

INTERNATIONAL
STANDARD

IEC
CEI

NORME
INTERNATIONALE

60255-22-3

Third edition
Troisième édition
2007-07

Measuring relays and protection equipment –

Part 22-3:

Electrical disturbance tests –

Radiated electromagnetic field immunity

Relais de mesure et dispositifs de protection –

Partie 22-3:

Essais d'influence électrique –

**Immunité aux champs électromagnétiques
rayonnés**



Reference number
Numéro de référence
IEC/CEI 60255-22-3:2007



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2007 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us.

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL
STANDARD

IEC
CEI

NORME
INTERNATIONALE

60255-22-3

Third edition
Troisième édition
2007-07

Measuring relays and protection equipment –

Part 22-3:

Electrical disturbance tests –

Radiated electromagnetic field immunity

Relais de mesure et dispositifs de protection –

Partie 22-3:

Essais d'influence électrique –

**Immunité aux champs électromagnétiques
rayonnés**



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

PRICE CODE
CODE PRIX

M

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

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope and object.....	5
2 Normative references.....	5
3 Terms and definitions	6
4 Test severity level.....	6
5 Test equipment.....	6
6 Test set-up	6
7 Test procedure	7
7.1 Frequency sweep.....	7
7.2 Spot frequencies.....	8
8 Criteria for acceptance.....	8
9 Test report.....	9
Bibliography	12
Figure 1 – Example of a test set-up for floor standing equipment	10
Figure 2 – Example of a test set-up for single equipment	11
Table 1 – Spot frequencies.....	8
Table 2 – Criteria for acceptance.....	9

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MEASURING RELAYS AND PROTECTION EQUIPMENT –**Part 22-3: Electrical disturbance tests –
Radiated electromagnetic field immunity**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60255-22-3 has been prepared by IEC technical committee 95: Measuring relays and protection equipment.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2000. The main change with respect to the previous edition concerns the extension of the frequency range to be tested.

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

FDIS	Report on voting
95/209/FDIS	95/215/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 2.

A list of all parts of IEC 60255 series, published under the general title *Measuring relays and protection equipment*, can be found on the IEC website.

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

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

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60255-22-3:2007

MEASURING RELAYS AND PROTECTION EQUIPMENT –

Part 22-3: Electrical disturbance tests – Radiated electromagnetic field immunity

1 Scope and object

This part of IEC 60255 is based on IEC 61000-4-3, referring to that publication where applicable, and specifies the general requirements for radiated electromagnetic field immunity tests for measuring relays and protection equipment for power system protection, including the control, monitoring and process interface equipment used with those systems.

The objective of the tests is to confirm that the equipment under test (EUT) will operate correctly when energised and subjected to an electromagnetic field from a radiation source operating within the frequency range 80 MHz to 2,7 GHz.

NOTE 1 The product standard IEC 60255-22-6 (based on IEC 61000-4-6) establishes the immunity of measuring relays and protection equipment over the frequency range of 0,15 MHz to 80 MHz.

NOTE 2 The test methods defined in this standard are structured for the primary objective of establishing adequate repeatability of results at various test facilities for qualitative analysis of effects. The test methods using a portable transmitter¹ are not taken into consideration here because the EMC directive now specifies a sweep test, calibrated field strengths must be used and the portable transmitter test is not generally reproducible.

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

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

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

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

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

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

¹ Specified in the first edition (1989) of this standard.

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050(161), IEC 60050(446) and IEC 60050(448), and the following apply.

3.1

auxiliary equipment

equipment necessary to provide the EUT with the signals required for normal operation, and equipment used to verify the performance of the EUT

3.2

equipment under test

EUT

equipment which may be either a measuring relay or a protection equipment

3.3

port

particular interface of the EUT with electromagnetic environment

[IEV 131-12-60, modified and IEC 61000-4-12, 3.7, modified]

4 Test severity level

The field strength, prior to modulation being applied, shall be 10 V/m, measured in accordance with IEC 61000-4-3.

NOTE This level of field strength is applicable to equipment used in a severe electromagnetic radiation environment, for example levels typical of transceivers that can be operated close to the equipment, but not closer than 1 m.

5 Test equipment

The recommended test equipment is described in IEC 61000-4-3. This includes a description of the test facility and calibration of the field.

6 Test set-up

The general test set-up should be as specified in IEC 61000-4-3. Specific details for measuring relays and protection equipment are as follows.

Where possible, it is recommended that all auxiliary equipment should be located outside the boundary of the test site.

Normally, the EUT shall be individually tested, with the EUT placed on a non-conducting table 0,8 m above the ground plane. All parts of the EUT shall be at least 0,8 m from any metal surface.

Where the EUT is exclusively mounted in a cubicle, the tests may be conducted with the EUT in the cubicle. The cubicle should be placed on a non-conducting support, and 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 ground plane. Where they are not otherwise provided or specified by the manufacturer, earth connections shall be, where practicable, 1 m long and shall run parallel to, and at a distance of not more than 0,1 m from, the auxiliary power supply connection.

Earth connections for functional purposes (e.g. for EMC) either specified or supplied by the manufacturer for connection to the same terminal as the safety earth connection shall also be connected to the ground plane. The length of these connections shall be as short as possible.

Interconnecting cables shall be as follows:

- the manufacturer's specified wiring types and connectors shall be used;
- if the manufacturer's specification requires a wiring length of less than or equal to 3 m, then the specified length shall be used;
- if the specified length is greater than 3 m, or is not specified, then the length exposed to the electromagnetic field shall be 1 m. The remainder is decoupled, for instance via lossy radio frequency ferrite tubes or low-inductive bundling of the cable. The decoupling method shall not impair the operation of the EUT.

The length of 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.

Typical EUT set-ups for measuring relays and protection equipment are shown in Figures 1 and 2, which are based on the equivalent figures of IEC 61000-4-3.

7 Test procedure

The tests shall be carried out under the reference conditions given in IEC 60255-6.

The tests shall be performed with the antenna facing each side of the EUT. When technically justified, the EUT can be tested by exposing fewer sides to the generating antenna. The polarisation of the field generated by the antenna necessitates testing each side twice, once with the antenna positioned vertically, and once with the antenna positioned horizontally.

For practical reasons, the effect of this disturbance on the relay in its transitional or operate state is only considered at certain spot frequencies as specified in 7.2.

The following tests are to be performed to confirm that

- a) the EUT will have normal performance within the specification limits when energised and subjected to an electromagnetic field from a radiation source operating within the swept frequency ranges 80 MHz to 1 GHz and 1,4 GHz to 2,7 GHz;
- b) the EUT is capable of correct operation and reset in the presence of an electromagnetic field from a radiation source at given spot frequencies within the range 80 MHz to 2,7 GHz.

7.1 Frequency sweep

Time delay settings of the EUT shall be set to their minimum practical values as defined by their intended application.

The tests shall be carried out with auxiliary energising quantities applied to the appropriate circuits, using input energising quantities equal to rated values. The values of the input energising quantities shall be within twice the assigned error of the transitional state.

If the rated conditions of the EUT mean that the input energising quantity is much lower than the relay operate value, the tests shall be performed at the continuous thermal withstand value.

The frequency range is swept from 80 MHz to 1 GHz and 1,4 GHz to 2,7 GHz, with the signal 80 % amplitude-modulated with a 1 kHz sinewave, pausing to adjust the radio frequency signal level or to switch oscillators and antennas as necessary. The rate of sweep shall not exceed $1,5 \times 10^{-3}$ decades per second.

Where the frequency range is swept incrementally, the step size shall not exceed 1 % of fundamental, with linear interpolation between calibrated points. The dwell time at each frequency shall be 0,5 s. In those cases where the EUT operate time is greater than 0,5 s, the dwell time shall be increased until operation of the EUT is possible.

NOTE The expression “not exceed 1 % of fundamental” means that the frequency of each step is less than, or equal to, the frequency of the previous step after multiplication by a factor of 1,01 (for a 1 % step size).

7.2 Spot frequencies

The tests shall be carried out with auxiliary energising quantities applied to the appropriate circuits with values equal to rated conditions.

Table 1 specifies the spot frequencies which shall be used.

Table 1 – Spot frequencies

Test	Spot frequency MHz	Tolerance	Modulation (1 kHz sinewave)	Duty cycle
1	80	$\pm 0,5 \%$	80 %	100 %
2	160	$\pm 0,5 \%$	80 %	100 %
3	380	$\pm 0,5 \%$	80 %	100 %
4	450	$\pm 0,5 \%$	80 %	100 %
5	900	$\pm 5 \text{ MHz}$	80 %	100 %
6	1 850	$\pm 5 \text{ MHz}$	80 %	100 %
7	2 150	$\pm 5 \text{ MHz}$	80 %	100 %

During each spot frequency test, the input energising quantities shall be adjusted to cause the EUT to change from the normal energised state to the operated state, and held until the EUT operates correctly. The input energising quantities shall then be re-adjusted to cause the EUT to reset.

The testing time at each spot frequency should be not less than 10 s.

8 Criteria for acceptance

The test result is positive if the EUT shows its immunity throughout the entire period of the application of the tests.

Table 2 lists the important functions which could apply to a measuring relay or protection equipment. These should be monitored during both sweep and spot frequency testing.

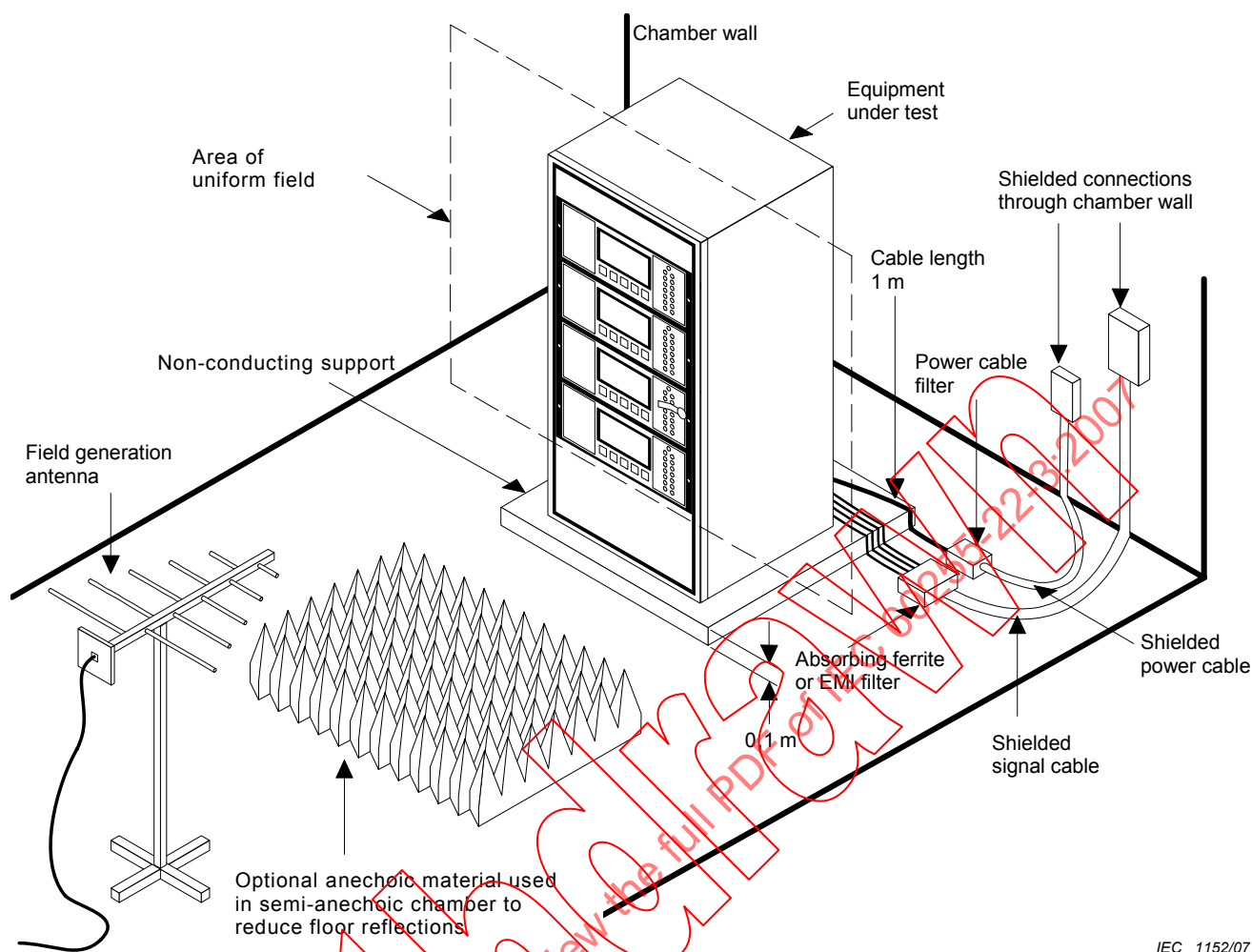
Table 2 – Criteria for acceptance

Function	Criterion for acceptance
Protection	Normal performance within the specification limits
Command and control	
Measurement	
Integral human-machine interface and visual alarms	
Data communication	

9 Test report

The test report shall include those items listed in the standard IEC 60255-6 and also the following:

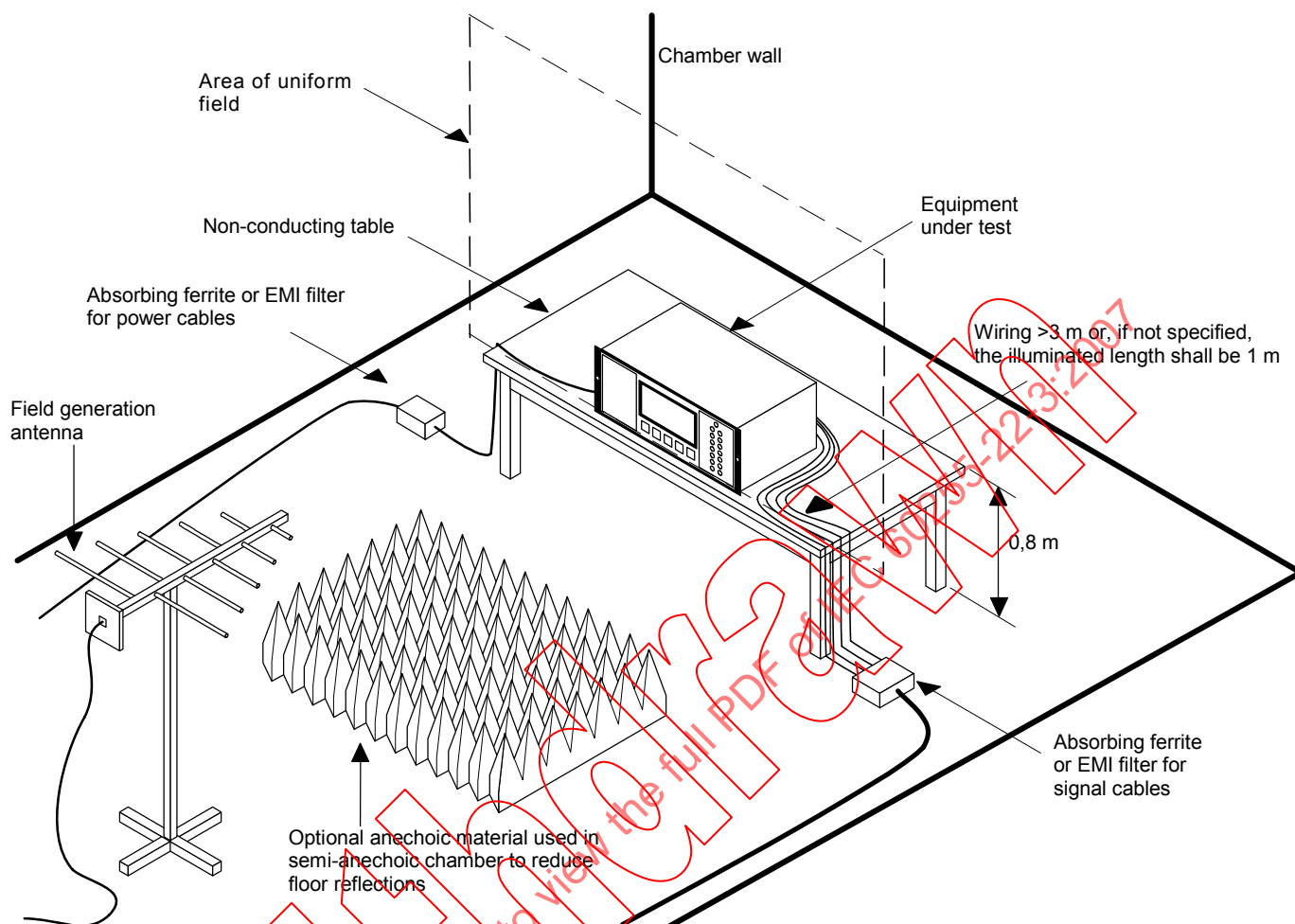
- the identification and configuration of the EUT;
- the test conditions;
- the mounting and orientation of the EUT;
- the distance between the EUT and the antenna;
- the type(s) and number of interconnecting wires used and the interface port (of the EUT) to which these are connected;
- the operating conditions of the EUT, for example relay settings and values of input energising quantities;
- the rate of sweep frequency, dwell time, frequency steps;
- the test severity level;
- the spot frequencies;
- the test equipment used;
- the EUT exercising method used in the spot frequency test;
- the test conclusion (pass/fail).



IEC 1152/07

NOTE Anechoic material has been omitted from walls for clarity.

Figure 1 – Example of a test set-up for floor standing equipment



IEC 1153/07

NOTE Anechoic material has been omitted from walls for clarity.

Figure 2 – Example of a test set-up for single equipment

Bibliography

IEC 60255-22-6, *Electrical relays – Part 22-6: Electrical disturbance tests for measuring relays and protection equipment – Immunity to conducted disturbances, induced by radio frequency fields*

IEC 60255-26, *Electrical relays – Part 26: Electromagnetic compatibility requirements for measuring relays and protection equipment*

IEC 61000-4-6, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-12, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-12: Testing and measurement techniques – Ring wave immunity test*

IEC 61000-6-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments*

Withdrawing
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60255-22-3:2007

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60255-22-3:2007

Withdrawn

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
1 Domaine d'application et objet.....	17
2 Références normatives	17
3 Termes et définitions	18
4 Niveau de sévérité des essais	18
5 Matériel d'essai	18
6 Montage d'essai	18
7 Procédure d'essai.....	19
7.1 Balayage en fréquence.....	19
7.2 Points de fréquence	20
8 Critères d'acceptation.....	20
9 Rapport d'essais.....	21
Bibliographie.....	24
Figure 1 – Exemple de montage d'essai pour équipement reposant sur le sol.....	22
Figure 2 – Exemple de montage d'essai pour un équipement unique	23
Table 1 – Points de fréquence	20
Table 2 – Critères d'acceptation.....	21

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RELAIS DE MESURE ET DISPOSITIFS DE PROTECTION –

**Partie 22-3: Essais d'influence électrique –
Immunité aux champs électromagnétiques rayonnés**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 60255-22-3 a été établie par le comité d'études 95 de la CEI: Relais de mesure et dispositifs de protection.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2000. La modification principale par rapport à l'édition précédente est relative à l'extension de la bande de fréquences à tester.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
95/209/FDIS	95/215/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 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60255, présentées sous le titre général *Relais de mesure et dispositifs de protection* peut être consultée sur le site web de la CEI.

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60255-22-3:2007

RELAIS DE MESURE ET DISPOSITIFS DE PROTECTION –

Partie 22-3: Essais d'influence électrique – Immunité aux champs électromagnétiques rayonnés

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60255 se base sur la CEI 61000-4-3 et se réfère à cette publication lorsqu'elle est applicable; elle spécifie les exigences générales pour les essais d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés des relais de mesure et des dispositifs de protection pour la protection des systèmes électriques, incluant les équipements de contrôle, de commande, et des interfaces procédés utilisés dans ces systèmes.

L'objectif de ces essais est de confirmer que l'équipement en essai (EST) fonctionne correctement quand il est alimenté et soumis au champ d'une source électromagnétique opérant dans la bande de fréquences comprise entre 80 MHz et 2,7 GHz.

NOTE 1 La norme de produit CEI 60255-22-6 (basée sur la CEI 61000-4-6) établit l'immunité des relais de mesure et dispositifs de protection dans une bande de fréquences comprise entre 0,15 MHz et 80 MHz.

NOTE 2 Les méthodes d'essais définies dans cette norme sont structurées avec le principal objectif d'obtenir une répétitivité acceptable des résultats en différents lieux d'essais pour une analyse qualitative des effets. Les méthodes de test utilisant un émetteur portatif¹ ne sont pas prises en considération ici car les directives CEM spécifient maintenant un essai de balayage; il faut utiliser des intensités de champ calibrées, et les essais avec des émetteurs portatifs ne sont généralement pas reproductibles.

Les exigences spécifiées dans la présente norme sont applicables aux relais de mesure et dispositifs de protection à l'état neuf et tous les essais spécifiés sont uniquement des essais de type.

2 Références normatives

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

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

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

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

CEI 60255-6, *Relais électriques – Partie 6: Relais de mesure et dispositifs de protection*

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

¹ Spécifié dans la première édition (1989) de la présente norme.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions données dans la CEI 60050(161), la CEI 60050(446) et la CEI 60050(448) ainsi que les suivantes s'appliquent.

3.1

dispositif auxiliaire

dispositif pour alimenter l'EST avec les grandeurs nécessaires à son fonctionnement normal, et dispositif permettant de vérifier le fonctionnement de l'EST

3.2

matériel sous test

EST

équipement qui peut être soit un relais de mesure soit un dispositif de protection.

3.3

accès

interface particulière de l'appareil spécifié avec l'environnement électromagnétique extérieur

[VEI 131-12-60, modifiée et CEI 61000-4-12, 3.7, modifiée]

4 Niveau de sévérité des essais

Avant d'appliquer la modulation, l'intensité du champ doit être de 10 V/m valeur efficace, mesurée conformément à la CEI 61000-4-3.

NOTE Ce niveau d'intensité de champ s'applique aux équipements situés dans un environnement de rayonnement électromagnétique sévère, par exemple le niveau typique d'émetteurs-récepteurs fonctionnant à côté du dispositif mais à une distance supérieure à 1 m.

5 Matériel d'essai

Le matériel d'essai recommandé est décrit dans la CEI 61000-4-3. Cela comprend la description des installations d'essai et l'étalonnage du champ.

6 Montage d'essai

Il convient que le montage général d'essai soit conforme à la CEI 61000-4-3. Les détails spécifiques aux relais de mesure et dispositifs de protection sont les suivants.

Il est recommandé, dans la mesure du possible, de placer tous les équipements auxiliaires en dehors des limites du site d'essais.

Normalement, l'EST doit être testé individuellement, posé sur une table non conductrice à 0,8 m au-dessus du plan de sol. Toutes les parties de l'EST doivent être situées à au moins 0,8 m de toute surface métallique.

Lorsque l'EST est exclusivement monté dans une armoire, les essais peuvent être effectués avec l'EST dans l'armoire. Il convient que l'armoire soit posée sur un support non conducteur et, pour des raisons pratiques, on recommande une distance d'environ 0,1 m entre l'armoire et le plan de sol.

Lorsque, pour des raisons de sécurité, des connexions de terre sont nécessaires, elles doivent être reliées au plan de sol. Si elles ne sont pas fournies ou spécifiées par le fabricant, les connexions de terre doivent, si possible, avoir une longueur de 1 m et suivre un chemin parallèle aux connexions de l'alimentation source auxiliaire à une distance inférieure ou égale à 0,1 m.

Les connexions à la terre pour des raisons fonctionnelles (CEM, par exemple) spécifiées ou fournies par le fabricant pour raccordement à la même borne que les connexions de sécurité à la terre doivent aussi être raccordées au plan de sol. La longueur de ces connexions doit être la plus courte possible.

Les câbles de raccordement doivent être comme suit:

- utilisation des câbles et connecteurs spécifiés par le constructeur;
- si les spécifications du fabricant imposent une longueur de câblage inférieure ou égale à 3 m, on doit utiliser la longueur spécifiée;
- si la longueur spécifiée est supérieure à 3 m ou si elle n'est pas spécifiée, la longueur sous rayonnement doit être de 1 m. Le reste de la filerie est découplé avec, par exemple, des tubes de ferrite affaiblissant les fréquences radio ou mis en faisceau faiblement inductif. La méthode de découplage ne doit pas affecter le fonctionnement de l'EST.

La longueur du câblage exposé aux rayonnements est placée dans une configuration proche d'un câblage normal, c'est-à-dire que ce câblage longe le côté de l'EST et puis va vers le haut ou vers le bas.

Des installations types pour les relais de mesure et dispositifs de protection sont présentées aux Figures 1 et 2, basées sur les figures équivalentes de la CEI 61000-4-3.

7 Procédure d'essai

Les essais doivent être réalisés aux conditions de références indiquées dans la CEI 60255-6.

Les essais doivent être effectués avec l'antenne face à chaque côté de l'EST. L'EST peut être testé en n'exposant pas chaque côté à l'antenne génératrice lorsque c'est techniquement justifié. La polarisation du champ créé par l'antenne nécessite d'effectuer les essais deux fois, une fois avec l'antenne positionnée verticalement, l'autre fois avec l'antenne positionnée horizontalement.

Pour des raisons pratiques l'effet de ces perturbations pendant l'état transitoire ou de fonctionnement du relais n'est pris en compte que pour certains points de fréquence mentionnés en 7.2.

Les essais suivants sont effectués pour confirmer que

- a) l'EST aura un fonctionnement normal dans les limites de la spécification lorsqu'il est alimenté et soumis au champ électromagnétique d'une source de rayonnement pendant un balayage en fréquence dans les gammes 80 MHz à 1 000 MHz et 1,4 GHz à 2,7 GHz;
- b) l'EST est en mesure de fonctionner correctement et revenir à zéro en présence d'un champ électromagnétique provenant d'une source de radiation à fréquences fixes données dans la bande 80 MHz à 2,7 GHz.

7.1 Balayage en fréquence

Le réglage des temporisations de l'EST doit se faire aux valeurs minimales pratiques définies pour leurs applications.

Les essais doivent être faits avec les grandeurs d'alimentation auxiliaire appliquées aux circuits appropriés, en utilisant des grandeurs d'entrée égales aux valeurs assignées. Les valeurs des grandeurs d'entrées doivent être inférieures à deux fois l'erreur assignée au point de transition.

Si les conditions nominales de l'EST font que les valeurs des grandeurs d'entrées sont de beaucoup inférieures à la valeur de fonctionnement du relais, les essais doivent être faits à la valeur de tenue thermique permanente.

La bande de fréquences est balayée de 80 MHz à 1 GHz et de 1,4 GHz à 2,7 GHz avec une modulation d'amplitude à 80 % d'un signal sinusoïdal 1 kHz, avec autant de pauses que cela est nécessaire pour régler le niveau du signal radiofréquence ou pour changer les oscillateurs et les antennes. La vitesse de balayage ne doit pas dépasser $1,5 \times 10^{-3}$ décades par seconde.

Lorsque la bande de fréquences est balayée pas à pas, la largeur du pas ne doit pas être supérieure à 1 % du fondamental, avec une interpolation linéaire entre les points calibrés. Le temps d'arrêt sur chaque fréquence doit être de 0,5 s. Si le temps de fonctionnement de l'EST est supérieur à 0,5 s, le temps d'arrêt doit être augmenté pour permettre un éventuel fonctionnement de l'EST.

NOTE L'expression «ne doit pas être supérieure à 1 % du fondamental» signifie que la fréquence pour chaque pas est inférieure ou égale à la fréquence du pas précédent multipliée par le facteur 1,01 (pour un pas de 1 %).

7.2 Points de fréquence

Les essais doivent être effectués avec les grandeurs auxiliaires d'alimentation appliquées aux circuits ad hoc avec des valeurs égales aux valeurs nominales.

Le tableau 1 indique les points de fréquence devant être utilisés.

Table 1 – Points de fréquence

Essai	Points de fréquence MHz	Tolérance	Modulation (1 kHz onde sinusoïdale)	Cycle de service
1	80	$\pm 0,5 \%$	80 %	100 %
2	160	$\pm 0,5 \%$	80 %	100 %
3	380	$\pm 0,5 \%$	80 %	100 %
4	450	$\pm 0,5 \%$	80 %	100 %
5	900	± 5 MHz	80 %	100 %
6	1 850	± 5 MHz	80 %	100 %
7	2 150	± 5 MHz	80 %	100 %

Pour chaque essai à un point de fréquence, les valeurs des grandeurs d'entrées doivent être réglées de façon à faire passer l'EST de l'état de veille à l'état de fonctionnement et maintenues jusqu'au fonctionnement correct de l'EST. Les valeurs des grandeurs d'entrées doivent alors être réglées de nouveau pour obtenir le retour à zéro de l'EST.

La durée de l'essai pour chaque point de fréquence ne doit pas être inférieure à 10 s.

8 Critères d'acceptation

Les résultats d'essais sont positifs si l'EST prouve son immunité pendant toute la durée de l'application des essais.

Le tableau 2 indique les fonctions importantes qui peuvent s'appliquer aux relais de mesure et aux dispositifs de protection. Il convient que ceux-ci soient vérifiés à la fois durant les essais de balayage et durant les essais aux points de fréquence.