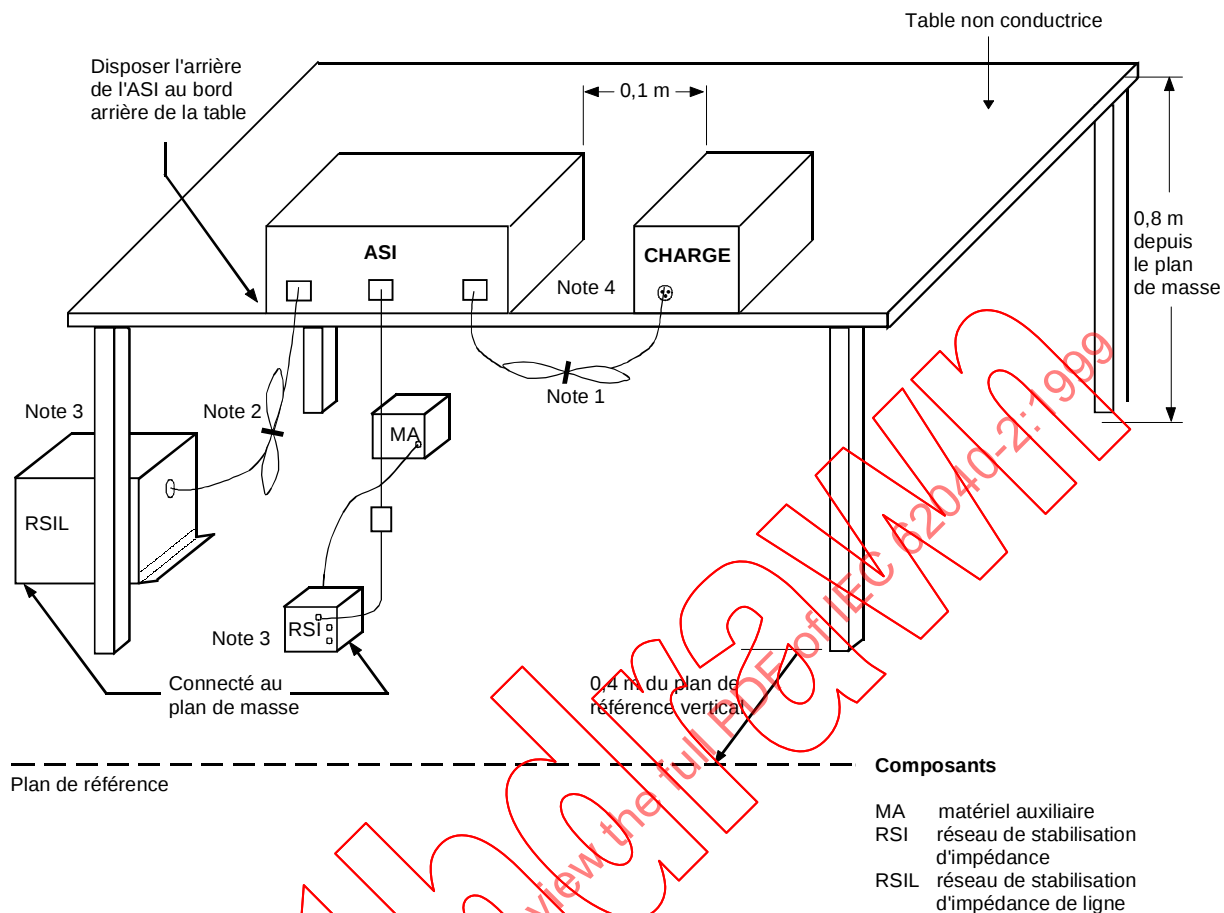


Figure A.5 – Test set-up for floor-standing units



IEC 315/99

NOTE 1 – Les câbles d'interconnexion qui, de par leur mou, pendent à moins de 0,4 m du plan de masse, doivent être lovés sur eux-mêmes pour former une boucle de 0,3 m à 0,4 m de diamètre qui pende à peu près à mi-chemin entre le plan de masse et la table.

NOTE 2 – Le mou excédentaire de cordon d'alimentation doit être lové à mi-longueur ou coupé approximativement à la longueur voulue.

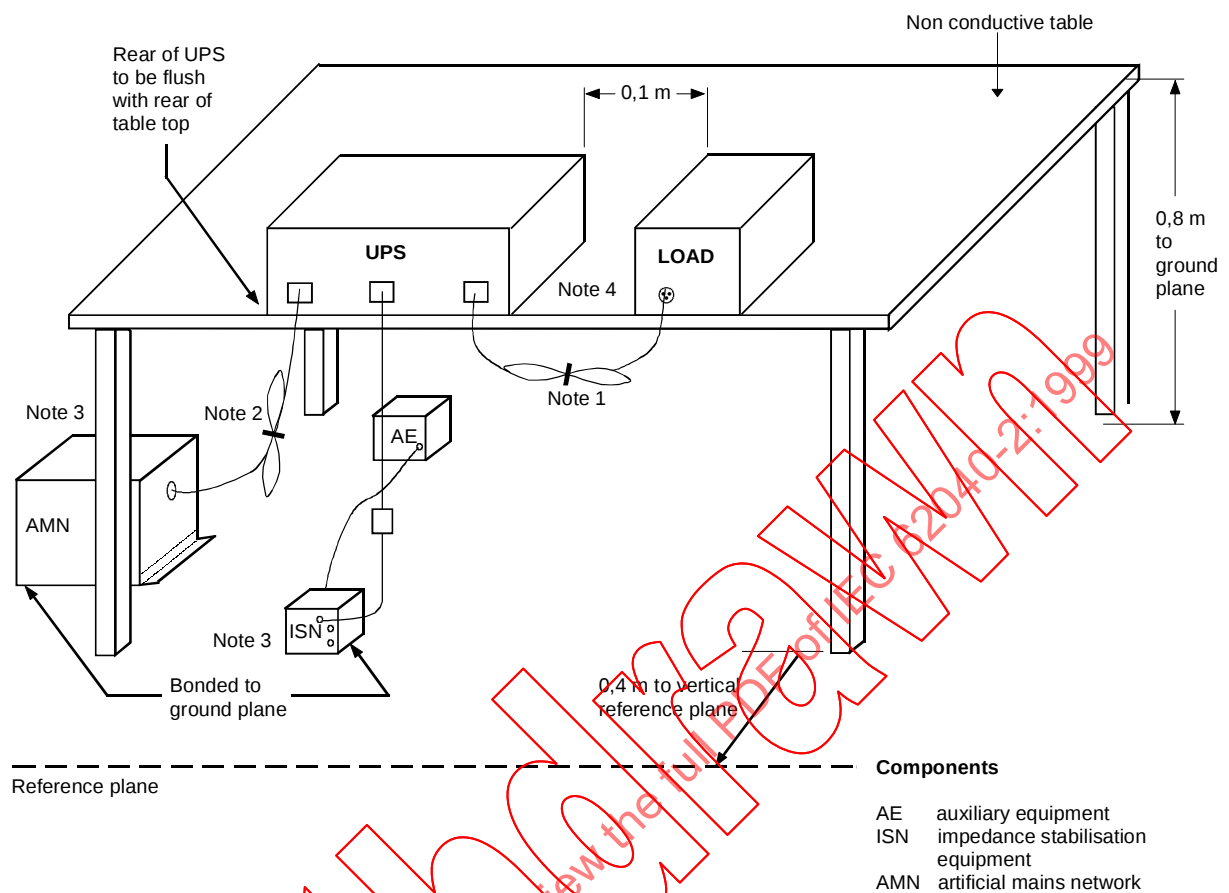
NOTE 3 – ASI raccordé à un réseau RSIL. Tous les réseaux RSIL et RSI peuvent être connectés soit à un plan de masse vertical, soit à une paroi métallique.

- Les réseaux RSIL et RSI doivent être situés à 0,8 m de l'ASI et à au moins 0,8 m des autres éléments et des autres plans métalliques.
- Les cordons d'alimentation et les câbles de signal doivent être placés, dans la mesure du possible, sur toute leur longueur, à 0,4 m du plan de masse vertical.

NOTE 4 – L'ensemble de batteries extérieures et les câbles de signaux d'entrée/sortie destinés à des raccordements externes doivent être placés comme ils le seraient en utilisation réelle (lorsque les conditions le permettent). Les extrémités des câbles d'entrée/sortie non raccordées à un équipement auxiliaire peuvent l'être, si nécessaire, à une impédance d'adaptation appropriée.

Si une sonde de courant est utilisée, elle doit être placée à 0,1 m du réseau RSI.

**Figure A.6 – Configuration d'essai pour les équipements de table
(mesure des perturbations conduites)**



IEC 315/99

NOTE 1 – Interconnecting cables which hang closer than 0,4 m to the ground-plane shall be folded back and forth forming a bundle 0,3 m to 0,4 m long, hanging approximately in the middle between ground-plane and table.

NOTE 2 – Excess mains cord shall be bundled in the centre or shortened to approximate length.

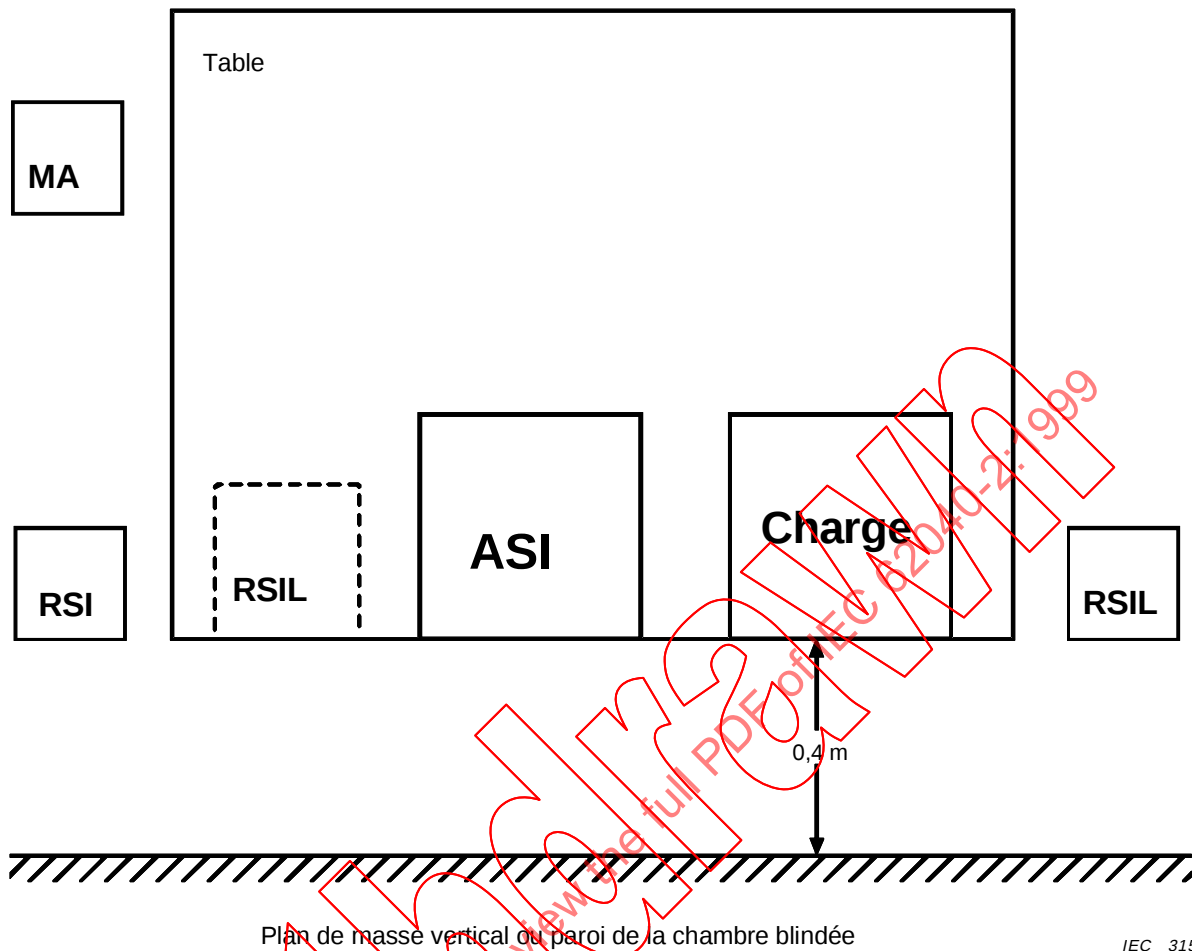
NOTE 3 – UPS shall be connected to one AMN. All AMNs and ISNs may alternatively be connected to a vertical ground-plane or metal wall.

- AMN and ISN 0,8 m from UPS and at least 0,8 m from other units and other metal planes.
- Mains cords and signal cables shall be positioned for their entire lengths, as far as possible, at 0,4 m from the vertical ground-plane.

NOTE 4 – External battery assembly and I/O signal cables intended for external connection shall be positioned as for normal use (where applicable). The end of the I/O cables which are not connected to an AE may be terminated if required using correct terminating impedance.

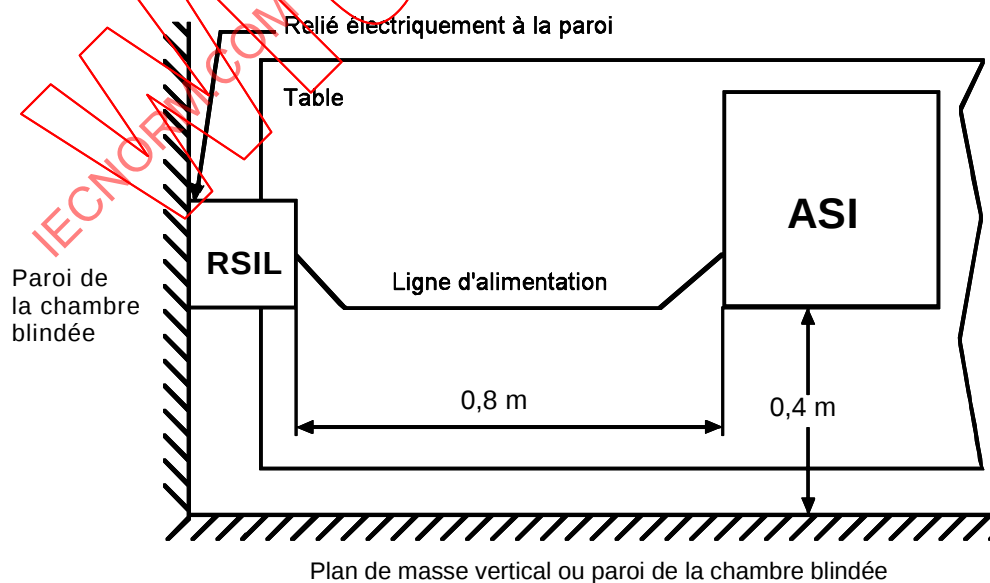
If used, the current probe shall be placed at 0,1 m from the ISN.

Figure A.6 – Test configuration for table-top equipment (conducted emission measurement)



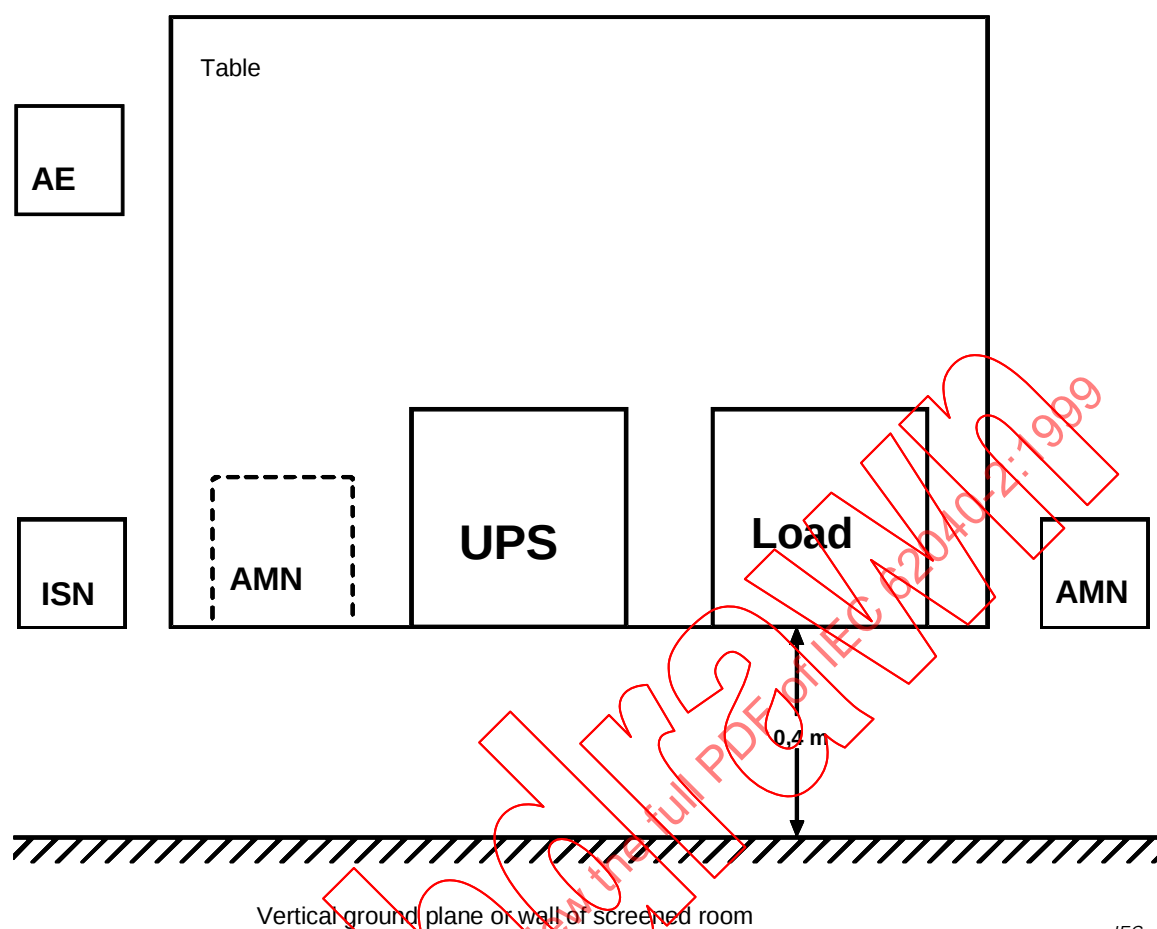
IEC 315/99

Figure A.7 – Configuration d'essai pour équipements de table
(mesure des perturbations conduites) – Vue générale



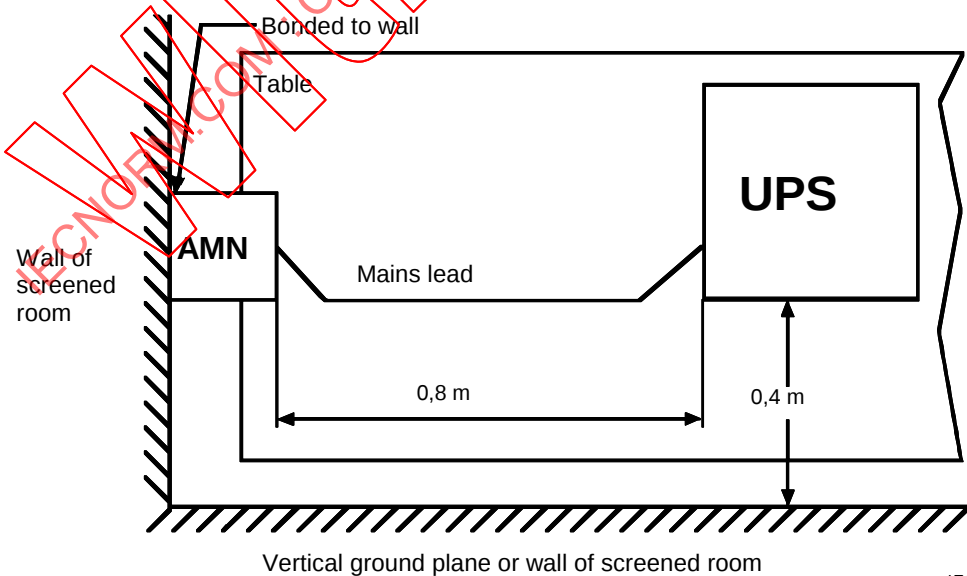
IEC 316/99

Figure A.8 – Autre configuration d'essai pour équipements de table
(mesure des perturbations conduites) – Vue générale



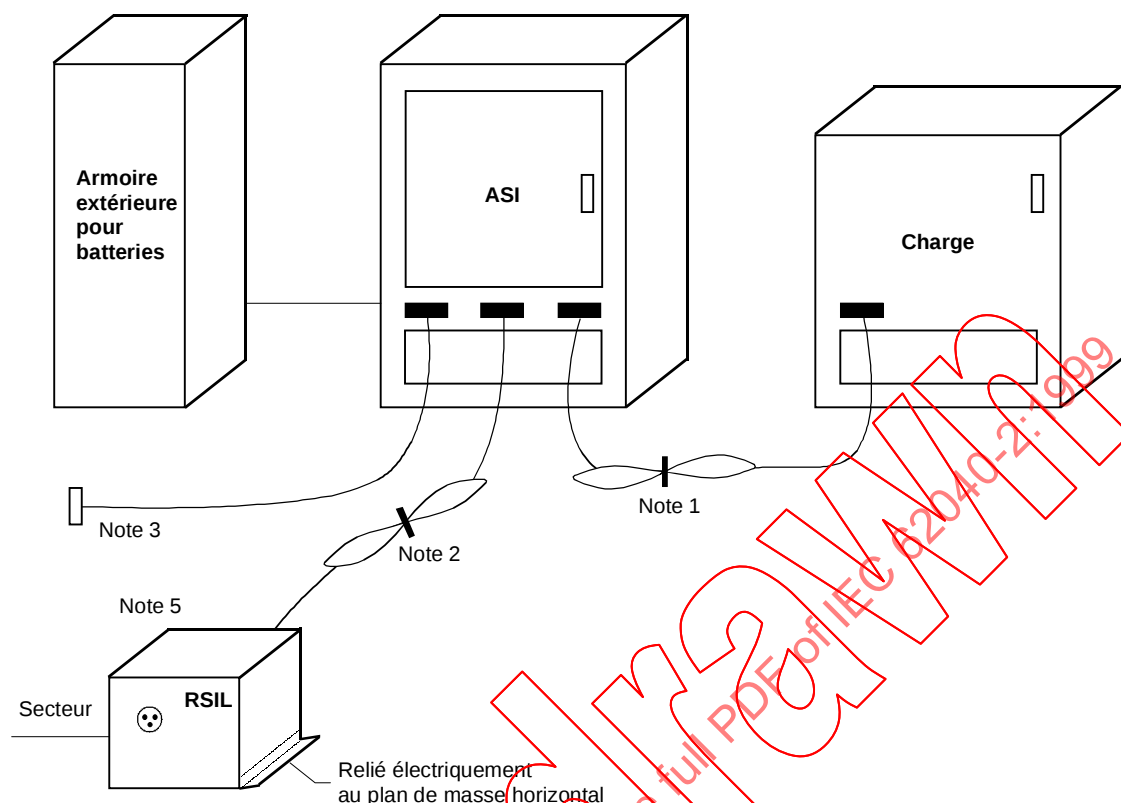
IEC 315/99

**Figure A.7 – Test configuration for table-top equipment
(conducted emission measurement) – Plan view**



IEC 316/99

**Figure A.8 – Alternative test configuration for table-top equipment
(conducted emission measurement) - Plan view**



IEC 317/99

NOTE 1 – Le mou des câbles entrée/sortie doit être lové à mi-longueur du câble. S'il n'est pas possible de les lover, les câbles doivent être disposés côte-à-côte, sans se chevaucher.

NOTE 2 – Le mou excédentaire de cordon d'alimentation doit être lové à mi-longueur ou coupé approximativement à la longueur voulue.

NOTE 3 – Les extrémités des câbles d'entrée/sortie non raccordées à un périphérique peuvent l'être, si nécessaire, à une impédance terminale appropriée.

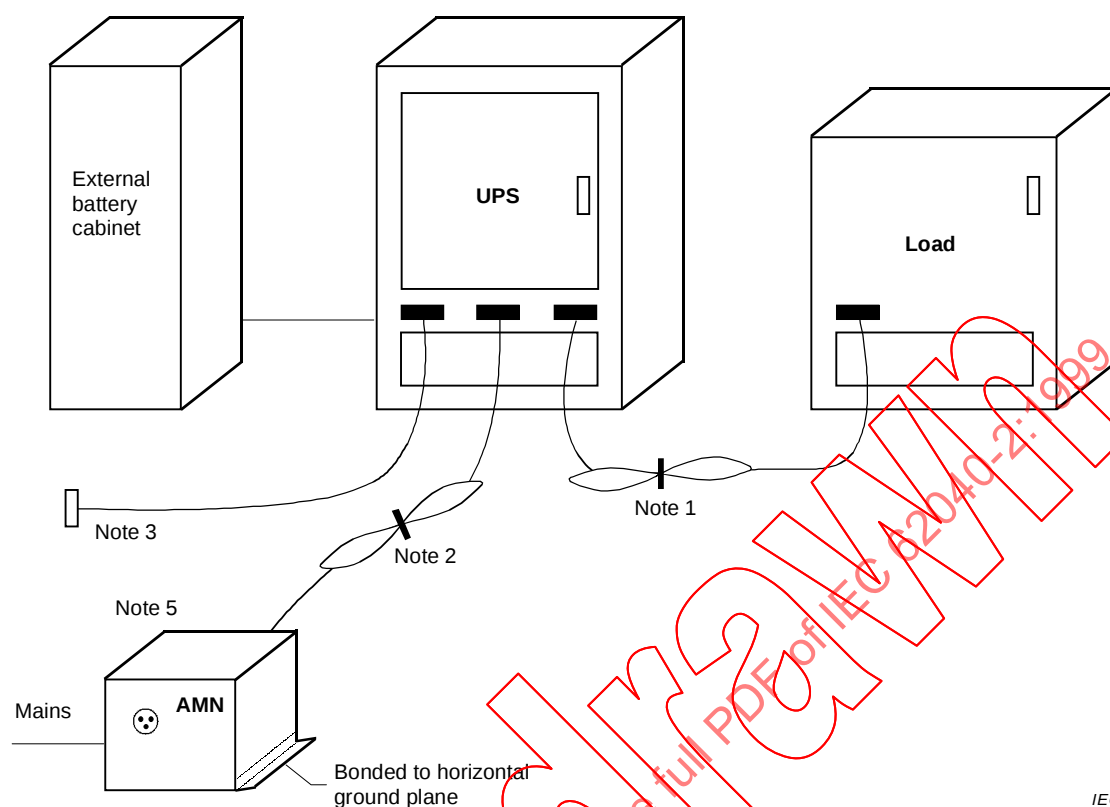
NOTE 4 – Les ASI et les câbles doivent être isolés (jusqu'à 12 mm) du plan de masse horizontal.

NOTE 5 – Le réseau RSIL peut être placé soit sur le plan de masse, soit immédiatement au-dessous de ce dernier.

NOTE 6 – Si une sonde de courant est utilisée, elle doit être placée à 0,1 m du réseau RSI.

NOTE 7 – La batterie externe (lorsqu'il en faut une) doit être placée et raccordée conformément aux conditions d'utilisation normales sur le site.

**Figure A.9 – Configuration d'essai pour équipements à poser sur le sol
(mesure des perturbations conduites)**



IEC 317/99

NOTE 1 – Excess I/O cables shall be bundled in the centre. If bundling is not possible, the cables shall be arranged in a serpentine fashion.

NOTE 2 – Excess mains cord shall be bundled in the centre or shortened to the appropriate length.

NOTE 3 – The end of the I/O cables which are not connected to a peripheral may be terminated if required for proper operation using correct terminating impedance.

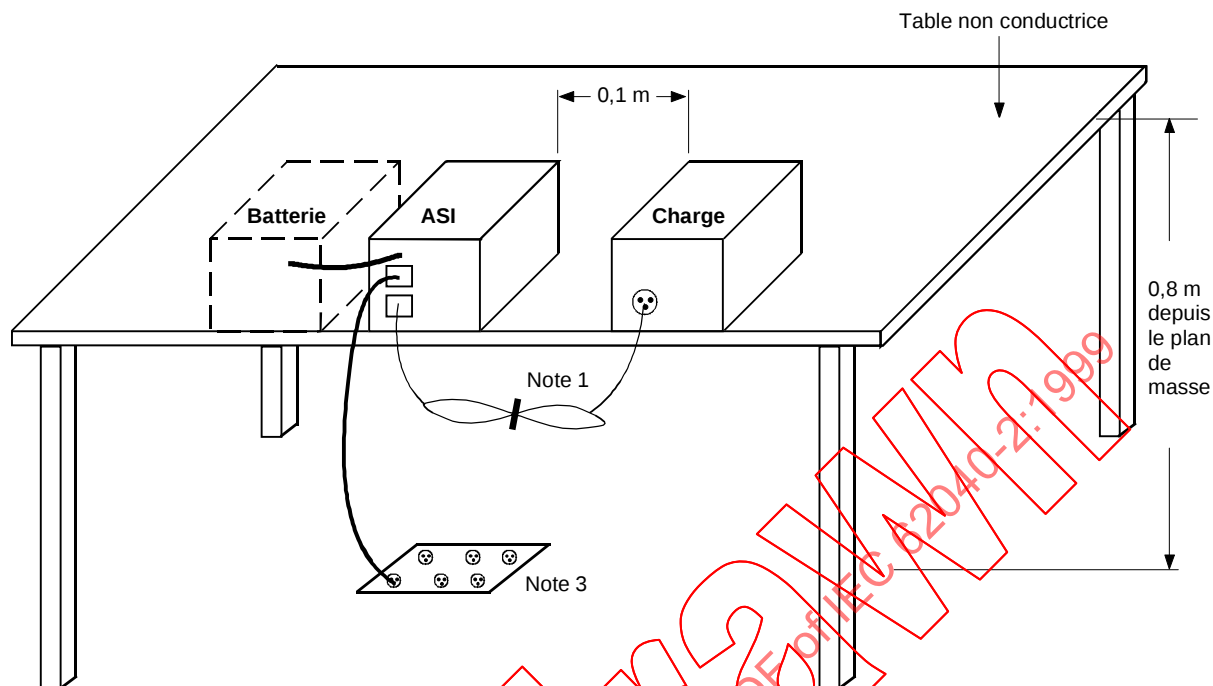
NOTE 4 – UPS and cables shall be insulated (up to 12 mm) from horizontal ground-plane.

NOTE 5 – AMN can be placed on top of or immediately beneath the ground-plane.

NOTE 6 – If used, the current probe shall be placed at 0,1 m from the ISN.

NOTE 7 – External battery (where applicable) shall be positioned and wired as for a normal site configuration.

**Figure A.9 – Test configuration for floor-standing equipment
(conducted emission measurement)**



IEC 318/99

NOTE 1 – Les câbles d'interconnexion qui, de par leur mou, pendent à moins de 0,4 m du plan de masse, doivent être lovés sur eux-mêmes pour former une boucle de 0,3 m à 0,4 m de diamètre qui pende à peu près à mi-chemin entre le plan de masse et la table.

NOTE 2 – Les extrémités des câbles d'entrée/sortie non raccordées à un périphérique peuvent l'être, si nécessaire, à une impédance d'adaptation appropriée.

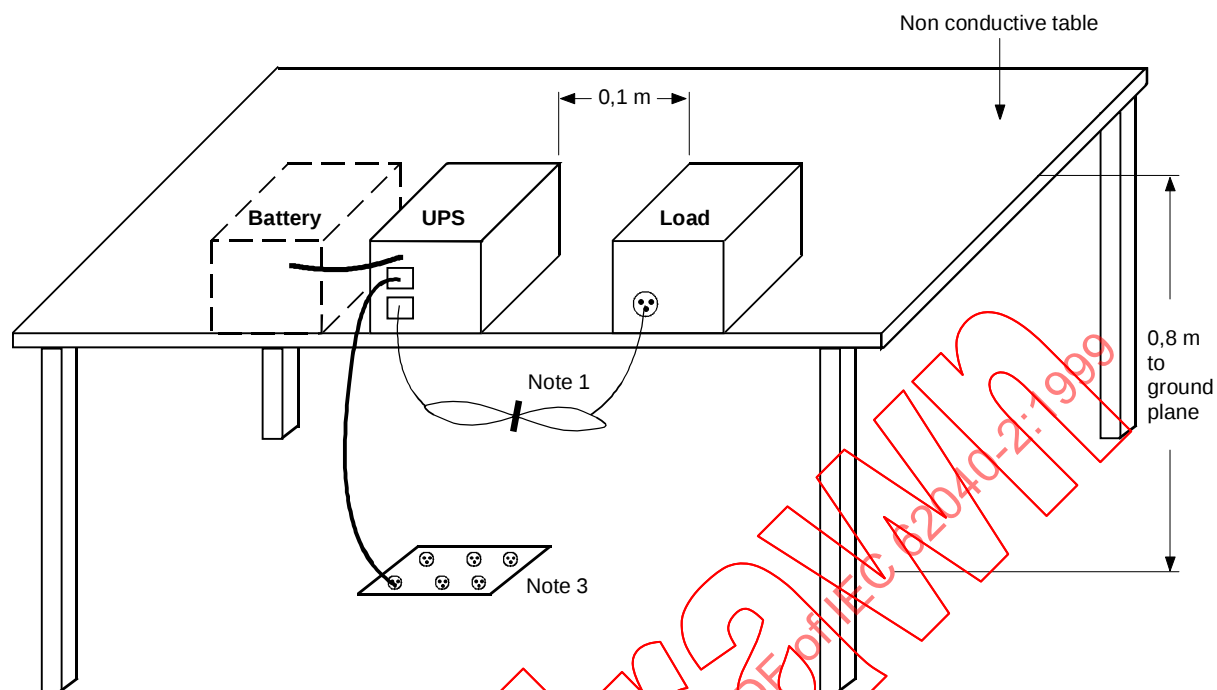
NOTE 3 – Le ou les socles de prise de courant secteur doivent être encastrés dans le plan de masse et reliés directement à ce plan en ce qui concerne la borne de terre. En cas d'utilisation d'un réseau RSIL, ce dernier doit être installé sous le plan de masse.

NOTE 4 – La batterie externe (lorsqu'il en faut une) doit être placée et raccordée conformément aux conditions d'utilisation normales sur le site.

NOTE 5 – Les périphériques doivent être placés à une distance de 0,1 m.

NOTE 6 – Les cordons d'alimentation doivent pendre jusqu'à s'étaler sur le sol puis aller jusqu'à la prise secteur. Aucun prolongateur ne doit être utilisé pour le raccordement à la prise secteur.

**Figure A.10 – Configuration d'essai pour l'équipement de table
(prescriptions pour les perturbations rayonnées)**



NOTE 1 – Interconnecting cables which hang closer than 0,4 m to the ground plane shall be folded back and forth forming a bundle 0,3 m to 0,4 m long, hanging approximately in the middle between ground plane and table.

NOTE 2 – The end of the I/O cables which are not connected to a peripheral may be terminated if required for proper operation using correct terminating impedance.

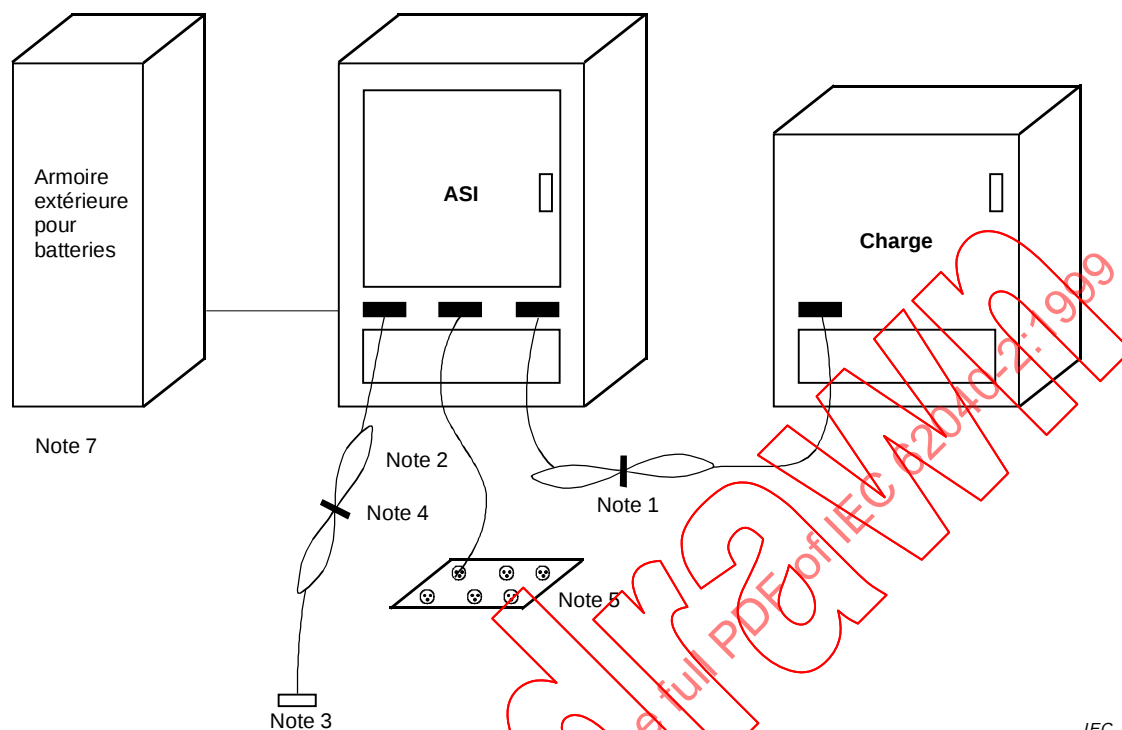
NOTE 3 – Mains junction boxes shall be flush with and bonded directly to the ground-plane. If used, the AMN shall be installed under the ground-plane.

NOTE 4 – External battery (where applicable) shall be positioned and wired for normal site configuration.

NOTE 5 – Peripherals shall be placed at a distance of 0,1 m.

NOTE 6 – Mains cables shall drape to the floor and then be routed to the receptacle. No extension cords shall be used for the connection to mains receptacle.

Figure A.10 – Test configuration for table-top equipment (radiated emission requirement)



IEC 319/99

NOTE 1 – Le mou des câbles entrée/sortie doit être lové à mi-longueur du câble. S'il n'est pas possible de les lover, les câbles doivent être disposés côte à côte, sans se chevaucher.

NOTE 2 – Le mou excédentaire de cordon d'alimentation doit être lové à mi-longueur ou coupé approximativement à la longueur voulue.

NOTE 3 – Les extrémités des câbles d'entrée/sortie non raccordées à un périphérique doivent être lovées à mi-longueur du câble et peuvent être raccordées, si nécessaire, à une impédance terminale appropriée.

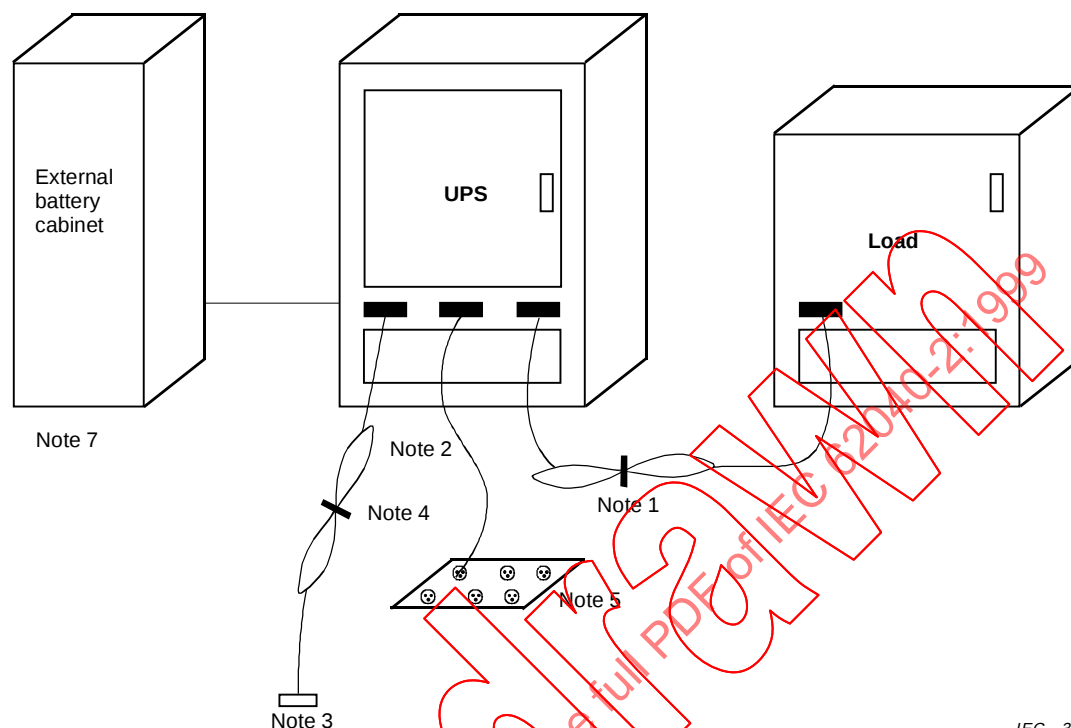
NOTE 4 – Les ASI et les câbles doivent être isolés (jusqu'à 12 mm) du plan de masse horizontal.

NOTE 5 – Le ou les socles de prise de courant secteur doivent être encastrés dans le plan de masse et reliés directement à ce plan en ce qui concerne la borne de terre. En cas d'utilisation d'un réseau RSIL, ce dernier doit être installé sous le plan de masse.

NOTE 6 – Les cordons d'alimentation et les câbles de signal doivent pendre jusqu'à s'étaler sur le sol.

NOTE 7 – La batterie externe (lorsqu'il en faut une) doit être placée et raccordée conformément aux conditions d'utilisation normales sur le site.

**Figure A.11 – Configuration d'essai pour les équipements à poser sur le sol
(mesure des perturbations rayonnées)**



IEC 319/99

NOTE 1 – Excess I/O cables shall be bundled in the centre. If bundling is not possible, the cables shall be arranged in a serpentine fashion.

NOTE 2 – Excess mains cords shall be bundled in the centre or shortened to the appropriate length.

NOTE 3 – The end of the I/O cables which are not connected to a peripheral shall be bundled in the centre and may be terminated if required with correct impedance.

NOTE 4 – UPS and cables shall be insulated (up to 12 mm) from the ground plane.

NOTE 5 – Mains junction box(es) shall be flush with and bonded directly to the ground plane. If used, the AMN shall be installed under the ground-plane.

NOTE 6 – Mains and signal cables shall drape to the floor.

NOTE 7 – External battery (where applicable) shall be positioned and wired as for a normal installation condition.

Figure A.11 – Test configuration for floor-standing equipment (radiated emission measurement)

Annexe B (informative)

Perturbations électromagnétiques émises. Les limites du champ magnétique – Champ H (sur demande facultative de l'acheteur)

Les limites suivantes s'appliquent aux mesures utilisant une antenne cadre, effectuées à une distance de 3 m conformément à la figure A.1.

Tableau B.1 – ASI présentant un courant assigné de sortie inférieur ou égal à 25 A

Bande de fréquences MHz	Limites en valeur quasi-crête dB(μA/m)	
	ASI de classe A	ASI de classe B
0,01 à 0,15	52,0 à 28,5 ¹⁾	40,0 à 16,5 ¹⁾
0,15 à 1,0	28,5 à 12,0	16,5 à 0
1 à 30	12,0 à 1,5	0 à –10,5
¹⁾ N'est pas obligatoire aux fréquences inférieures à 150 kHz.		
NOTE – Dans toutes les bandes de fréquences, la valeur de la limite décroît linéairement avec le logarithme de la fréquence.		

Tableau B.2 – ASI présentant un courant assigné de sortie supérieur à 25 A

Bande de fréquences MHz	Limites en valeur quasi-crête dB(μA/m)	
	ASI de classe A	ASI de classe B
0,01 à 0,15	64,0 à 40,5 ¹⁾	52,0 à 28,5 ¹⁾
0,15 à 1,0	40,5 à 24,0	28,5 à 12,0
1 à 30	24,0 à 13,5	12,0 à 1,5
¹⁾ N'est pas obligatoire aux fréquences inférieures à 150 kHz.		
NOTE – Dans toutes les bandes de fréquences, la valeur de la limite décroît linéairement avec le logarithme de la fréquence.		

NOTE – Les niveaux pour les ASI dont le courant assigné est supérieur à 100 A sont à l'étude.

Annex B (informative)

Electromagnetic emission limits of magnetic field – H field (optional where requested by purchaser)

When measured by a loop antenna the following limits apply when measured at a 3 m distance in accordance with figure A.1.

Table B.1 – UPS which has a rated output current less than or equal to 25 A

Frequency range MHz	Quasi-peak limits dB (μA/m)	
	Class A-UPS	Class B-UPS
0,01 to 0,15	52,0 to 28,5 ¹⁾	40,0 to 16,5 ¹⁾
0,15 to 1,0	28,5 to 12,0	16,5 to 0
1 to 30	12,0 to 1,5	0 to –10,5
¹⁾ Not mandatory up to 150 kHz		
NOTE – In all frequency ranges, the limit value reduces linearly with the logarithm of the frequency.		

Table B.2 – UPS which has a rated output current greater than 25 A

Frequency range MHz	Quasi-peak limits dB (μA/m)	
	Class A-UPS	Class B-UPS
0,01 to 0,15	64,0 to 40,5 ¹⁾	52,0 to 28,5 ¹⁾
0,15 to 1,0	40,5 to 24,0	28,5 to 12,0
1 to 30	24,0 to 13,5	12,0 to 1,5
¹⁾ Not mandatory up to 150 kHz		
NOTE – In all frequency ranges, the limit value reduces linearly with the logarithm of the frequency.		

NOTE – UPS which have a rated current >100 A are under consideration.

Annexe C (informative)

Perturbations électromagnétiques émises – Limites pour les connexions de signaux de communication

Uniquement dans les cas où la longueur du câble dépasse 10 m.

Accès	Bande de fréquences	Limites	Norme de base
Signalisation, commande	0,15 MHz à 0,5 MHz	40 – 30 dB(μA) quasi-crête	CISPR 22 Classe B
	La limite décroît linéairement avec le logarithme de la fréquence	30 – 20 dB(μA) moyenne	
	0,5 MHz à 30 MHz	30 dB(μA) quasi-crête 20 dB(μA) moyenne	

Annex C (informative)

Electromagnetic emission – Limits of signal ports

Only if the cable length exceeds 10 m.

Port	Frequency range	Limits	Basic standard
Signal, control	0,15 MHz to 0,5 MHz	40-30 dB(μ A) quasi-peak	CISPR 22 Class B
	Limit decreasing linearly with logarithm frequency	30-20 dB(μ A) average	
	0,5 MHz to 30 MHz	30 dB(μ A) quasi-peak 20 dB(μ A) average	

Annexe D (normative)

Immunité électromagnétique – Méthodes d'essai

D.1 Généralités

L'objet de ces essais est de mesurer le degré d'immunité des systèmes ASI aux perturbations électromagnétiques.

Etant donné la gamme des dimensions physiques et des puissances, le fabricant peut choisir le site d'essai et la configuration les mieux appropriés compte tenu des caractéristiques de l'ASI.

D.1.1 Environnement des essais

Il est préférable d'effectuer les essais d'immunité dans un environnement de laboratoire, tous les essais étant réalisés sur un plan de masse métallique dépassant les dimensions de l'ASI d'environ 0,5 m de chaque côté et de dimensions minimales de 1 m × 1 m.

Les ASI installées au sol doivent être placées sur une palette de bois sec de hauteur 0,1 m.

Les ASI destinées à être placées sur une table doivent être placées sur une table en bois de 0,8 m de hauteur.

L'équipement en essai est appelé ASI dans ce qui suit.

D.2 Décharge électrostatique

Les essais d'immunité aux décharges électrostatiques doivent être effectués conformément à la CEI 61000-4-2:1995, niveau de sévérité 3. Les essais de décharges électrostatiques doivent concerner uniquement les endroits et les surfaces de l'ASI accessibles au personnel lors d'une utilisation normale, et également, un plan de couplage horizontal et un plan de couplage vertical de 0,5 m par 0,5 m.

Le générateur d'essai conforme à la CEI 61000-4-2:1995 doit être utilisé avec une décharge réalisée à partir d'un condensateur de 150 pF à travers une résistance de 330 Ω avec un temps de montée inférieur à 1 ns.

Au minimum, 10 décharges de chaque polarité doivent être appliquées entre les points d'essai choisis sur l'ASI et le plan de couplage vertical.

D.3 Immunité aux champs électromagnétiques rayonnés

D.3.1 Les essais d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés doivent être conformes aux spécifications de la norme CEI 61000-4-3, niveau de sévérité 2. L'ASI doit être soumise à un rayonnement de champ électromagnétique situé dans la bande des fréquences comprises entre 80 MHz et 1 000 MHz, l'intensité du champ étant de 3 V/m. Ce champ est modulé en amplitude à 80 % avec une onde sinusoïdale de 1 kHz.

Les équipements d'essai, les moyens d'essai, les étalonnages, le montage d'essai et la procédure doivent être conformes aux spécifications correspondantes de la CEI 61000-4-3.