

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60255-25

Première édition
First edition
2000-03

Relais électriques –

Partie 25:

**Essais d'émission électromagnétique
pour relais de mesure et dispositifs de protection**

Electrical relays –

Part 25:

**Electromagnetic emission tests
for measuring relays and protection equipment**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60255-25:2000

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* (VEI).

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**

60255-25

Première édition
First edition
2000-03

Relais électriques –

Partie 25:

**Essais d'émission électromagnétique
pour relais de mesure et dispositifs de protection**

Electrical relays –

Part 25:

**Electromagnetic emission tests
for measuring relays and protection equipment**

© IEC 2000 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de 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

M

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application et objet.....	6
2 Références normatives.....	6
3 Définitions.....	8
4 Limites d'émission.....	8
4.1 Limites de l'émission conduite	8
4.2 Limites d'émission rayonnée.....	10
5 Prescriptions générales de mesure pour les essais d'émission	10
5.1 Bruit ambiant sur les lieux des essais de mesure.....	10
5.2 Prescriptions pour la mesure des émissions conduites	10
5.3 Prescriptions pour la mesure des émissions rayonnées	12
6 Procédure d'essai pour les essais d'émission	14
6.1 Configuration générale de l'EST	14
6.2 Mesure des émissions conduites	16
6.3 Mesure des émissions rayonnées.....	16
6.4 Mesure des émissions rayonnées pour d'autres distances	16
7 Critères d'acceptation.....	18
8 Rapport d'essais	18
Annexe A (informative) Utilisation des relais de mesure et des dispositifs de protection dans d'autres lieux.....	22
Annexe B (informative) Notes d'explication sur les origines de la présente norme d'émission	24
Figure 1 – Dimensions du site d'essai	20
Figure 2 – Taille minimale du plan métallique de sol.....	20
Tableau 1 – Limites d'émission conduite	8
Tableau 2 – Limites d'émission rayonnée	10

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope and object	7
2 Normative references	7
3 Definitions	9
4 Emission limits	9
4.1 Conducted emission limits	9
4.2 Radiated emission limits	11
5 General measurement requirements for emission tests	11
5.1 Ambient noise in measurement test sites	11
5.2 Requirements for measurement of conducted emissions	11
5.3 Requirements for measurement of radiated emissions	13
6 Test procedure for emission tests	15
6.1 General configuration of the EUT	15
6.2 Measurement of conducted emissions	17
6.3 Measurement of radiated emissions	17
6.4 Measurement of radiated emissions at alternative distances	17
7 Criteria for acceptance	19
8 Test report	19
Annex A (informative) The use of measuring relays and protection equipment in other locations	23
Annex B (informative) Explanatory notes on the origin of this emission standard	25
Figure 1 – Dimensions of test site	21
Figure 2 – Minimum size of metal ground plane	21
Table 1 – Conducted emission limits	9
Table 2 – Radiated emission limits	11

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RELAIS ÉLECTRIQUES –

Partie 25: Essais d'émission électromagnétique pour relais de mesure et dispositifs de protection

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60255-25 a été établie par le comité d'études 95 de la CEI: Relais de mesure et dispositifs de protection.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
95/87/FDIS	95/91/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2003. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL RELAYS –

**Part 25: Electromagnetic emission tests for
measuring relays and protection equipment**

FOREWORD

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

International Standard IEC 60255-25 has been prepared by IEC technical committee 95: Measuring relays and protection equipment.

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

FDIS	Report on voting
95/87/FDIS	95/91/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.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Annexes A and B are for information only.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2003. At this date, the publication will be

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

RELAIS ÉLECTRIQUES –

Partie 25: Essais d'émission électromagnétique pour relais de mesure et dispositifs de protection

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60255 spécifie les prescriptions générales pour la mesure des émissions de fréquence radio provenant des relais de mesure et dispositifs de protection des systèmes électriques comprenant les équipements de commande, de contrôle et d'interface utilisés dans ces systèmes. Elle est basée sur le CISPR 22 (voir annexe A).

Les limites acceptables d'émissivité conduites et rayonnées sont spécifiées et les procédures d'essai décrites.

L'objet des essais est de confirmer que l'équipement testé ne provoque pas d'émission conduite ou rayonnée au-dessus des niveaux spécifiés pouvant affecter le fonctionnement correct des autres équipements.

Tout équipement ou partie d'équipement ayant pour fonction principale la transmission et/ou la réception radio est exclu de cette norme.

Les prescriptions spécifiées dans ce document sont applicables aux relais de mesure et aux dispositifs de protection à l'état neuf, et tous les essais spécifiés ne sont que des essais de type.

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 partie de la CEI 60255. 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 partie de la CEI 60255 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.

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

CEI 60050(446):1983, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 446: Relais électriques*

CEI 60050(448):1995, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 448: Protection des réseaux d'énergie*

CEI 60255-6:1988, *Relais électriques – Sixième partie: Relais de mesure et dispositifs de protection*

CISPR 16-1:1993, *Spécifications 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*

ELECTRICAL RELAYS –

Part 25: Electromagnetic emission tests for measuring relays and protection equipment

1 Scope and object

This part of IEC 60255 specifies the general requirements for the measurement of radio-frequency emissions emanating from measuring relays and protection equipment for power system protection, including the control, monitoring and process interface equipment used with such systems. It is based on CISPR 22 (see annex A).

The limits of acceptable conducted and radiated emissions are specified and test procedures described.

The object of the tests is to confirm that the equipment being tested will not cause conducted or radiated emissions above specified levels which might affect the satisfactory operation of other equipment.

Any equipment or part of equipment which has the primary function of radio transmission and/or reception is excluded from this standard.

The requirements specified in this document are applicable to measuring relays and protection equipment in a new condition, and all tests specified are type tests only.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60255. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60255 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents listed 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.

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

IEC 60050(446):1983, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 446: Electrical relays*

IEC 60050(448):1995, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 448: Power system protection*

IEC 60255-6:1988, *Electrical relays – Part 6: Measuring relays and protection equipment*

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*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60255, les définitions données dans la CEI 60050(161), la CEI 60050(446) et la CEI 60050(448) ainsi que les suivantes s'appliquent:

3.1

EST

équipement sous test. Ce peut être soit un relais de mesure, soit un dispositif de protection.

3.2

modules identiques

modules fabriqués avec les tolérances normales de fabrication définies dans les spécifications de production

3.3

site des essais de mesure

site dans lequel les mesures des émissions électromagnétiques sont effectuées

3.4

module

partie d'un relais de mesure ou d'un dispositif de protection pouvant être extraite

4 Limites d'émission

Les relais de mesure ou dispositifs de protection doivent respecter les limites d'émission conduite telles qu'elles sont spécifiées en 4.1 et les limites d'émission rayonnées telles qu'elles sont spécifiées en 4.2.

4.1 Limites de l'émission conduite

Cet essai ne s'applique qu'aux entrées d'alimentation de source auxiliaire.

L'EST doit respecter les limites indiquées dans le tableau 1, incluant les limites moyennes et les limites quasi-crêtes, quand on utilise respectivement un récepteur à détecteur de valeur moyenne et un récepteur à détecteur quasi-crête en effectuant les mesures conformément à 5.2 et 6.2. Si la limite moyenne est convenable quand on utilise un détecteur quasi-crête, on doit considérer que l'EST respecte les deux limites, et la mesure avec le détecteur de valeur moyenne n'est pas nécessaire.

La limite de 73 (60) dB(μ V) doit être appliquée à 0,5 MHz.

Tableau 1 – Limites d'émission conduite

Gamme de fréquences MHz	Limite dB μ V	
	Quasi-crête	Moyenne
0,15 à 0,5	79	66
0,5 à 30	73	60

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 60255, the definitions contained in IEC 60050(161), IEC 60050(446) and IEC 60050(448), and the following definitions apply:

3.1

EUT

equipment under test. May be either a measuring relay or protection equipment.

3.2

identical modules

modules produced within normal manufacturing tolerances to a given manufacturing specification

3.3

measurement test site

the test area in which the measurements for electromagnetic emissions are made

3.4

module

part of a measuring relay or protection equipment which is capable of being withdrawn

4 Emission limits

Measuring relays and protection equipment shall comply with the limits of conducted emissions as specified in 4.1 and with the limits of radiated emissions as specified in 4.2.

4.1 Conducted emission limits

This test applies to the auxiliary power supply inputs only.

The EUT shall meet the limits of Table 1, including the average limits and the quasi-peak limits, when using, respectively, an average detector receiver and a quasi-peak receiver and when measured in accordance with 5.2 and 6.2. If the average limit is met when using a quasi-peak detector, the EUT shall be deemed to meet both limits, and measurement with the average detector is unnecessary.

The limit of 73 (60) dB(μ V) shall apply at 0,5 MHz.

Table 1 – Conducted emission limits

Frequency range MHz	Limit dB μ V	
	Quasi-peak	Average
0,15 to 0,5	79	66
0,5 to 30	73	60

4.2 Limites d'émission rayonnée

L'EST doit respecter les limites indiquées dans le Tableau 2 lorsque les mesures sont effectuées conformément à 5.3, 6.3 et 6.4. La limite de 40 dB(μ V/m) doit être appliquée à 230 MHz.

Tableau 2 – Limites d'émission rayonnée

Gamme de fréquences MHz	Limites d'émission rayonnée à 10 m Quasi-crête dB μ V/m
30 à 230	40
230 à 1 000	47

5 Prescriptions générales de mesure pour les essais d'émission

5.1 Bruit ambiant sur les lieux des essais de mesure

Le site d'essai doit permettre de distinguer les émissions de l'EST du bruit ambiant. La conformité du site à cette exigence peut être vérifiée en mesurant les niveaux de bruit ambiant, l'EST n'étant pas alimenté, et en s'assurant que les niveaux de bruit sont au moins de 6 dB inférieurs aux limites spécifiées en 4.1 et 4.2. Si, pour certaines bandes de fréquence, le niveau de bruit ambiant n'est pas inférieur de 6 dB aux limites spécifiées, la méthode décrite en 6.4 peut être utilisée pour montrer la conformité de l'EST aux limites spécifiées.

Il n'est pas nécessaire de réduire le niveau de bruit ambiant à 6 dB en dessous de la limite spécifiée lorsque la combinaison du bruit ambiant et de l'émission de l'EST ne dépasse pas la limite spécifiée. Dans ce cas, l'EST est considéré comme satisfaisant à la limite spécifiée.

5.2 Prescriptions pour la mesure des émissions conduites

5.2.1 Lieu des essais de mesure

Les mesures d'émission conduite doivent être effectuées

- sur le site d'essai (voir 5.3.1) avec l'EST dans la même configuration que durant les essais de mesure des émissions rayonnées; ou
- dans une cage de Faraday; ou
- sur une plaque métallique reliée à la terre qui doit dépasser de 0,5 m les limites de l'EST et doit avoir une dimension minimale de 2 m $\times$ 2 m.

5.2.2 Récepteurs de mesure

Les mesures doivent être effectuées en utilisant des récepteurs répondant aux exigences du CISPR 16-1.

5.2.3 Réseau de stabilisation d'impédance de ligne (RSIL)

La mesure de la tension d'interférence sur le terminal conduit doit être faite en utilisant un RSIL constitué par un réseau en V 50 Ω / 50 μ H, comme spécifié dans le CISPR 16-1.

Le réseau en V est nécessaire pour obtenir une impédance définie aux hautes fréquences et fournit une isolation entre le circuit en essai et le bruit ambiant sur les câbles d'alimentation.

Le réseau en V doit être positionné de façon à ce que sa surface la plus proche de l'EST ne soit pas à moins de 0,8 m. Il doit être connecté à l'EST par un câble de 1 m de longueur.

4.2 Radiated emission limits

The EUT shall meet the limits of Table 2 when measured in accordance with 5.3, 6.3 and 6.4. The limit of 40 dB(μ V/m) shall apply at 230 MHz.

Table 2 – Radiated emission limits

Frequency range MHz	Limits of radiated emissions at 10 m Quasi-peak dB μ V/m
30 to 230	40
230 to 1 000	47

5 General measurement requirements for emission tests

5.1 Ambient noise in measurement test sites

The test site shall permit emissions from the EUT to be distinguished from ambient noise. The suitability of the test site in this respect can be determined by measuring the ambient noise levels with the EUT not energized, and ensuring that the noise levels are at least 6 dB below the limits specified in 4.1 and 4.2. If, at certain frequency bands, the ambient noise is not 6 dB below the specified limits, the method shown in 6.4 may be used to show compliance of the EUT to the specified limits.

It is not necessary to reduce the ambient noise level to 6 dB below the specified limit where both the ambient noise and the emission from the EUT combined do not exceed the specified limit. In this instance, the EUT is considered to satisfy the specified limit.

5.2 Requirements for measurement of conducted emissions

5.2.1 Measurement test site

The measurement of the conducted emission shall be carried out

- on the test site (see 5.3.1) with the EUT having the same configuration as used during the radiated emission measurement; or
- within a screened room; or
- above a metal ground plane which shall extend at least 0,5 m beyond the boundary of the EUT and have a minimum size of 2 m $\times$ 2 m.

5.2.2 Measuring receivers

Measurements shall be carried out using receivers which comply with the requirements of CISPR 16-1.

5.2.3 Line impedance stabilisation network (LISN)

Measurement of the conducted terminal interference voltage shall be made using a LISN consisting of a 50 Ω / 50 μ H V-network, as specified in CISPR 16-1.

The V-network is required to provide a defined impedance at high frequency and provides isolation of the circuit under test from the ambient noise on the energizing lines.

The V-network shall be located so that its closest surface is not less than 0,8 m from the nearest boundary of the EUT. It shall be connected to the EUT by a 1 m length of cable.

Le plan de masse doit être relié à la borne de terre de référence du réseau en V par un conducteur aussi court que possible.

Les connexions de terre, lorsqu'elles sont nécessaires pour des raisons de sécurité, doivent être reliées à la borne de référence «terre» du réseau en V et, si elles ne sont pas prévues ou spécifiées autrement par le fabricant, elles doivent avoir une longueur de 1 m et être parallèles aux câbles d'alimentation de source auxiliaire à une distance inférieure à 0,1 m.

Les autres connexions de terre (par exemple pour la CEM) spécifiées ou fournies par le fabricant pour la connexion à la même borne que la connexion de terre de sécurité doivent aussi être connectées à la borne de terre de référence du réseau en V. La longueur de ces connexions doit être la plus courte possible.

Il peut être impossible de faire des mesures à certaines fréquences du fait du bruit ambiant conduit qui se couple avec les champs de radiodiffusion locaux. Afin de surmonter cette difficulté, un filtre additionnel de radiofréquence peut être inséré entre le réseau en V et l'alimentation auxiliaire, ou les mesures peuvent être faites dans une enceinte blindée. Il convient que les composants de filtre additionnel pour les radiofréquences soient placés dans un écran métallique directement relié à la terre de référence du système de mesure. Il convient que les prescriptions de l'impédance du réseau en V soient respectées, à la fréquence de mesure, lorsque le filtre additionnel des fréquences radio est connecté.

5.3 Prescriptions pour la mesure des émissions rayonnées

5.3.1 Site des essais de mesure

Le site de mesures doit, typiquement, être plat, sans conducteurs aériens et sans structures réfléchissantes proches. Le site doit être suffisamment grand pour installer l'antenne à la distance requise et fournir une séparation adéquate entre l'antenne, l'EST et une quelconque structure réfléchissante.

Un tel site remplissant ces critères est illustré à la Figure 1. Ce site d'essai est compris dans le périmètre d'une ellipse ayant le grand diamètre égal à 20 m et le petit diamètre égal à 17,32 m. L'EST et l'équipement de mesure sont placés aux foyers, qui sont distants de 10 m.

Le plan de terre naturel du site des essais doit être accru par un plan de terre conducteur métallique couvrant complètement la surface entre l'EST et l'antenne de mesure. Le plan de terre métallique doit dépasser d'au moins 1 m le périmètre de l'EST à une extrémité et d'au moins 1 m l'antenne de mesure ainsi que sa structure de support à l'autre extrémité. Un plan de sol répondant à ces exigences est illustré à la Figure 2. Afin d'être conforme aux prescriptions d'atténuation du site, il peut être nécessaire d'installer un plan de terre conducteur couvrant une plus grande surface que celle indiquée. Le plan de terre métallique conducteur ne doit avoir ni vide ni ouverture de dimensions supérieures à un dixième de la longueur d'onde à la plus haute fréquence de mesure (approximativement 30 mm à 1 000 MHz).

Si des essais sont effectués dans des sites n'ayant pas les caractéristiques décrites ci-dessus, on doit prouver que les erreurs dues à cette alternative ne rendent pas nuls les résultats obtenus. Un exemple d'alternative est une chambre anéchoïque.

Les sites d'essai doivent être validés par la mesure des atténuations avec polarisation horizontale et verticale. Les distances d'antenne pour faire les mesures d'atténuation du site doivent être les mêmes que les distances utilisées pour les essais d'émissions rayonnées.

Un site d'essai de mesure doit être considéré comme acceptable si les mesures d'atténuations du site horizontales et verticales sont à ± 4 dB de l'atténuation de site théorique pour un site idéal (voir également CISPR 16-1).

The ground plane shall be connected to the reference earth terminal of the V-network with a conductor as short as possible.

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

Other earth connections (for example, for EMC purposes) either specified or supplied by the manufacturer for connection to the same terminal as the safety earth connection shall also be connected to the reference earth terminal of the V-network. The length of these connections shall be as short as possible.

It may not be possible to measure at some frequencies due to conducted ambient noise which couples with local broadcast service fields. In order to overcome this difficulty, a suitable additional radiofrequency filter may be inserted between the V-network and the auxiliary supply, or measurements may be performed in a shielded enclosure. The components forming the additional radiofrequency 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 V-network should be satisfied, at the frequency of measurement, with the additional radiofrequency filter connected.

5.3 Requirements for measurement of radiated emissions

5.3.1 Measurement test site

The test site shall, characteristically, be flat, free of overhead wires and nearby reflecting structures and sufficiently large to permit antenna placement at the specified distance and to provide adequate separation between the antenna, the EUT and any reflecting structures.

One such test site which meets the criteria is shown in Figure 1. This test site is within the perimeter of an ellipse having a major diameter equal to 20 m and a minor diameter of 17,32 m. The EUT and the measuring equipment are placed at the foci, which are 10 m apart.

The natural ground plane of the test site shall be augmented with a conducting metal ground plane covering the entire area between the EUT and the measuring antenna. The metal ground plane shall extend at least 1 m beyond the perimeter of the EUT at one end and at least 1 m beyond the measuring antenna and its supporting structure at the other end. A ground plane complying with these requirements is shown in Figure 2. In order to comply with the site attenuation requirements, on some sites it may be necessary to install a conducting ground plane covering a larger area than that shown. The conducting metal ground plane shall have no voids or gaps having dimensions larger than one-tenth of a wavelength at the highest frequency of measurement (approximately 30 mm at 1 000 MHz).

If tests are conducted at sites that do not have the characteristics described above, evidence shall be obtained that the errors due to such alternative sites do not invalidate the results obtained. One example of an alternative site is an anechoic chamber.

Test sites shall be validated by making both horizontal and vertical polarisation site attenuation measurements. Antenna spacing used for making site attenuation measurements shall be the same as the spacing used for the radiated emission tests.

A measurement test site shall be considered acceptable if the horizontal and vertical site attenuation measurements are within ± 4 dB of the theoretical site attenuation for an ideal site (see also CISPR 16-1).

5.3.2 Récepteurs de mesure

Les mesures doivent être faites en utilisant des récepteurs avec des détecteurs quasi-crête en conformité avec le CISPR 16-1.

5.3.3 Antenne

L'antenne doit être du type doublet demi-onde. Pour les fréquences comprises entre 30 MHz et 80 MHz, l'antenne doit avoir une longueur de résonance à 80 MHz, et pour les fréquences comprises entre 80 MHz et 1 000 MHz, l'antenne doit être résonnante en longueur. Davantage d'informations détaillées sont fournies dans le CISPR 16-1. L'antenne doit être capable de mesurer les polarisations verticales et horizontales. Le centre de l'antenne doit être réglable en hauteur de 1 m à 4 m au-dessus du sol. Le point le plus proche de l'antenne par rapport au sol ne doit pas être inférieur à 0,2 m au-dessus du sol.

NOTE D'autres antennes peuvent être utilisées, pourvu que les résultats obtenus puissent être corrélés avec les doublets demi-onde.

6 Procédure d'essai pour les essais d'émission

6.1 Configuration générale de l'EST

Les essais doivent être effectués sur un équipement aux conditions de référence indiquées dans la CEI 60255-6. Les essais doivent être effectués sur un EST alimenté par une source auxiliaire et des grandeurs d'entrées à la valeur nominale. Les valeurs appliquées doivent être caractéristiques des conditions de repos en service normal et l'EST ne doit être ni en état de fonctionnement transitoire ni en état de fonctionnement permanent.

NOTE Pendant presque toutes leurs vies opérationnelles, les relais de mesure et équipements de protection sont en état de veille et les périodes où ils fonctionnent sont extrêmement courtes; pendant ces périodes, les émissions des EST ne sont pas considérées comme significatives.

Lorsque cela est possible, il est recommandé de placer toutes les sources (auxiliaire et grandeurs d'alimentation) en dehors des limites du site d'essai. La position de l'EST par rapport au plan de sol doit être équivalente à celle rencontrée en service. Toutes les parties de l'EST doivent être situées au minimum à 0,8 m d'autres surfaces métalliques.

Normalement, les EST doivent être testés individuellement en étant placés sur une table non conductrice à 0,8 m au-dessus du plan de terre. Si l'EST est monté exclusivement en armoire, les essais peuvent être effectués avec l'EST dans l'armoire. Il convient que l'armoire soit posée sur le plancher mais, pour des raisons pratiques, une distance de 0,1 m est recommandée entre l'armoire et le plan de terre.

Lorsque des connexions de terre sont nécessaires pour des raisons de sécurité, elles doivent être reliées au point de référence de terre. Sans avis ou spécification contraires du constructeur, les connexions de terre doivent avoir, si possible, une longueur de 1 m et doivent être parallèles aux câbles d'alimentation de source auxiliaire à une distance inférieure à 0,1 m.

Les autres connexions de terre (pour les besoins en CEM, par exemple) spécifiées ou fournies par le fabricant pour connexion à la même borne que la connexion de terre de sécurité doivent aussi être reliées à la terre de référence. La longueur de ces liaisons doit être la plus courte possible. Les câbles d'interconnexion et les connecteurs doivent être ceux préconisés par le constructeur.

La partie exposée du câblage est placée dans une configuration simulant principalement un câblage normal, c'est-à-dire que le câblage va vers le côté de l'EST et ensuite monte ou descend.

5.3.2 Measuring receivers

Measurements shall be carried out using receivers with quasi-peak detectors which shall be in accordance with CISPR 16-1.

5.3.3 Antenna

The antenna shall be a balanced dipole. For frequencies between 30 MHz and 80 MHz, the antenna shall have an 80 MHz resonance length, and for frequencies between 80 MHz and 1 000 MHz, the antenna shall be resonant in length. Further detailed information is given in CISPR 16-1. The antenna shall be suitable for the measurement of both horizontal and vertical polarisation. The centre of the antenna shall be adjustable between 1 m and 4 m above ground. The nearest point of the antenna to ground shall not be less than 0,2 m from the ground.

NOTE Other antennae may be used, provided the results can be correlated with the balanced dipole antenna.

6 Test procedure for emission tests

6.1 General configuration of the EUT

The tests shall be carried out with the equipment under reference conditions as stated in IEC 60255-6. The tests shall be carried out with the rated values of auxiliary energising and input energising quantities applied to the appropriate circuits of the EUT. The applied values shall be representative of normal in-service quiescent conditions and the EUT shall neither be in a transient operational state nor in an operated state.

NOTE For most of their operational life, measuring relays and protection equipment are in a quiescent state, and the instances when they may be operating or operated are extremely short; in these instances, the emissions from the EUT are not considered to be of significance.

Where possible, it is recommended that all power and signal sources used for test purposes should be located outside the boundary of the test site. The relationship of the EUT to the ground plane shall be equivalent to that occurring in use. All parts of the EUT shall be at least 0,8 m from any other metal surfaces.

Normally, the EUT shall be individually tested by being placed on a non-conducting table 0,8 m above the ground plane. Where the EUT is exclusively mounted in a cubicle, the tests may be carried out with the EUT in the cubicle. The cubicle should be floor-standing, but, for practical reasons, a distance of approximately 0,1 m is recommended between the cubicle and the ground plane.

Where earth connections are required for safety purposes, they shall be connected to the reference earth point. Where they are not otherwise provided or specified by the manufacturer, earth connections shall be, where practicable, 1 m long and run parallel to the auxiliary power supply connection at a distance of not more than 0,1 m.

Other earth connections (for example, for EMC purposes), either specified or supplied by the manufacturer for connection to the same terminal as the safety earth connection, shall also be connected to the reference earth. The length of these connections shall be as short as possible. Interconnecting cables and connectors shall be as specified by the manufacturer.

The exposed wiring is run in a configuration which essentially simulates normal wiring, i.e. the wiring is run to the side of the EUT and then either up or down.

6.2 Mesure des émissions conduites

Les mesures doivent uniquement être effectuées sur les connexions de l'alimentation de source auxiliaire.

Si la lecture du récepteur de mesure indique des fluctuations proches de la limite, la lecture doit être observée pendant au moins 15 s pour chaque fréquence de mesure; la lecture la plus élevée doit être enregistrée, à l'exception de toute lecture haute, brève et isolée, qui doit être ignorée.

6.3 Mesure des émissions rayonnées

Il convient que la distance entre l'EST et l'antenne de mesure soit de 10 m.

Afin de mesurer l'émission dans toutes les directions, l'EST doit être placé sur un plateau tournant pour pivoter par rapport à l'antenne fixe. Le plateau tournant doit faire une rotation complète avec l'antenne de mesure orientée pour les deux polarisations horizontale et verticale. Une alternative consiste à déplacer l'antenne.

La distance entre l'EST et l'antenne de mesure doit être la distance horizontale entre l'antenne de mesure et la partie la plus proche de la limite de l'EST. La limite est définie comme des lignes droites imaginaires décrivant une configuration géométrique simple entourant l'EST. Tous les câbles intersystèmes et équipements connectés doivent être inclus dans cette limite.

Le centre de l'antenne doit être placé entre 1 m et 4 m au-dessus du sol afin de mesurer l'émission maximale pour chaque fréquence d'essai.

Si la lecture du récepteur de mesure indique des fluctuations proches de la limite, la lecture doit être observée pendant au moins 15 s pour chaque fréquence de mesure; la lecture la plus élevée doit être enregistrée, à l'exception de toute lecture haute, brève et isolée, qui doit être ignorée.

Les positions relatives de l'EST et de l'antenne auxquelles l'émission la plus élevée est mesurée doivent être utilisées pour les mesures finales de l'émission.

6.4 Mesure des émissions rayonnées pour d'autres distances

La distance entre l'antenne et l'EST doit être celle mentionnée en 5.3.1 et 6.3. Si la mesure des niveaux d'émission à la distance spécifiée ne peut être effectuée à cause des niveaux de bruits ambiants (voir 5.1) ou pour d'autres raisons, les mesures peuvent être réalisées à des distances autres que 10 m mais jamais inférieures à 3 m. Dans ce cas, il convient que le rapport d'essai mentionne la distance et les circonstances de la mesure.

Pour des distances de mesure différentes de 10 m, il convient d'appliquer un coefficient inverse de 20 dB par décade pour normaliser les résultats de mesure à la distance spécifiée afin d'établir la conformité.

Autrement dit, l'intensité de champ acceptable L_2 en $\mu\text{V/m}$ à une distance d_2 correspondant à la limite spécifiée L_1 à une distance d_1 peut être déterminée par l'expression suivante:

$$L_2 = L_1 (d_1/d_2)$$

Il convient de prendre des précautions lors de la mesure des niveaux d'émission des EST à des distances inférieures à 10 m aux fréquences proches de 30 MHz, du fait des effets de champ proche.

6.2 Measurement of conducted emissions

Measurements shall be performed on the auxiliary power supply connections only.

If the reading of 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.

6.3 Measurement of radiated emissions

The separation between the EUT and the measuring antenna should be 10 m.

In order to measure the emission in all directions, the EUT shall be rotated relative to a fixed antenna by being placed on a turntable. The turntable shall be rotated fully with the measuring antenna oriented for both horizontal and vertical polarisation. Alternatively, the antenna can be moved.

The separation between the EUT and the measuring antenna shall be the horizontal distance between the measuring antenna and the nearest part of the boundary of the EUT. The boundary is defined by an imaginary straight-line periphery describing a simple geometric configuration encompassing the EUT. All inter-system cables and connected equipment shall be included within this boundary.

The centre of the antenna shall be adjusted between 1 m and 4 m above ground to achieve maximum emission measurement at each test frequency.

If the reading of 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.

The relative positions of the EUT and antenna at which the highest emission is measured shall be used for the final emission measurements.

6.4 Measurement of radiated emissions at alternative distances

The separation between the antenna and the EUT shall be as specified in 5.3.1 and 6.3. If the emission levels at the specified distance cannot be made because of high ambient noise levels (see 5.1), or for other reasons, measurement may be made at distances other than 10 m but not below 3 m. When this is done, the test report should record the distance and the circumstances of the measurement.

For measurement distances other than 10 m, an inverse proportionality factor of 20 dB per decade should be used to normalize the measured data to the specified distance for determining compliance.

Alternatively, the acceptable field strength L_2 in $\mu\text{V/m}$ at a distance d_2 corresponding to the specified limit of L_1 at distance d_1 can be determined from the following expression:

$$L_2 = L_1 (d_1/d_2)$$

Care should be taken when measuring the emission levels of the EUT at distances of less than 10 m at frequencies near 30 MHz, due to near-field effects.

Dans les bandes de fréquences où la valeur du bruit ambiant excède celles spécifiées en 5.1 (valeurs mesurées plus grandes que 6 dB sous la limite), les valeurs de perturbation de l'EST peuvent être interpolées à partir de valeurs de perturbation contiguës. La valeur interpolée doit être mise sur la courbe décrivant une fonction continue de valeurs de perturbations voisines du bruit ambiant.

7 Critères d'acceptation

L'EST satisfera aux exigences de cette spécification si les émissions conduites et rayonnées durant les essais n'excèdent pas les limites indiquées en 4.1 et 4.2.

Comme indiqué dans le CISPR 22, les résultats d'une évaluation des émissions d'EST ayant au moins un module identique de chaque type peuvent être appliqués à des configurations ayant plus d'un de ces modules de chaque type. Cela est permis car il a été démontré, en pratique, que les émissions de modules identiques ne s'additionnent pas. Ce principe de non-addition peut être appliqué à l'équipement construit à partir de relais de mesure identiques.

8 Rapport d'essais

Le rapport d'essais doit comporter

- l'identification et la configuration de l'EST;
- les conditions d'essais;
- le montage et l'orientation de l'EST;
- le ou les types et le nombre de câbles d'interconnexion utilisés ainsi que les points de raccordement de l'EST auxquels ils sont connectés;
- les conditions de fonctionnement de l'EST, par exemple réglages des relais et valeurs des grandeurs d'alimentation;
- la position de l'antenne;
- les réglages des appareils de mesure, par exemple la bande passante, la valeur des pas, les temps de mesure;
- l'équipement de mesure utilisé;
- le niveau d'émission pour chaque fréquence;
- la conclusion des essais (réussite/échec).

In the frequency bands where the ambient noise values of 5.1 are exceeded (measured values higher than 6 dB below the limit), the disturbance values of the EUT may be interpolated from the adjacent disturbance values. The interpolated value shall lie on the curve describing a continuous function of the disturbance values adjacent to the ambient noise.

7 Criteria for acceptance

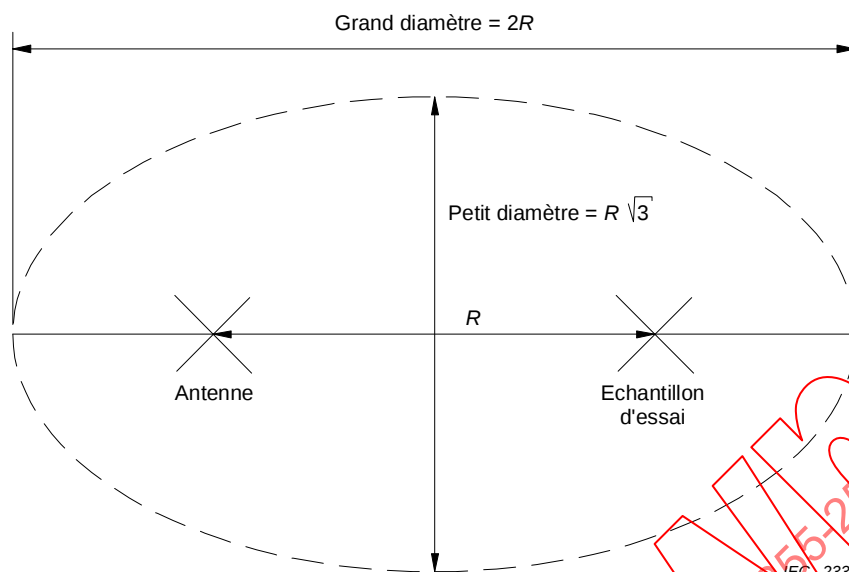
The EUT shall satisfy the requirements of this specification if conducted and radiated emissions during the tests do not exceed the limits given in 4.1 and 4.2.

As stated in CISPR 22, the results of an evaluation of the emissions of EUTs having at least one of each type of identical module can be applied to configurations having more than one of each type of those modules. This is permissible because it has been found that, in practice, emissions from identical modules are not additive. This non-additive principle can be applied to protection equipment made up of a number of identical measuring relays.

8 Test report

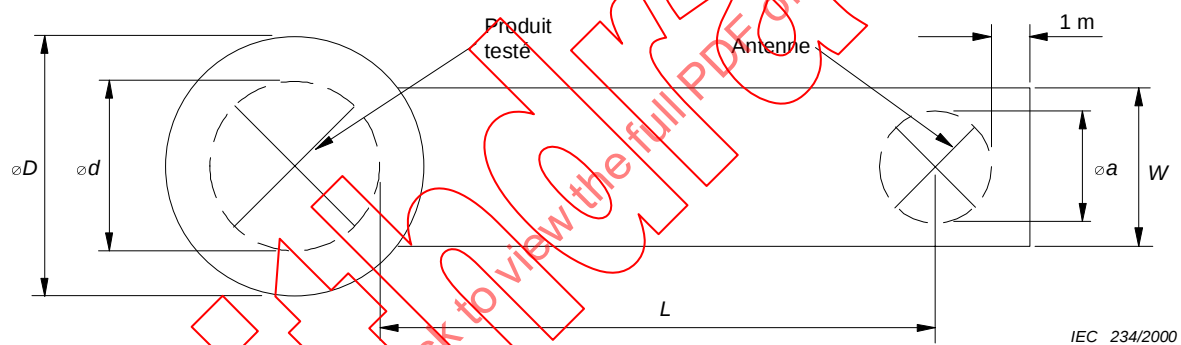
The test report shall include

- the identification and configuration of the EUT;
- the test conditions;
- the mounting and orientation of the EUT;
- the type(s) and number of interconnecting wires used and the interface port (of the EUT) to which these are connected;
- the operating conditions of the EUT, for example, relay settings and values of input energizing quantities;
- the position of the antenna;
- the measuring equipment settings, for example, bandwidth, step size, measurement time;
- the measuring equipment used;
- the emission level at each frequency;
- the test conclusion (pass/fail).



NOTE Les caractéristiques des sites d'essai sont décrites en 5.3.1

Figure 1 – Dimensions du site d'essai



$D = (d + 2)$ m, où d est la dimension maximale du produit testé.

$W = (a + 2)$ m, où a est la dimension maximale de l'antenne.

$L = 10$ m

Figure 2 – Taille minimale du plan métallique de sol