CISPR 25

Edition 3.0 2008-03

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

Vehicles, boats and internal combustion engines – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement for the protection of on-board receivers

Véhicules, bateaux et moteurs à combustion interne – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure pour la protection des récepteurs embarqués

Withdrawn
STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2008 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 Varembé
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.
- Electropedia: www.electropedia.org
The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.
- 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.
- Electropedia: www.electropedia.org
Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.
- 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

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

CISPR 25

Edition 3.0 2008-03

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

Vehicles, boats and internal combustion engines – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement for the protection of on-board receivers

Véhicules, bateaux et moteurs à combustion interne – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure pour la protection des récepteurs embarqués

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX XC

ICS 33.100.10; 33.100.20

ISBN 2-8318-9664-9

CONTENTS

FOREWORD 5
INTRODUCTION 7
1 Scope 8
2 Normative references 9
3 Terms and definitions 10
4 Requirements common to vehicle and component/module emissions measurement 12
4.1 General test requirements and test plan 12
4.1.1 Categories of disturbance sources (as applied in the test plan) 12
4.1.2 Test plan 13
4.1.3 Determination of conformance of EUT with limits 13
4.1.4 Operating conditions 15
4.1.5 Test report 15
4.2 Shielded enclosure 15
4.3 Absorber-lined shielded enclosure (ALSE) 15
4.3.1 Reflection characteristics 15
4.3.2 Size 16
4.3.3 Objects in ALSE 16
4.4 Measuring instrument 16
4.4.1 Spectrum analyser parameters 16
4.4.2 Scanning receiver parameters 17
4.5 Power supply 18
5 Measurement of emissions received by an antenna on the same vehicle 19
5.1 Antenna measuring system 19
5.1.1 Type of antenna 19
5.1.2 Measuring system requirements 19
5.2 Method of measurement 20
5.3 Examples of limits for vehicle radiated disturbances 23
6 Measurement of components and modules 25
6.1 Test equipment 25
6.1.1 Ground plane 25
6.1.2 Power supply and AN 25
6.1.3 Load Simulator 25
6.1.4 Signal/control line filters 26
6.2 Conducted emissions from components/modules – Voltage method 26
6.2.1 General 26
6.2.2 Ground plane arrangement 26
6.2.3 Limits for conducted disturbances from components/modules – Voltage method 33
6.3 Conducted emissions from components/modules – current probe method 34
6.3.1 Test set-up 34
6.3.2 Test procedure 35
6.3.3 Limits for conducted disturbances from components/modules – Current probe method 37
6.4 Radiated emissions from components/modules - ALSE method 38
6.4.1 General 38
6.4.2 Test set-up 39

STANDARDSIECNORM.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

6.4.3 Test procedure 41
6.4.4 Limits for radiated disturbances from components/modules – ALSE method 47
6.5 Radiated emissions from components/modules – TEM cell method 49
6.5.1 General 49
6.5.2 Test set-up 51
6.5.3 Test procedure 52
6.5.4 Limits for radiated disturbances from components/modules – TEM cell method 54
6.6 Radiated emissions from components/modules – Stripline method 56
Annex A (informative) Flow chart for checking the applicability of CISPR 25 57
Annex B (normative) Antenna matching unit – Vehicle test 58
Annex C (informative) Sheath-current suppressor 60
Annex D (informative) Guidance for the determination of the noise floor of active vehicle antennas in the AM and FM Range 61
Annex E (normative) Artificial network 64
Annex F (informative) TEM cell dimensions 66
Annex G (informative) Radiated emissions from components/modules – Stripline method 68
Annex H (informative) Interference to mobile radio communication in the presence of impulsive noise – Methods of judging degradation 76
Annex I (informative) Items Under Consideration 80
Bibliography 81

Figure 1 – Method of determination of conformance for all frequency bands 14
Figure 2 – Example of gain curve 20
Figure 3 – Vehicle-radiated emissions – Example for test layout (end view with monopole antenna) 22
Figure 4 – Average limit for radiated disturbances from vehicles GPS band 1 567,42 to 1 583,42 MHz 24
Figure 5 – Example for the required minimum attenuation of the signal / control line filters 26
Figure 6 – Conducted emissions – EUT with power return line remotely grounded. 29
Figure 7 – Conducted emissions – EUT with power return line locally grounded 30
Figure 8 – Conducted emissions – Test layout for alternators and generators 31
Figure 9 – Conducted emissions – Test layout for ignition system components 32
Figure 10 – Conducted emissions – Example of test layout for current probe measurements 36
Figure 11 – Test harness bending requirements 40
Figure 12 – Example of test set-up – rod antenna 43
Figure 13 – Example of test set-up – biconical antenna 44
Figure 14 – Example of test set-up – log-periodic antenna 45
Figure 15 – Example of test set-up – above 1 GHz 46
Figure 16 – Example of average limit for radiated disturbances from components GPS band 1 567,42 to 1 583,42 MHz – Class 5 49
Figure 17 – TEM cell (example) 50

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

Figure 18 – Example of arrangement of leads in the TEM cell and to the connector panel 51
Figure 19 – Example of the arrangement of the connectors, the lead frame and the dielectric support 52
Figure 20 – Example of the TEM cell method test layout 53
Figure B.1 –Verification set-up 59
Figure C.1 – Attenuation vs. frequency 60
Figure D.1 – Vehicle test set up for equipment noise measurement in the AM/FM range 62
Figure D.2 – Vehicle test set up for antenna noise measurement in the AM/FM range 63
Figure E.1 – Characteristics of the AN impedance 64
Figure E.2 – Example of 5 µH AN schematic 65
Figure F.1 – TEM cell 66
Figure G.1 – Example of a basic stripline test setup in a shielded enclosure 70
Figure G.2 – Example for a 50 Ω stripline 74
Figure G.3 – Example for a 90 Ω stripline 75

Table 1 – Spectrum analyser parameters 17
Table 2 – Scanning receiver parameters 18
Table 3 – Antenna types 19
Table 4 – Example for limits of disturbance – Complete vehicle 23
Table 5 – Examples of quasi-peak or peak limits for conducted disturbances – Voltage Method 33
Table 6 – Examples of average limits for conducted disturbances – Voltage Method 34
Table 7 – Examples of quasi-peak and peak limits for conducted disturbances - control/signal lines – Current probe method 37
Table 8 – Examples of average limits for conducted disturbances - control/signal lines – Current probe method 38
Table 9 – Examples of quasi-peak or peak limits for radiated disturbances – ALSE 47
Table 10 – Examples of average limits for radiated disturbances – ALSE 48
Table 11 – Examples of quasi-peak or peak limits for radiated disturbances – TEM cell 55
Table 12 – Examples of average limits for radiated disturbances – TEM Cell 56
Table F.1 – Dimensions for TEM cells 67
Table G.1 – Examples of quasi-peak or peak limits for radiated disturbances – Stripline 71
Table G.2 – Examples of average limits for radiated disturbances – Stripline 72

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

VEHICLES, BOATS AND INTERNAL COMBUSTION ENGINES – RADIO DISTURBANCE CHARACTERISTICS – LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT FOR THE PROTECTION OF ON-BOARD RECEIVERS

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.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

International Standard CISPR 25 has been prepared by CISPR subcommittee D: Electromagnetic disturbances related to electric/electronic equipment on vehicles and internal combustion engine powered devices.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2002. This edition constitutes a technical revision.

The following significant changes were made with respect to the previous edition:

– addition of required measurements with both an average detector and a peak or quasi-peak detector;
– addition of methods and limits for the protection of new analogue and digital radio services, which cover the frequency range up to 2 500 MHz;
– addition of a new measurement method for components (stripline) as an informative Annex G;

– addition of the contents of CISPR 21 as Annex H; CISPR 21 in its entirety now becomes obsolete.

– deletion of narrowband / broadband determination;

– deletion of the Annex on rod antenna characterisation (this is now covered by CISPR 16-1-4);

– deletion of the Annex on characterisation of shielded enclosure (CISPR 25 will be amended when the CISPR/D / CISPR/A Joint Task Force on chamber validation finishes its work).

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

Enquiry draft	Report on voting
CISPR/D/344/CDV	CISPR/D/352/RVC

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.

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.

The contents of the corrigendum of January 2009 have been included in this copy.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

INTRODUCTION

This International Standard is designed to protect on-board receivers from disturbances produced by conducted and radiated emissions arising in a vehicle.

Test procedures and limits given are intended to provide provisional control of vehicle radiated emissions, as well as component/module conducted/radiated emissions of long and short duration.

To accomplish this end, this standard:

- establishes a test method for measuring the electromagnetic emissions from the electrical system of a vehicle;
- sets limits for the electromagnetic emissions from the electrical system of a vehicle;
- establishes test methods for testing on-board components and modules independent from the vehicle;
- sets limits for electromagnetic emissions from components to prevent objectionable disturbance to on-board receivers;
- classifies automotive components by disturbance duration to establish a range of limits.

NOTE Component tests are not intended to replace vehicle tests. Exact correlation between component and vehicle test performance is dependent on component mounting location, harness length, routing and grounding, as well as antenna location. Component testing, however, permits components to be evaluated prior to actual vehicle availability.

Withdrawn
STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

VEHICLES, BOATS AND INTERNAL COMBUSTION ENGINES – RADIO DISTURBANCE CHARACTERISTICS – LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT FOR THE PROTECTION OF ON-BOARD RECEIVERS

1 Scope

This International Standard contains limits and procedures for the measurement of radio disturbances in the frequency range of 150 kHz to 2 500 MHz. The standard applies to any electronic/electrical component intended for use in vehicles, trailers and devices. Refer to International Telecommunications Union (ITU) publications for details of frequency allocations. The limits are intended to provide protection for receivers installed in a vehicle from disturbances produced by components/modules in the same vehicle. The method and limits for a complete vehicle are in Clause 5 and the methods and limits for components/modules are in Clause 6. Only a complete vehicle test can be used to determine the component compatibility with respect to a vehicle's limit.

The receiver types to be protected are, for example, broadcast receivers (sound and television), land mobile radio, radio telephone, amateur, citizens' radio, Satellite Navigation (GPS, etc.) and Bluetooth. For the purpose of this standard, a vehicle is a machine, which is self-propelled. Vehicles include (but are not limited to) passenger cars, trucks, agricultural tractors and snowmobiles. Annex A provides guidance in determining whether this standard is applicable to particular equipment.

The limits in this standard are recommended and subject to modification as agreed between the vehicle manufacturer and the component supplier. This standard is also intended to be applied by manufacturers and suppliers of components and equipment which are to be added and connected to the vehicle harness or to an on-board power connector after delivery of the vehicle.

This International Standard does not include protection of electronic control systems from radio frequency (RF) emissions, or from transient or pulse-type voltage fluctuations. These subjects are included in ISO publications.

Since the mounting location, vehicle body construction and harness design can affect the coupling of radio disturbances to the on-board radio, Clause 6 of this standard defines multiple limit levels. The level class to be used (as a function of frequency band) is agreed upon between the vehicle manufacturer and the component supplier.

CISPR 25 defines test methods for use by vehicle manufacturers and suppliers, to assist in the design of vehicles and components and ensure controlled levels of on-board radio frequency emissions.

Vehicle test limits are provided for guidance and are based on a typical radio receiver using the antenna provided as part of the vehicle, or a test antenna if a unique antenna is not specified. The frequency bands that are defined are not applicable to all regions or countries of the world. For economic reasons, the vehicle manufacturer must be free to identify what frequency bands are applicable in the countries in which a vehicle will be marketed and which radio services are likely to be used in that vehicle.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
WITHDRAWN

As an example, many vehicle models will probably not have a television receiver installed; yet the television bands occupy a significant portion of the radio spectrum. Testing and mitigating noise sources in such vehicles is not economically justified.

The vehicle manufacturer should define the countries in which the vehicle is to be marketed, then choose the applicable frequency bands and limits. Component test parameters can then be selected from CISPR 25 to support the chosen marketing plan.

The World Administrative Radio communications Conference (WARC) lower frequency limit in region 1 was reduced to 148,5 kHz in 1979. For vehicular purposes, tests at 150 kHz are considered adequate. For the purposes of this standard, test frequency ranges have been generalized to cover radio services in various parts of the world. Protection of radio reception at adjacent frequencies can be expected in most cases.

Annex H defines a qualitative method of judging the degradation of radio communication in the presence of impulsive noise.

Annex I lists work being considered for future revisions.

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 60050-161:1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*
Amendment 1:1997
Amendment 2:1998

CISPR 12:2007, *Vehicles, motorboats, and internal combustion engine-driven devices – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement for the protection of receivers except those installed in the vehicle/boat/device itself or in adjacent vehicles/boats/devices.*

CISPR 16-1-1:2006, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Measuring apparatus*
Amendment 1:2006
Amendment 2:2007

CISPR 16-1-2:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Conducted disturbances*
Amendment 1:2004
Amendment 2:2006

CISPR 16-1-4:2007, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Radiated disturbances*
Amendment 1:2007

CISPR 16-2-3:2006, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbance measurements*

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

ISO 11452-4:2005 - *Road vehicles – Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy – Part 4: Bulk current injection (BCI)*

SAE ARP 958.1 Rev D:2003-02 – Electromagnetic Interference Measurement Antennas; Standard Calibration Method

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

3.1
absorber lined shielded enclosure (ALSE)
shielded enclosure/screened room with radio frequency-absorbing material on its internal ceiling and walls

3.2
antenna factor
the factor which is applied to the voltage measured at the input connector of the measuring instrument to give the field strength at the antenna

3.3
antenna matching unit
a unit for matching the impedance of an antenna to that of the 50 Ω measuring instrument over the antenna measuring frequency range

3.4
class
a performance level agreed upon by the purchaser and the supplier and documented in the test plan

3.5
component continuous conducted emissions
the noise voltages/currents of a steady-state nature existing on the supply or other leads of a component/module which may cause disturbance to reception in an on-board receiver.

3.6
compression point
the input signal level at which the gain of the measuring system becomes non-linear such that the indicated output deviates from an ideal linear receiving system's output by the specified increment in dB

3.7
device
a machine driven by an internal combustion engine which is not primarily intended to carry persons or goods.

NOTE Devices include, but are not limited to, chainsaws, irrigation pumps, snow blowers, air compressors, and landscaping equipment.

3.8
receiver terminal voltage (antenna voltage)
the voltage generated by a source of radio disturbance and measured in dB (μV) by a radio disturbance measuring instrument conforming to the requirements of CISPR 16

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

3.9
RF boundary
an element of an EMC test set-up that determines what part of the harness and/or peripherals are included in the RF environment and what is excluded. It may consist of, for example, ANs, filter feed-through pins, RF absorber coated wire, and/or RF shielding

3.10
artificial network (AN) ; line impedance stabilization network (LISN[1])
a network inserted in the supply lead or signal/load lead of apparatus to be tested which provides, in a given frequency range, a specified load impedance for the measurement of *disturbance voltages* and which may isolate the apparatus from the supply or signal sources/loads in that frequency range

[IEV 161-04-05, modified]

3.11
average detector
a detector, the output voltage of which is the average value of the envelope of an applied signal

NOTE The average value must be taken over a specified time interval.

[IEV 161-04-26]

3.12
bandwidth

3.12.1
bandwidth (of an equipment)
the width of a frequency band over which a given characteristic of an equipment or transmission channel does not differ from its reference value by more than a specified amount or ratio

NOTE The given characteristic may be, for example, the amplitude/frequency characteristic, the phase/frequency characteristic or the delay/frequency characteristic.

[IEV 161-06-09, modified]

3.12.2
bandwidth (of an emission or signal)
the width of the frequency band outside which the level of any spectral component does not exceed a specified percentage of a reference level

[IEV 161-06-10]

3.13
broadband emission
an *emission* which has a *bandwidth* greater than that of a particular measuring apparatus or receiver

[IEV 161-06-11, modified]

NOTE An emission which has a pulse repetition rate (in Hz) less than the bandwidth of a particular measuring instrument can also be considered as a broadband emission.

3.14
disturbance suppression
action which reduces or eliminates *electromagnetic disturbance*

[IEV 161-03-22]

---

1 USA

Withdrawn STANDARDSIEC.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

3.15
disturbance voltage; interference voltage (deprecated in this sense)
voltage produced between two points on two separate conductors by an *electromagnetic disturbance*, measured under specified conditions

[IEV 161-04-01]

3.16
electromagnetic environment
the totality of electromagnetic phenomena existing at a given location

[IEV 161-01-01]

3.17
ground (reference) plane
a flat conductive surface whose potential is used as a common reference.

[IEV 161-04-36]

3.18
narrowband emission
an *emission* which has a *bandwidth* less than that of a particular measuring apparatus or receiver

[IEV 161-06-13]

NOTE An emission which has a pulse repetition rate (in Hz) greater than the bandwidth of a particular measuring instrument can also be considered as a narrowband emission.

3.19
peak detector
a detector, the output voltage of which is the peak value of an applied signal

[IEV 161-04-24]

3.20
quasi-peak detector
a detector having specified *electrical time constants* which, when regularly repeated identical *pulses* are applied to it, delivers an output voltage which is a fraction of the peak value of the pulses, the fraction increasing towards unity as the pulse repetition rate is increased

[IEV 161-04-21]

3.21
shielded enclosure; screened room
a mesh or sheet metallic housing designed expressly for the purpose of separating electromagnetically the internal and the external environment

[IEV 161-04-37]

4 Requirements common to vehicle and component/module emissions measurement

4.1 General test requirements and test plan

4.1.1 Categories of disturbance sources (as applied in the test plan)

Electromagnetic disturbance sources can be divided into two main types:

Withdrawn
STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

- Narrowband sources (examples of narrowband disturbance sources are vehicle electronic components which include clocks, oscillators, digital logic from microprocessors and displays).
- Broadband sources (examples of broadband disturbance sources are electrical motors and ignition system).

NOTE 1 While most vehicle or electrical/electronic components are a source of both narrowband and broadband disturbances, some may be a source of only one type of disturbance.

NOTE 2 Broadband sources can be classified in short-duration broadband (examples are washer pump, door mirror, electrical windows) and long-duration broadband (examples are front wiper motor, heater blower, engine cooling).

For the purposes of this standard, categorization of the disturbance type is used only in simplifying the testing demands by potentially reducing the number of detectors that shall be used (i.e. eliminating the average detector if the device is known to be broadband-type of source, such as a d.c. brush commutated motor). Otherwise, this standard requires that sources comply with limits based upon both types of measurement detectors and not the type of disturbance.

4.1.2 Test plan

A test plan shall be established for each item to be tested. The test plan shall specify the

- frequency range to be tested,
- the emissions limits,
- antenna types and locations,
- test report requirements,
- supply voltage and other relevant parameters.

The test plan shall define for each frequency band whether the conformance can be obtained with average and peak limits or with average and quasi-peak limits.

4.1.3 Determination of conformance of EUT with limits

In all cases the EUT shall conform with the average limit.

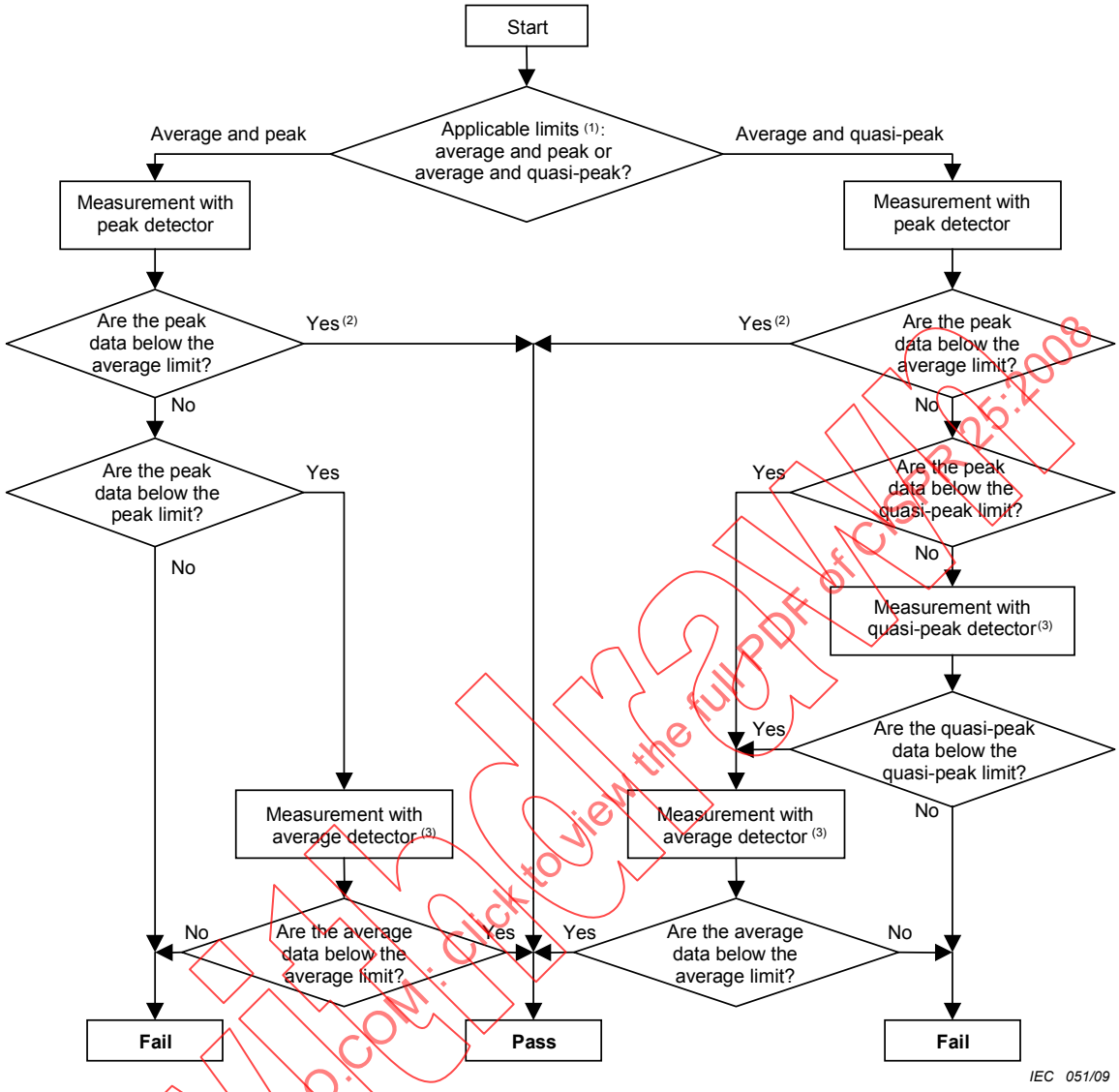
The EUT shall also conform with either peak or quasi-peaks limits as follows.

- For frequencies where both peak and quasi-peak limits are defined, the EUT shall conform with either the peak or the quasi-peak limits (as defined in the test plan).
- For frequencies where only peak limits are defined, the EUT shall conform with the peak limit.

The general procedure applicable for all frequency bands is described in Figure 1.

The limits given in this standard take into account uncertainties.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008



STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

NOTE 1 The conformance should normally be obtained by compliance to both average and peak limits or both average and quasi-peak limits unless the test plan defines that conformance can be obtained by compliance to the single appropriate limit) (depending on the case, peak, or average, or quasi-peak).

NOTE 2 Because measurement with peak detector is always higher or equal to measurement with average detector and applicable peak limit is always higher or equal to applicable average limit, this single detector measurement can lead to a simplified and quicker conformance process.

NOTE 3 This flow-chart is applicable for each individual frequency, e.g. only frequencies that are above the applicable limit need be remeasured with average or quasi-peak detector.

Figure 1 – Method of determination of conformance for all frequency bands

4.1.4 Operating conditions

Different operating conditions of the EUT can influence emission measurement results. When performing component/module tests, the EUT shall be made to operate under typical loading and other conditions as in the vehicle such that the maximum emission state occurs. The operating conditions shall be specified in the test plan.

To ensure correct operation of components/modules during test, a peripheral interface unit shall be used which simulates the vehicle installation. Depending on the intended operating modes, all significant sensor and actuator leads of the EUT shall be connected to a peripheral interface unit. The peripheral interface unit shall be capable of controlling the EUT in accordance with the test plan.

The peripheral interface unit may be located internal or external to the shielded enclosure. If located in the shielded enclosure, the disturbance levels generated by the peripheral interface unit shall be at least 6 dB below the test limits specified in the test plan.

4.1.5 Test report

The report shall contain the information agreed upon by the customer and the supplier, e.g.

- sample identification,
- date and time of test,
- bandwidth,
- step size,
- required test limit,
- ambient data
- test data.

4.2 Shielded enclosure

The ambient electromagnetic noise levels shall be at least 6 dB below the limits specified in the test plan for each test to be performed. The shielding effectiveness of the shielded enclosure shall be sufficient to ensure that the required ambient electromagnetic noise level requirement is met.

NOTE Although there will be reflected energy from the interior surfaces of the shielded enclosure, this is of minimal concern for the measurement of conducted disturbances because of the direct coupling of the measuring instrument to the leads of the EUT. The shielded enclosure may be as simple as a suitably grounded bench-top screened cage.

4.3 Absorber-lined shielded enclosure (ALSE)

For radiated emission measurements, however, the reflected energy can cause errors of as much as 20 dB. Therefore, it is necessary to apply RF absorber material to the walls and ceiling of a shielded enclosure that is to be used for radiated emissions measurements. No absorber material shall be placed on the floor for vehicle or component level tests. The following ALSE requirements shall also be met for performing radiated RF emissions measurements.

4.3.1 Reflection characteristics

Performance of the absorption material shall be greater than or equal to 6 dB in the 70 MHz to 2 500 MHz frequency range.

NOTE A test method is described in IEEE STD 1128-1998: *IEEE recommended practice for radio frequency (RF) absorber – Evaluation in the range of 30 MHz to 5 GHz.*

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

4.3.2 Size

For radiated emissions tests, the shielded enclosure shall be of sufficient size to ensure that neither the vehicle/EUT nor the test antenna shall be closer than 1 m from the walls or ceiling, or to the nearest surface of the absorber material used thereon.

4.3.3 Objects in ALSE

For radiated emissions measurements in particular, the ALSE shall be cleared of all items not pertinent to the tests. This is required in order to reduce any effect they may have on the measurement. Included are unnecessary equipment, cable racks, storage cabinets, desks, chairs, etc. Personnel not actively involved in the test shall be excluded from the ALSE.

4.4 Measuring instrument

The measuring instrument shall comply with the requirements of CISPR 16-1-1. Either manual or automatic frequency scanning may be used. However Annex D of CISPR 16-2-3 explains the differences between the CISPR AV detector and an AV detector (complying with CISPR 16-1:1999). For the purpose of this standard either detector may be used, since the pulse repetition rate for internal combustion engines is above 10 Hz.

NOTE 1 Spectrum analysers and scanning receivers are particularly useful for disturbance measurements. The peak detection mode of spectrum analysers and scanning receivers provides a display indication which is never less than the quasi-peak indication for the same bandwidth. It may be convenient to measure emissions using peak detection because of the faster scan possible than with quasi-peak detection.

NOTE 2 A preamplifier may be used between the antenna and measuring instrument in order to achieve the 6 dB noise floor requirements. If a preamplifier is used to achieve the 6 dB noise floor requirement, the laboratory should establish a procedure to avoid overload of the preamplifier, such as using a step attenuator.

NOTE 3 In particular cases, because of very low average detector limits and/or instrumentation limitations, the 6 dB noise floor requirements may not be fulfilled. In this case and if an appropriate preamplifier has been used, alternatives such as RBW/BW reduction with appropriate step size changes may be used. These measures should be documented in the test report.

4.4.1 Spectrum analyser parameters

The scan rate of the spectrum analyser shall be adjusted for the CISPR frequency band and detection mode used.

Spectrum analysers may be used for performing compliance measurements to this standard providing the precautions cited in CISPR 16-1-1 on the use of spectrum analysers are adhered to and that the broadband emissions from the product being tested have a repetition frequency greater than 20 Hz.

The minimum scan time and recommended bandwidth are listed in Table 1.

The bandwidth of the spectrum analyser shall be chosen such that the noise floor is at least 6 dB lower than the applicable limits.

NOTE See 4.4, Notes 2 and 3.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Table 1 – Spectrum analyser parameters

Service / Frequency range MHz		Peak detection		Quasi-peak detection		Average detection	
		RBW at -3 dB	Scan time	RBW at -6 dB	Scan time	RBW at -3 dB	Scan time
AM broadcast and mobile services	0,15 - 30	9/10 kHz	10 s / MHz	9 kHz	200 s / MHz	9/10 kHz	10 s / MHz
FM broadcast	76 - 108	100/120 kHz	100 ms / MHz	120 kHz	20 s / MHz	100/120 kHz	100 ms / MHz
Mobile services	30 - 1 000						
TV Band I TV Band III TV Band IV/V	41- 88 174 - 230 470- 890						
DAB	171- 245						
DTTV	470 - 770	100/120 kHz	100 ms / MHz	Does not apply	Does not apply	100/120 kHz	100 ms / MHz
Mobile service	1 000 - 2 500	100/120 kHz	100 ms / MHz	Does not apply	Does not apply	100/120 kHz	100 ms / MHz
GPS L1 civil	1 567 – 1 583	Does not apply	Does not apply	Does not apply	Does not apply	9/10 kHz	1 s / MHz

When a spectrum analyser is used for measurements, the video bandwidth shall be at least three times the resolution bandwidth (RBW).

4.4.2 Scanning receiver parameters

The dwell time of the scanning receiver shall be adjusted for the CISPR frequency band and detection mode used. The minimum dwell time, maximum step size and recommended bandwidth (BW) are listed in Table 2.

The bandwidth of the scanning receiver shall be chosen such that the noise floor is at least 6 dB lower than the applicable limits.

NOTE See 4.4, Notes 2 and 3.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Table 2 – Scanning receiver parameters

Service / Frequency range MHz		Peak detection			Quasi-peak detection			Average detection		
		BW at -6 dB	Step size	Dwell time	BW at -6 dB	Step size	Dwell time	BW at -6 dB	Step size	Dwell time
AM broadcast and mobile services	0,15 - 30	9 kHz	5 kHz	50 ms	9 kHz	5 kHz	1 s	9 kHz	5 kHz	50 ms
FM broadcast	76 - 108	120 kHz	50 kHz	5 ms	120 kHz	50 kHz	1 s	120 kHz	50 kHz	5 ms
Mobile services	30 to 1 000									
TV Band I	41 – 88									
TV Band III	174 – 230									
TV Band IV/V	470 – 890									
DAB	171 - 245									
DTTV	470 - 770	120 kHz	50 kHz	5 ms	Does not apply	Does not apply	Does not apply	120 kHz	50 kHz	5 ms
Mobile service	1 000 - 2 500	120 kHz	50 kHz	5 ms	Does not apply	Does not apply	Does not apply	120 kHz	50 kHz	5 ms
GPS L1 civil	1 567 – 1 583	Does not apply	Does not apply	Does not apply	Does not apply	Does not apply	Does not apply	9 kHz	5 kHz	5 ms
NOTE For emissions generated by brush commutator motors without an electronic control unit, the maximum step size may be increased up to 5 times the bandwidth.										

4.5 Power supply

The power supply shall have adequate regulation to maintain the supply voltage U_s within the ranges specified:

Vehicle tests: Ignition on, engine off

$U_s = \left(12 \begin{matrix}+2\\-1\end{matrix}\right)$ V for systems with 12 V nominal supply voltage

$U_s = \left(24 \begin{matrix}+4\\-2\end{matrix}\right)$ V for systems with 24 V nominal supply voltage

Vehicle tests: Engine running

$U_s = \left(13 \begin{matrix}+3\\-0\end{matrix}\right)$ V for systems with 12 V nominal supply voltage

$U_s = \left(26 \begin{matrix}+6\\-0\end{matrix}\right)$ V for systems with 24 V nominal supply voltage

NOTE Most of the vehicle tests will be performed without the engine running, but with the ignition switched on, therefore care must be taken to ensure that the battery is sufficiently well charged.

Component/module tests:

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Unless otherwise stated in the test plan the values below shall be used.

$$U_s = \begin{pmatrix} 13 \begin{matrix} +1 \\ -1 \end{matrix} \end{pmatrix} \text{ V for systems with 12 V nominal supply voltage}$$

$$U_s = \begin{pmatrix} 26 \begin{matrix} +2 \\ -2 \end{matrix} \end{pmatrix} \text{ V for systems with 24 V nominal supply voltage}$$

The power supply shall also be adequately filtered such that the RF noise produced by the power supply is at least 6 dB lower than the limits specified in the test plan.

When specified in the test plan, a vehicle battery shall be connected in parallel with the power supply.

5 Measurement of emissions received by an antenna on the same vehicle

5.1 Antenna measuring system

5.1.1 Type of antenna

An antenna of the type to be supplied with the vehicle shall be used as the measurement antenna for the bands for which it is designed to be used for radio reception.

If no antenna is to be furnished with the vehicle (as is often the case with a mobile radio system), the antenna types in Table 3 shall be used for the test. The antenna type and location shall be included in the test plan.

If an active antenna is used, the noise floor of the measured signal at the radio antenna connector may increase (see also the note in 5.3).

Table 3 – Antenna types

Frequency MHz	Antenna type
0,15 to 6,2	1 m monopole
26 to 54	Loaded quarter-wave monopole
68 to 1 000	Quarter-wave monopole
1 000 to 2 500	As recommended by the vehicle manufacturer

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

5.1.2 Measuring system requirements

5.1.2.1 Broadcast bands

For each band, the measurement shall be made with instrumentation which has the following specified characteristics.

5.1.2.1.1 AM broadcast:

Long wave (0,15 MHz to 0,3 MHz)

Medium wave (0,53 MHz to 1,8 MHz)

Short wave (5,9 MHz to 6,2 MHz)

The measuring system shall have the following characteristics:

– output impedance of impedance matching equipment: 50 Ω resistive;
– gain: The gain (or attenuation) of the measurement antenna system shall be known with an accuracy of ± 0,5 dB. The gain of the equipment shall remain within a 6 dB envelope for each frequency band as shown in Figure 2. Verification shall be performed in accordance with Annex B;

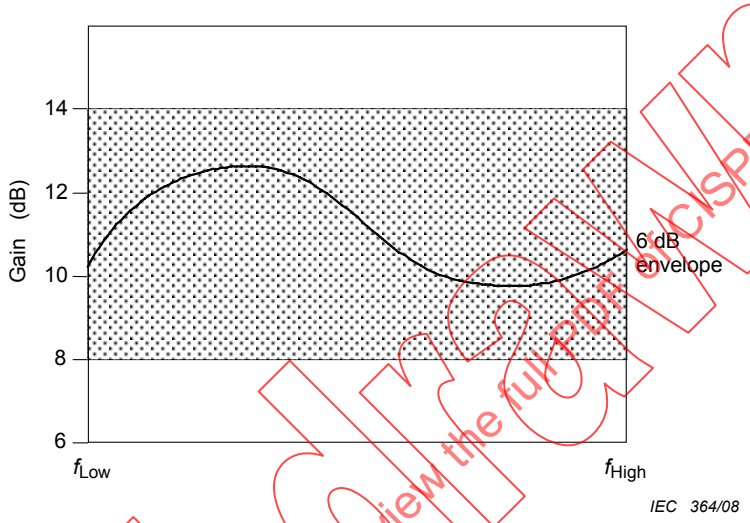


Figure 2 – Example of gain curve

– **compression point**: The 1 dB **compression point** shall occur at a sine wave voltage level greater than 60 dB(µV);
– measurement system noise floor: The noise floor of the combined equipment including measuring instrument, impedance matching equipment, and preamplifier (if used) shall be at least 6 dB lower than the applicable limits;
– dynamic range: from the noise floor to the 1 dB **compression point**;
– input impedance: the impedance at the input of the matching network shall have a resistance of at least 100 kΩ in parallel with a maximum capacitance of 10 pF.

5.1.2.1.2 FM broadcast (76 MHz to 108 MHz) and TV broadcast

Measurements shall be taken with a measuring instrument which has an input impedance of 50 Ω. If the standing wave ratio (SWR) is greater than 2:1 an input matching network shall be used. Appropriate correction shall be made for any attenuation/gain of the matching unit.

5.1.2.2 Mobile services (26 MHz to 2 500 MHz)

The test procedure assumes a 50 Ω measuring instrument and a 50 Ω antenna in the frequency range 26 MHz to 2 500 MHz. If a measuring instrument and an antenna with differing impedances are used, an appropriate network and correction factor shall be used.

5.2 Method of measurement

The disturbance voltage shall be measured at the receiver end of the antenna coaxial cable using the ground contact of the connector as reference. The antenna connector shall be grounded to the housing of the on-board radio. The radio housing shall be grounded to the

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

vehicle body using the production harness. A coaxial bulkhead connector shall be used for connection to the measuring instrument outside the shielded room. See Figure 3. In the case of an active vehicle antenna, which is fed by the radio via the antenna cable (phantom network), a decoupling network similar to that used in the radio shall be installed at the antenna connector to feed the active antenna from the vehicle supply voltage.

When making measurements in the AM broadcast bands (LW, MW, SW), the vehicle/matching unit ground and ground of the ALSE shall be electrically isolated from each other by means such as an isolation transformer, sheath-current suppressor, battery-powered measurement instrumentation, fiber optics, etc. Appropriate correction shall be made for the insertion loss of any isolation network. (See Annex C for an example of a sheath-current suppressor.)

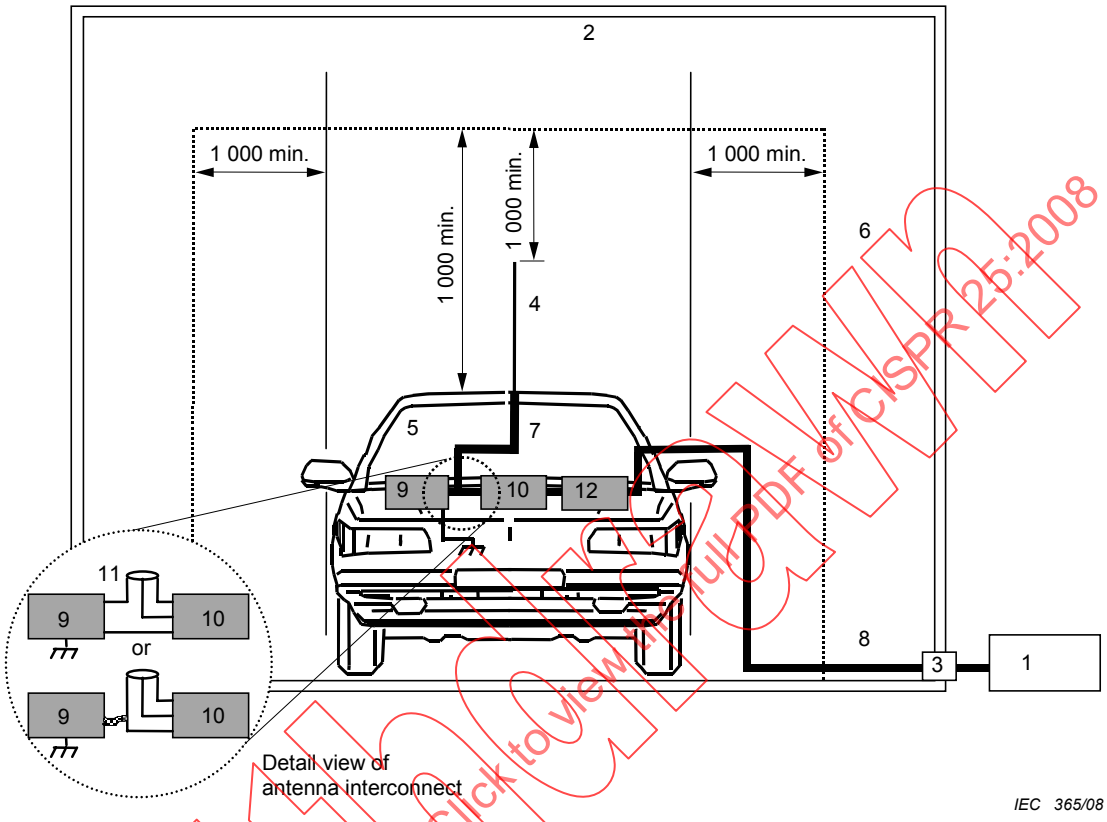
NOTE The use of a high-quality coaxial cable e.g. double-shielded cable for connection to the measuring instrument is recommended as well as the use of ferrite rings on the cable for suppression of surface currents.

Some vehicles may allow a receiver to be mounted in several locations (e.g. under the instrument panel, under the seat, etc.). In these cases a test shall be carried out as specified in the test plan for each receiver location.

When vehicle measurements are made without the engine running, the power supply of 4.5 shall be used, when needed, to maintain the system voltage within its required range.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Dimensions in millimetres



Key

1 Measuring instrument

2 ALSE

3 Bulkhead connector

4 Antenna (see 5.1)

5 Vehicle

6 Typical absorber material

7 Antenna coaxial cable

8 High-quality coaxial cable e.g. double-shielded (50 Ω)

9 Housing of on-board radio

10 Impedance matching unit (when required)

11 Modified coaxial "T" connector

12 AM broadcast band ground isolation network (when required)

Figure 3 – Vehicle-radiated emissions – Example for test layout (end view with monopole antenna)

Withdrawn
STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

5.3 Examples of limits for vehicle radiated disturbances

It is recommended for acceptable radio reception in a vehicle using typical radio receivers, that the disturbance voltage at the end of the antenna cable should not exceed the values shown in Table 4. Where different receivers are used or different coupling models for the propagation of disturbances are valid, the limits may be changed and detailed in the vehicle manufacturer's own specification.

Table 4 – Example for limits of disturbance – Complete vehicle

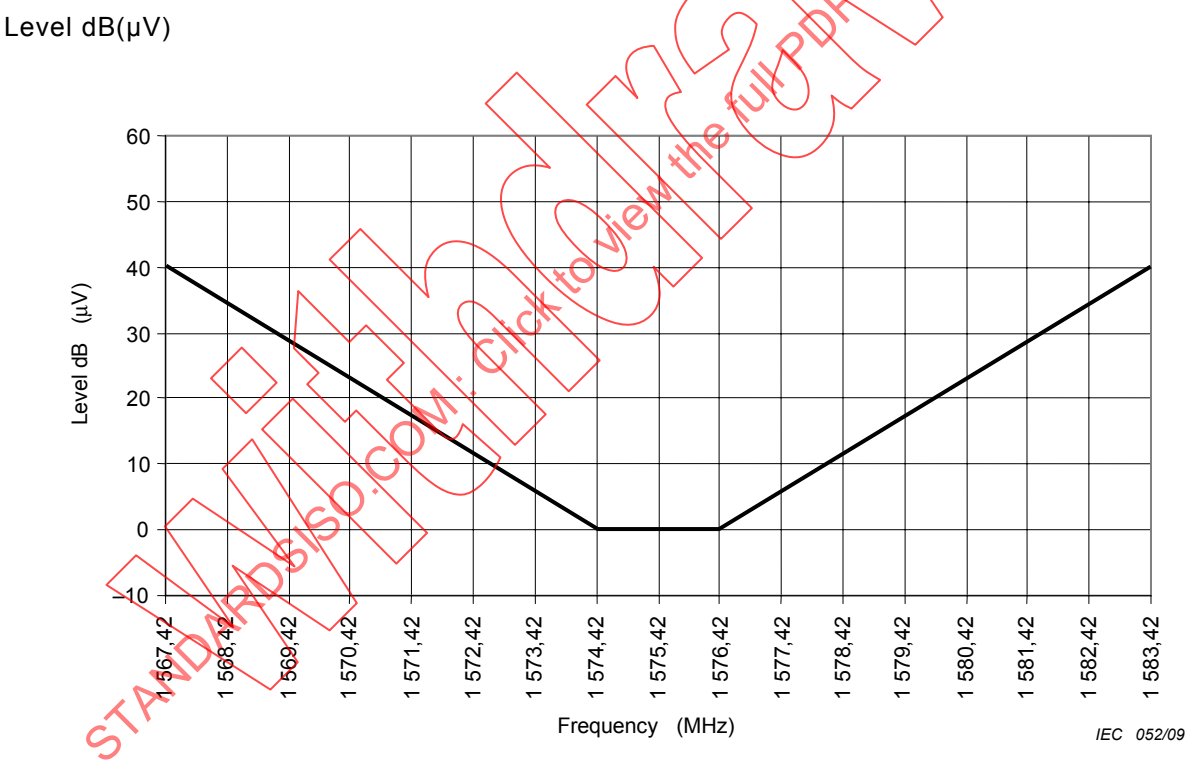
Service / Band [a]	Frequency MHz	Terminal disturbance voltage at receiver antenna terminal in dB (μV)		
		Peak	Quasi-peak	Average
BROADCAST				
LW [b]	0,15 - 0,30	26	13	6
MW [b]	0,53 - 1,8	20	7	0
SW [b]	5,9 - 6,2	20	7	0
FM [b]	76 - 108	26	13	6
TV Band I [c]	41 - 88	16	-	6
TV Band III [c]	174 - 230	16	-	6
DAB III	171 - 245	10	-	0
TV Band IV/V [c]	468 - 944	16	-	6
DTTV	470 - 770	20 [d]	-	10 [d]
DAB L band	1 447 – 1 494	10	-	0
SDARS	2 320 – 2 345	16	-	6
MOBILE SERVICES				
CB [b]	26 - 28	20	7	0
VHF [b]	30 - 54	20	7	0
VHF [b]	68 - 87	20	7	0
VHF [b]	142 -175	20	7	0
Analogue UHF [b]	380 - 512	20	7	0
RKE [f]	300 - 330	20	-	6
RKE [f]	420 - 450	20	-	6
Analogue UHF [b]	820 - 960	20	7	0
GSM 800	860 - 895	26	-	6
EGSM/GSM 900	925 - 960	26	-	6
GPS L1 civil [e]	1 567 – 1 583	-	-	0
GSM 1800 (PCN)	1 803 – 1 882	26	-	6
GSM 1900	1 850 – 1 990	26	-	6
3G / IMT 2000	1 900 – 1 992	26	-	6
3G / IMT 2000	2 010 – 2 025	26	-	6
3G / IMT 2000	2 108 – 2 172	26	-	6
Bluetooth/802.11	2 400 – 2 500	26	-	6

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

a	LW: Long wave, MW: Medium wave, SW: Short wave (amplitude modulation, AM) VHF: Very high frequency, UHF: Ultra high frequency (frequency modulation, FM) DAB: Digital audio broadcasting, TV: Television, DTTV: Digital Terrestrial Television RKE: Remote keyless entry, GPS: Global positioning system, GSM: Global system mobile 3G: Third generation
b	In this analogue service the peak and quasi-peak limits can be relaxed by 6 dB for short duration disturbances (e.g. short duration PK (or QPK) limit = PK (or QPK) limit + 6 dB).
c	Analogue TV only.
d	This limit is less stringent than the analogue limit and should only be applied where analogue TV is no longer in use.
e	The bandwidth and frequency steps to be used for the GPS L1 civil band are respectively 9 kHz and 5 kHz rather than the bandwidth and frequency steps defined in Table 1 and Table 2 for services above 30 MHz.
f	RKE limits are defined over a large frequency band. Any modification of the average limit around the operating frequency due to sensitivity of RKE systems should be defined in the test plan.

NOTE 1 Stereo signals may be more susceptible to disturbance than monaural signals in the FM broadcast band. This phenomenon has been factored into the FM (76 MHz to 108 MHz) limits.

NOTE 2 All values listed in this table are valid for the bandwidths in Tables 1 and 2. If measurements have to be performed with different bandwidths than those specified in Tables 1 and 2 because of noise floor requirements, then applicable limits should be defined in the test plan.



STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

Figure 4 – Average limit for radiated disturbances from vehicles GPS band 1 567,42 to 1 583,42 MHz

NOTE If an active antenna is used, the noise floor may increase. The additional noise floor depends on the type of antenna and must be subtracted from the measured value to determine the real value of the disturbance using the following formula (all terms in µV):

$$U_{real\ Disturbance} = \sqrt{U^2_{Measured} - U^2_{Antenna\ noise}} \quad (1)$$

A relaxation of the limit because of the active antenna noise floor does not guarantee compliance. Subsequent changes to the active antenna design may result in non-compliance. This topic remains under study. Annex D describes a method to determine the noise floor of an active antenna.

6 Measurement of components and modules

6.1 Test equipment

6.1.1 Ground plane

The ground plane shall be defined as the top metallic surface of the test bench/table.

The ground plane shall be made of 0,5 mm thick (minimum) copper, brass, bronze or galvanized steel.

The minimum size of the ground plane for conducted emissions shall be 1 000 mm × 400 mm.

The minimum width of the ground plane for radiated emissions shall be 1 000 mm. The minimum length of the ground plane for radiated emissions shall be 2 000 mm, or underneath the entire equipment plus 200 mm, whichever is larger.

The height of the ground plane (test bench) shall be (900 ± 100) mm above the floor.

The ground plane shall be bonded to the walls or the floor of the shielded enclosure such that the d.c. resistance shall not exceed 2,5 mΩ. The distance from the edge of the ground strap to the edge of the next strap shall not be greater than 300 mm. The maximum length to width ratio for the ground straps shall be 7:1.

NOTE Because of resonances of the ground plane the location, width and length of the bond straps may influence the measurement results. A sufficient number of low inductive bond straps are necessary to ensure a low impedance connection to the shielded room.

6.1.2 Power supply and AN

For the tests defined in 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 and 6.6, each EUT power supply lead shall be connected to the power supply through an artificial network. For the TEM cell emissions tests of 6.5, an AN with a coaxial connector will facilitate connection to the TEM cell EUT power connector. The AN shall have a nominal 5 µH inductance. The impedance characteristics and a suggested schematic are shown in Annex E.

Power supply is assumed to be negative ground. If the EUT utilizes a positive ground then the test set-ups shown in the Figures need to be adapted accordingly. Depending on the intended EUT installation in the vehicle:

– EUT remotely grounded (vehicle power return line longer than 200 mm): two artificial networks are required, one for the positive supply line and one for the power return line.
– EUT locally grounded (vehicle power return line 200 mm or shorter): one artificial network is required, for the positive supply.

The AN(s) shall be mounted directly on the ground plane. The case(s) of the AN(s) shall be bonded to the ground plane.

The power supply return shall be connected to the ground plane (between the power supply and the AN(s)).

The measuring port of the AN not connected to the measuring instrument shall be terminated with a 50 Ω load.

6.1.3 Load simulator

The load simulator includes sensors and actuators, and terminates the test harness connected to the EUT.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

To ensure sufficient reproducibility the same termination must be used for each measurement either by using special termination equipment (e.g. artificial networks, filters) – located at the RF boundary – or by using the same load simulator.

6.1.4 Signal/control line filters

In the TEM cell test method using the coaxial connectors for EUT leads each lead shall pass through a filter which has impedance characteristics similar to that of the AN defined above.

The attenuation of the filters shall be specified for the whole frequency range of the intended component/module test (see 6.2 to 6.6) according to the requirements shown in Figure 5. The minimum attenuation shall be more than 40 dB from 30 MHz up to the upper cut-off frequency (f_c), which depends on the intended test method. Figure 5 shows e.g. an upper cut-off frequency (f_c) of the chosen test method of 400 MHz.

NOTE Other low pass RF filter configurations may be used if the filter characteristics are not applicable to special wanted signals of the EUT's inputs or outputs (e.g. high speed network data interfaces). The filters shall be specified in the test plan.

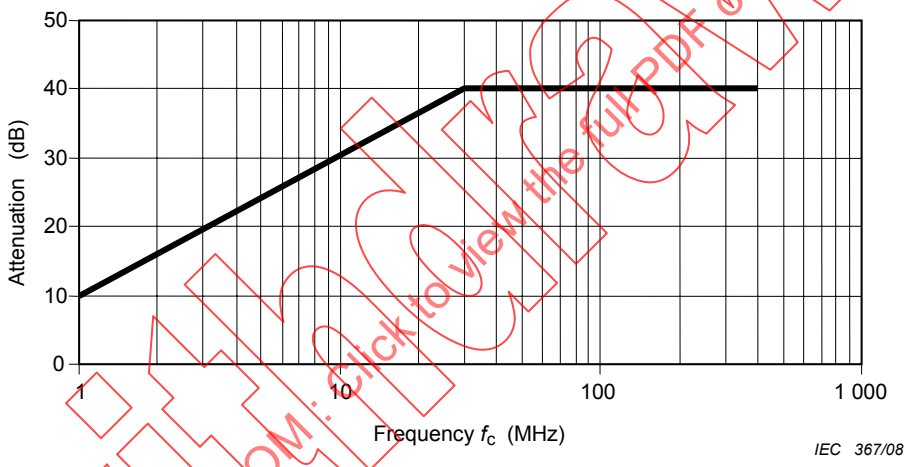


Figure 5 – Example for the required minimum attenuation of the signal / control line filters

6.2 Conducted emissions from components/modules – Voltage method

6.2.1 General

Voltage measurements are able to characterize the emissions on single leads only. The test method is not usable to characterize the radiated emission transmitted e.g. by different antenna structures on the printed board of electronic components or to characterize the efficiency of shielding. Therefore, voltage measurements are not able to characterize the complete EUT emission. At lower frequencies (e.g. in the AM-bands) voltage measurements usually ensure more dynamic range than radiated measurements.

6.2.2 Ground plane arrangement

6.2.2.1 Test set-up

6.2.2.1.1 Location of the EUT

The EUT shall be placed on a non-conductive, low relative permittivity material ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$), at (50 ± 5) mm above the ground plane.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

The case of the EUT shall not be grounded to the ground plane unless it is intended to simulate the actual vehicle configuration.

All sides of the EUT shall be at least 100 mm from the edge of the ground plane. In the case of a grounded EUT, the ground connection point shall also have a minimum distance of 100 mm from the edge of the ground plane.

6.2.2.1.2 Location of the test harness

The power supply line(s) between the connector of the AN(s) and the connector(s) of the EUT (l_p) shall have a standard length of $\left(200\ ^{+200}_{0}\right)$ mm.

The harness shall be placed in a straight line on a non-conductive, low relative permittivity material ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$), at (50 ± 5) mm above the ground plane.

If, for particular EUTs (multi-connectors, special connectors, etc.), this standard length for the power supply line(s) cannot be met, the minimum necessary length to be used shall be defined in the test plan. This minimum length shall satisfy the requirement of $f_c \geq 108$ MHz, or the measurements shall be limited to f_c.

The following equation defines f_c :

$$f_c \approx 30 / l_P \qquad (2)$$

where

f_c is the frequency in MHz

l_p is the length in m

(This equation is based on $l_p \leq \lambda_{min} / 10$).

To minimize the coupling between power and input/output leads, the space between those lead types shall be maximized (≥ 200 mm from or perpendicular to the power supply lines connecting the AN(s) and the EUT).

The total length of the test harness (excluding power lines) shall not exceed 2 m. The wiring type is defined by the actual system application and requirement.

All leads and cables shall be located at a minimum distance of 100 mm from the edge of the ground plane.

6.2.2.1.3 Location of the load simulator

Preferably, the load simulator shall be placed directly on the ground plane. If the load simulator has a metallic case, this case shall be bonded to the ground plane.

NOTE Alternatively, the load simulator may be located adjacent to the ground plane (with the case of the load simulator bonded to the ground plane) or outside of the test chamber, provided the test harness from the EUT passes through an **RF boundary** bonded to the ground plane.

When the load simulator is located on the ground plane, the d.c. power supply lines of the load simulator shall be connected directly to the power supply and not through the AN(s).

6.2.2.2 Test procedure

The general arrangement of the disturbance source (EUT), connecting harnesses, etc. represents a standardised test condition. Any deviations from the standard test harness length, etc. shall be agreed upon prior to testing and recorded in the test report.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

The EUT shall be made to operate under typical loading and other conditions as in the vehicle such that the maximum emission state occurs. These operating conditions must be clearly defined in the test plan to ensure supplier and customer perform identical tests.

– For EUT remotely grounded (vehicle power return line longer than 200 mm), the voltage measurements shall be made on each lead (supply and return) relative to the ground plane.
– For EUT locally grounded (vehicle power return line 200 mm or shorter), voltage measurements on power supply leads shall be made relative to the ground plane.
– Generators/alternators shall be loaded with a battery and parallel resistor combination, and connected to the artificial network in the manner shown in Figure 8. The load current, operating speed, harness length and other conditions shall be defined in the test plan.

The conducted emissions on power lines are measured successively on positive power supply and power return by connecting the measuring instrument on the measuring port of the related AN, the measuring port of the AN in the other supply lines being terminated with a 50 Ω load.

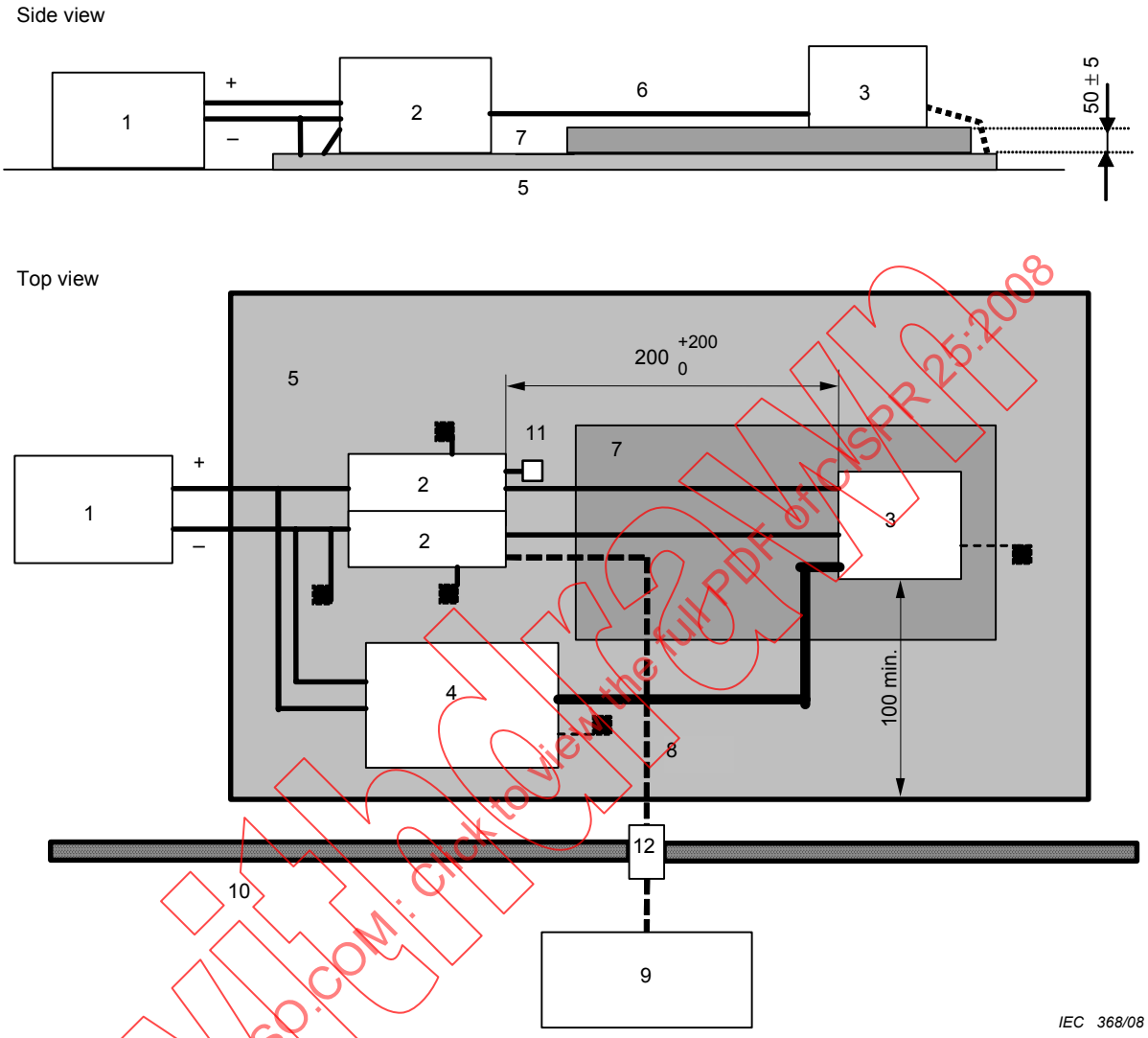
NOTE For EUT's with multiple positive power supply connections and/or multiple power return connections, the measurements (on power supply and on power return) may be performed with all power supply connections tied together at the AN and all power return connections tied together at the other AN.

The configuration shall be defined in the test plan.

For voltage measurements, the arrangement of the EUT and measuring equipment shall be as shown in Figures , 6, 7 8 and 9 depending on the intended EUT installation in the vehicle.

Withdrawn
STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Dimensions in millimetres – not to scale



STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Key

1 Power supply (may be placed on the ground plane)

2 Artificial network

3 EUT (housing grounded if required in test plan)

4 Load simulator (metallic casing grounded if required in test plan)

5 Ground plane

6 Power supply lines

7 Low relative permittivity support ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$)

8 High-quality coaxial cable e.g. double-shielded (50 Ω)

9 Measuring instrument

10 Shielded enclosure

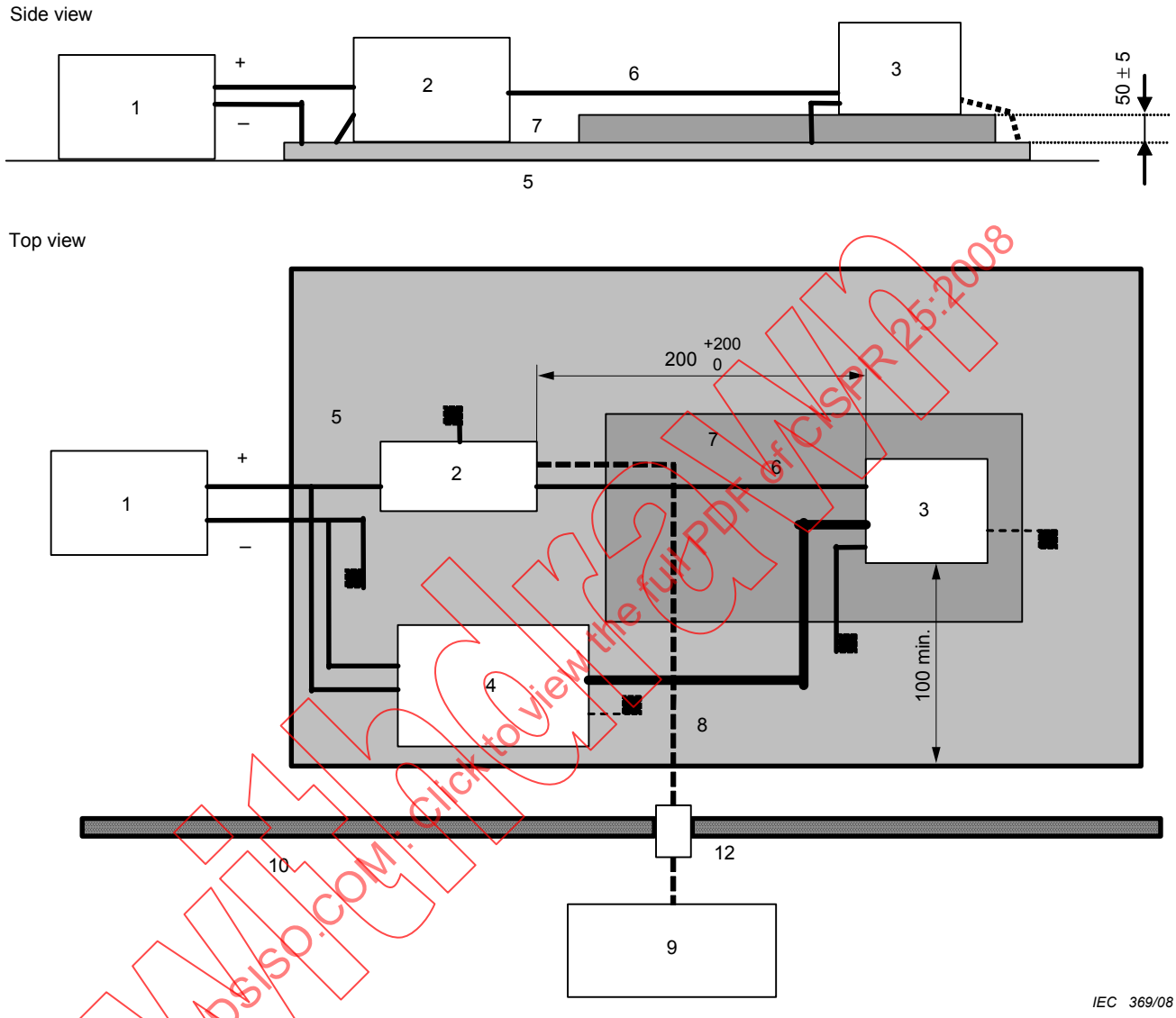
11 50 Ω load

12 Bulkhead connector

NOTE The EUT housing ground lead, when required in the test plan, should not be longer than 150 mm.

Figure 6 – Conducted emissions – EUT with power return line remotely grounded.

Dimensions in millimetres – not to scale



STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

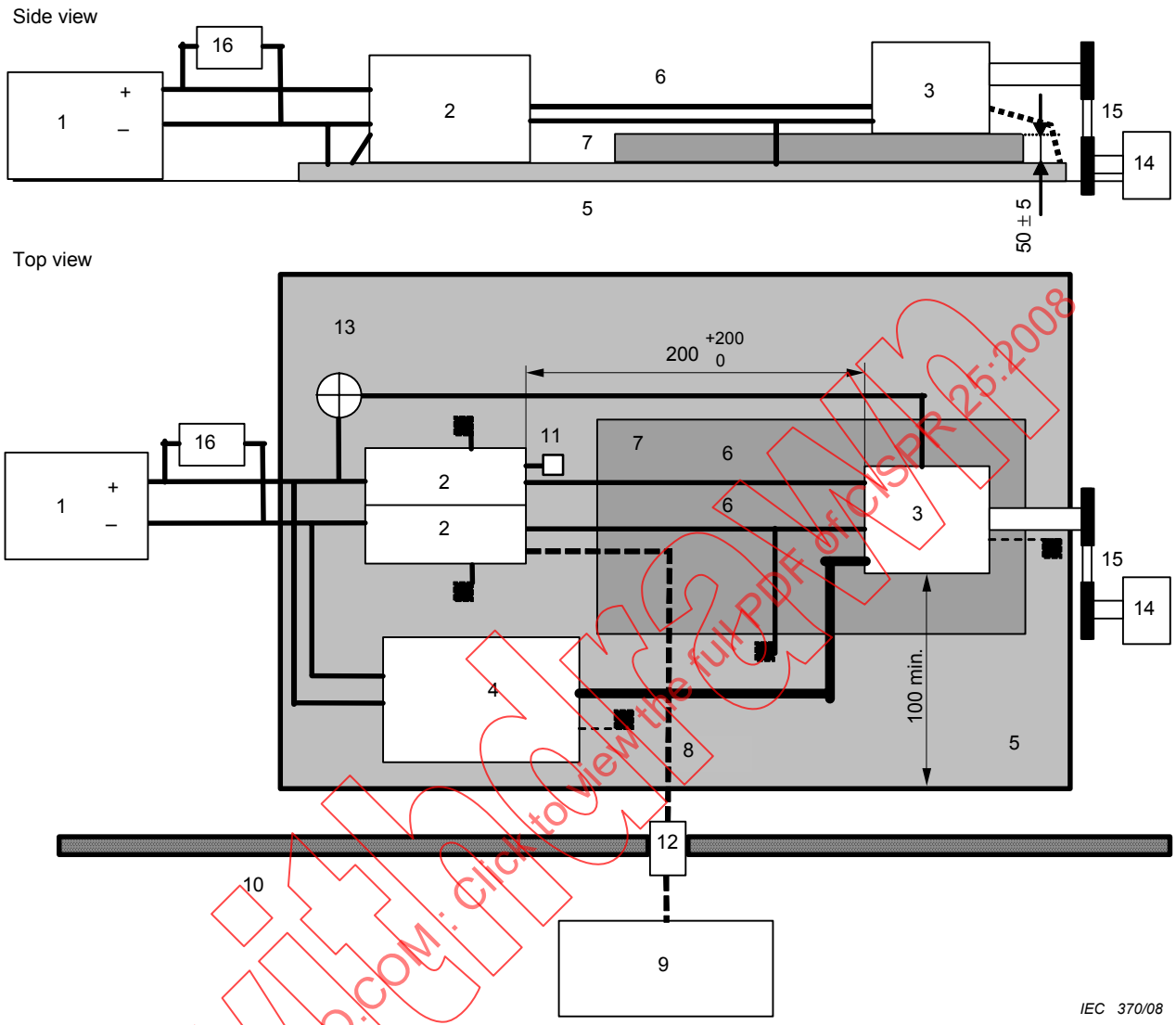
Key

1 Power supply (may be placed on the ground plane)
2 Artificial network
3 EUT (housing grounded if required in test plan)
4 Load simulator (metallic casing grounded if required in test plan)
5 Ground plane
6 Power supply line
7 Low relative permittivity support ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$)
8 High-quality coaxial cable e.g. double-shielded (50 Ω)
9 Measuring instrument
10 Shielded enclosure
12 Bulkhead connector

NOTE The EUT housing ground lead, when required in the test plan, should not be longer than 150 mm.

Figure 7 – Conducted emissions – EUT with power return line locally grounded

Dimensions in millimetres – not to scale



STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

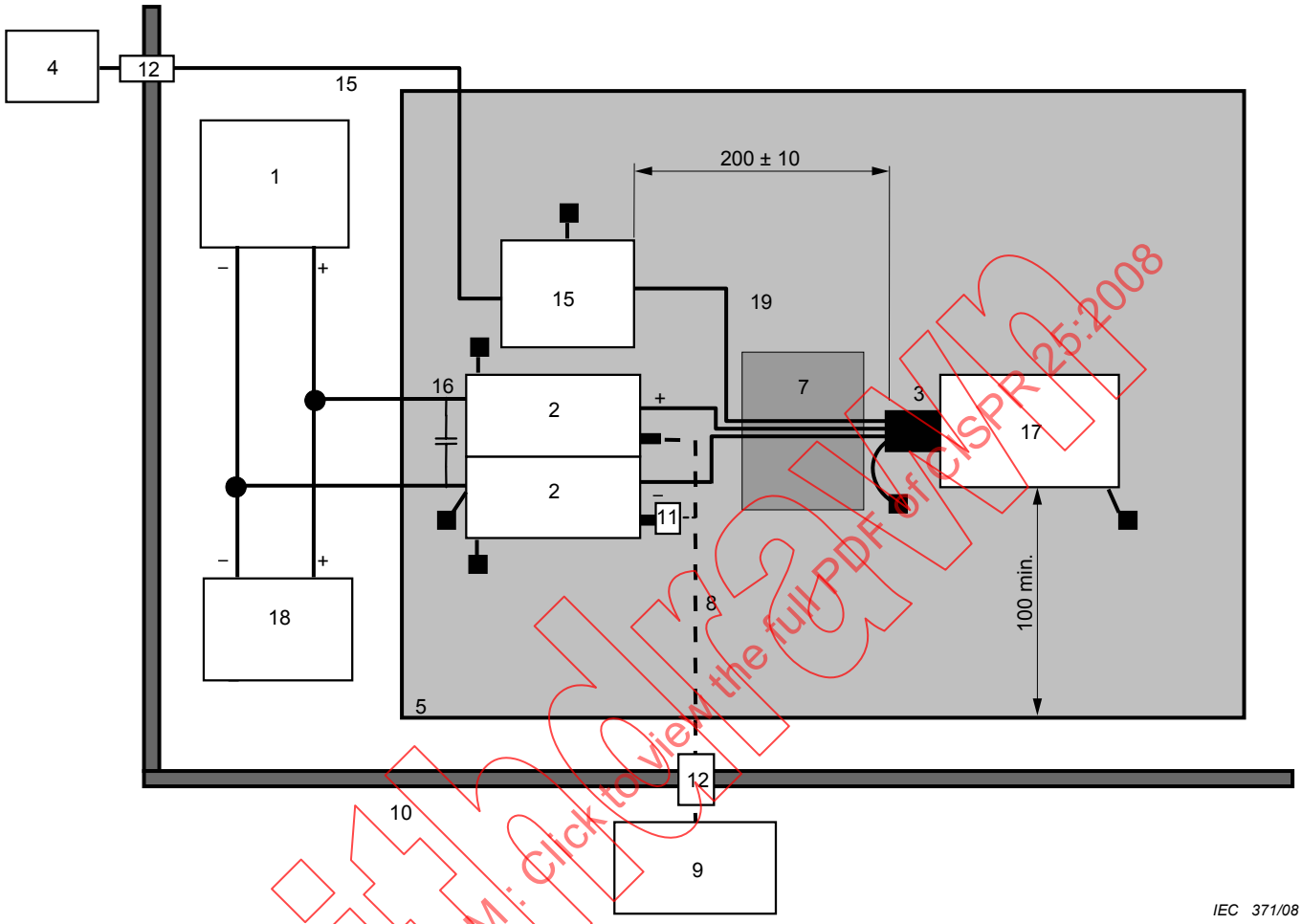
Key

1 Battery (may be placed on the ground plane)
2 Artificial network
3 EUT
4 Load simulator (metallic casing grounded if required in test plan)
5 Ground plane
6 Power supply lines
7 Low relative permittivity support ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$) – typically not installed
8 High-quality coaxial cable e.g. double-shielded (50 Ω)
9 Measuring instrument
10 Shielded enclosure
11 50 Ω load
12 Bulkhead connector
13 Indicator lamp/control resistor (if applicable)
14 Motor (Air/Low Emissions)
15 Non-conductive belt/coupler
16 Load resistor

NOTE The EUT housing ground lead, when required in the test plan, should not be longer than 150 mm.

Figure 8 – Conducted emissions – Test layout for alternators and generators

Dimensions in millimetres – not to scale



STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Key

1 Power supply (may be placed on the ground plane)
2 Artificial network
3 Pencil coil
4 ECU simulator (metallic casing grounded if required in test plan)
5 Ground plane
7 Low relative permittivity support ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$)
8 High-quality coaxial cable e.g. double-shielded (50 Ω)
9 Measuring instrument
10 Shielded enclosure
11 50 Ω load
12 Bulkhead connector
15 Optical fibre converter
16 1 000 µF capacitor
17 Engine simulator
18 Battery
19 Signal line

NOTE The pencil coil housing ground lead, when required in the test plan, should not be longer than 150 mm.

Figure 9 – Conducted emissions – Test layout for ignition system components

6.2.3 Limits for conducted disturbances from components/modules – Voltage method

The level class to be used (as a function of the frequency band) shall be agreed upon between the vehicle manufacturer and the component supplier. When using the provided limits, no correction factors for the AN shall be used.

NOTE It is recommended for acceptable radio reception in a vehicle that the conducted noise should not exceed the values shown in Tables 5 and 6, peak and average or quasi-peak and average, respectively. Since the mounting location, vehicle body construction and harness design can affect the coupling of radio disturbances to the on-board radio, multiple limit levels are defined.

Table 5 – Examples of quasi-peak or peak limits for conducted disturbances – Voltage method

Service / Band	Frequency MHz	Levels in dB(μV)									
		Class 1		Class 2		Class 3		Class 4		Class 5	
		Peak	Quasi-peak	Peak	Quasi-peak	Peak	Quasi-peak	Peak	Quasi-peak	Peak	Quasi-peak
BROADCAST											
LW	0,15 - 0,30	110	97	100	87	90	77	80	67	70	57
MW	0,53 - 1,8	86	73	78	65	70	57	62	49	54	41
SW	5,9 - 6,2	77	64	71	58	65	52	59	46	53	40
FM	76 - 108	62	49	56	43	50	37	44	31	38	25
TV Band I	41 - 88	58	-	52	-	46	-	40	-	34	-
TV Band III	174 - 230	Conducted emission – Voltage method Not applicable									
DAB III	171 - 245										
TV Band IV/V	468 - 944										
DTTV	470 - 770										
DAB L band	1447 - 1494										
SDARS	2320 - 2345										
MOBILE SERVICES											
CB	26 - 28	68	55	62	49	56	43	50	37	44	31
VHF	30 - 54	68	55	62	49	56	43	50	37	44	31
VHF	68 - 87	62	49	56	43	50	37	44	31	38	25
VHF	142 -175	Conducted emission – Voltage method Not applicable									
Analogue UHF	380 - 512										
RKE	300 - 330										
RKE	420 - 450										
Analogue UHF	820 - 960										
GSM 800	860 - 895										
EGSM/GSM 900	925 - 960										
GPS L1 civil	1567 - 1583										
GSM 1800 (PCN)	1803 - 1882										
GSM 1900	1850 - 1990										
3G / IMT 2000	1900 - 1992										
3G / IMT 2000	2010 - 2025										
3G / IMT 2000	2108 - 2172										
Bluetooth/802.11	2400 - 2500										

NOTE 1 All values listed in this table are valid for the bandwidths in Tables 1 and 2. If measurements have to be performed with different bandwidths than those specified in Tables 1 and 2 because of noise floor requirements, then applicable limits should be defined in the test plan.

NOTE 2 Where multiple bands use the same limits the user shall select the appropriate bands over which to test. When the test plan includes bands that overlap the test plan shall define the applicable limit.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Table 6 – Examples of average limits for conducted disturbances – Voltage method

Service / Band	Frequency MHz	Levels in dB(μV)				
		Class 1	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5
		AVG	AVG	AVG	AVG	AVG
BROADCAST						
LW	0,15 - 0,30	90	80	70	60	50
MW	0,53 - 1,8	66	58	50	42	34
SW	5,9 - 6,2	57	51	45	39	33
FM	76 - 108	42	36	30	24	18
TV Band I	41 - 88	48	42	36	30	24
TV Band III	174 - 230	Conducted emission – Voltage method Not applicable				
DAB III	171 - 245					
TV Band IV/V	468 - 944					
DTTV	470 - 770					
DAB L band	1447 - 1494					
SDARS	2320 - 2345					
MOBILE SERVICES						
CB	26 - 28	48	42	36	30	24
VHF	30 - 54	48	42	36	30	24
VHF	68 - 87	42	36	30	24	18
VHF	142 -175	Conducted emission – Voltage method Not applicable				
Analogue UHF	380 - 512					
RKE	300 - 330					
RKE	420 - 450					
Analogue UHF	820 - 960					
GSM 800	860 - 895					
EGSM/GSM 900	925 - 960					
GPS L1 civil	1567 - 1583					
GSM 1800 (PCN)	1803 - 1882					
GSM 1900	1850 - 1990					
3G / IMT 2000	1900 - 1992					
3G / IMT 2000	2010 - 2025					
3G / IMT 2000	2108 - 2172					
Bluetooth/802.11	2400 - 2500					

NOTE 1 All values listed in this table are valid for the bandwidths in Tables 1 and 2. If measurements have to be performed with different bandwidths than those specified in Tables 1 and 2 because of noise floor requirements, then applicable limits should be defined in the test plan.

NOTE 2 Where multiple bands use the same limits the user shall select the appropriate bands over which to test. When the test plan includes bands that overlap the test plan shall define the applicable limit.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

6.3 Conducted emissions from components/modules – current probe method

6.3.1 Test set-up

6.3.1.1 Location of the EUT

The EUT shall be placed on a non-conductive, low relative permittivity material ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$), at (50 ± 5) mm above the ground plane.

The case of the EUT shall not be grounded to the ground plane unless it is intended to simulate the actual vehicle configuration.

The EUT shall be at least 100 mm from the edge of the ground plane. The test plan shall simulate the actual vehicle configuration and shall specify: remote versus local grounding, the use of an insulating spacer, and the electrical connection of the EUT case to the ground plane.

The measuring equipment shall be as shown in Figure 10.

6.3.1.2 Location of the test harness

The test harness shall be $\left(1\ 700\ {}^{+300}_{0}\right)$ mm long (or as agreed upon in the test plan), and shall be placed on a non-conductive, low relative permittivity material ($\varepsilon_r \leq 1,4$), positioned (50 ± 5) mm above the ground plane. The test harness wires shall be nominally parallel and adjacent unless otherwise defined in the test plan.

6.3.2 Test procedure

The probe (see CISPR 16-1-2) shall be mounted around the complete harness (including all wires).

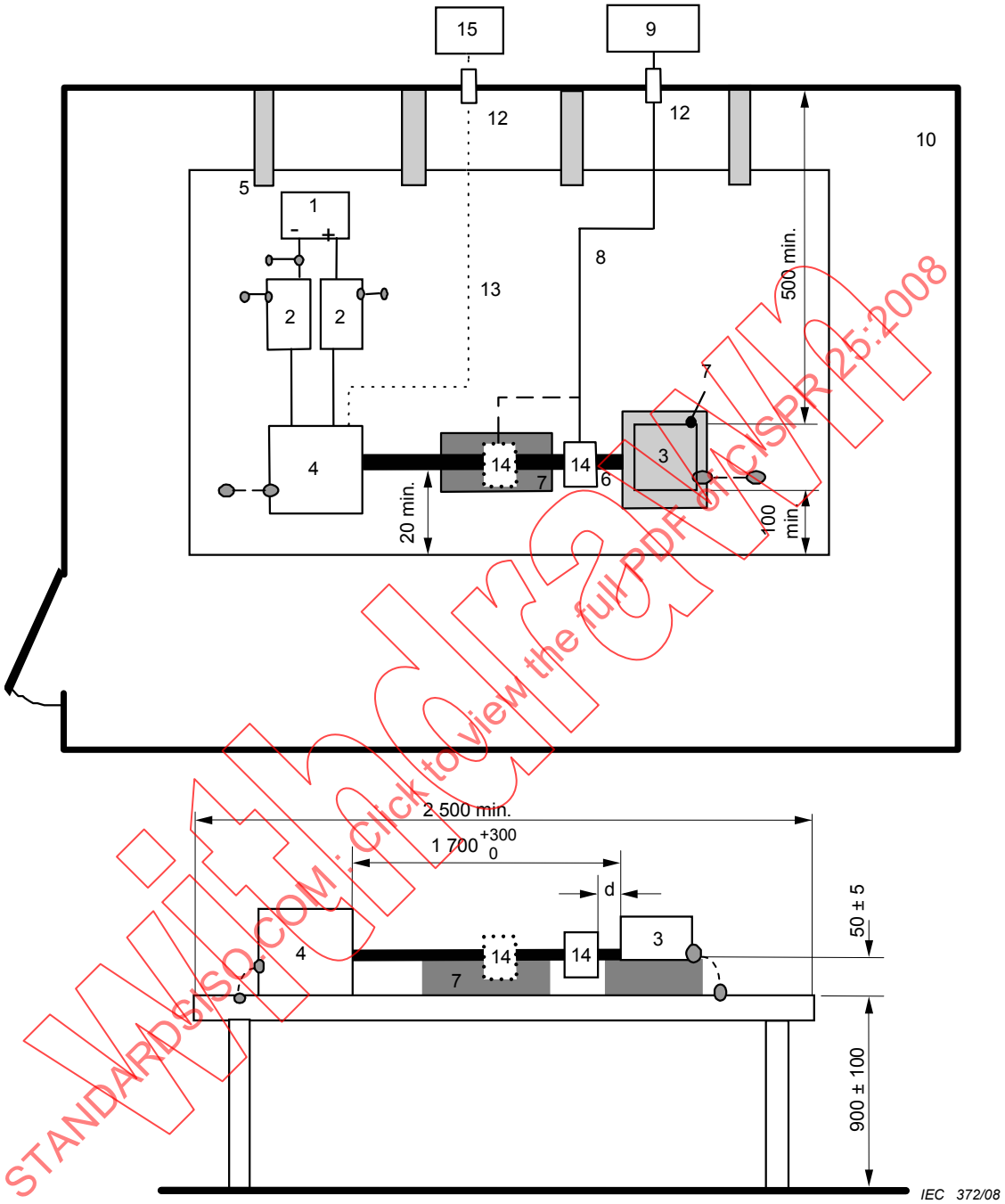
Measure the emissions with the probe positioned 50 mm and 750 mm from the EUT.

In most cases, the position of maximum emission will be as close to the EUT connector as possible. Where the EUT is equipped with a metal shell connector, the probe shall be clamped to the cable immediately adjacent to the connector shell, but not around the connector shell itself. The EUT and all parts of the test set-up shall be a minimum of 100 mm from the edge of the ground plane.

NOTE Some additional measurements may be defined in the test plan with only the positive supply wire in the probe and/or only the negative supply wire in the probe. For these test configurations limits should be defined in the test plan.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

Dimensions in millimetres – not to scale



STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

Key

1 Power supply
2 Artificial network
3 EUT (connected to ground if specified in the test plan)
4 Load simulator (placement and ground connection according to ISO 11452-4)
5 Ground plane
6 Wiring harness
7 Low relative permittivity support ($\varepsilon r \leq 1,4$)
8 High-quality coaxial cable e.g. double-shielded (50 Ω)
9 Measuring instrument
10 Shielded enclosure
12 Bulkhead connector
13 Optical fibers
14 Current probe (represented at 2 positions)
15 Stimulation and monitoring system
d The distance from the EUT to the closest probe position

Figure 10 – Conducted emissions – Example of test layout for current probe measurements

6.3.3 Limits for conducted disturbances from components/modules – Current probe method

The level class to be used (as a function of the frequency band) shall be agreed upon between the vehicle manufacturer and the component supplier.

NOTE It is recommended for acceptable radio reception in a vehicle that the conducted noise should not exceed the values shown in Tables 7 and 8, peak and average or quasi-peak and average limits, respectively. Since the mounting location, vehicle body construction and harness design can affect the coupling of radio disturbances to the on-board radio, multiple limit levels are defined.

Table 7 – Examples of quasi-peak and peak limits for conducted disturbances – Control/signal lines – Current probe method

Service / Band	Frequency MHz	Levels in dB(μA)									
		Class 1		Class 2		Class 3		Class 4		Class 5	
		Peak	Quasi-peak	Peak	Quasi-peak	Peak	Quasi-peak	Peak	Quasi-peak	Peak	Quasi-peak
BROADCAST											
LW	0,15 - 0,30	90	77	80	67	70	57	60	47	50	37
MW	0,53 - 1,8	58	45	50	37	42	29	34	21	26	13
SW	5,9 - 6,2	43	30	37	24	31	18	25	12	19	6
FM	76 - 108	28	15	22	9	16	3	10	-3	4	-9
TV Band I	41 - 88	24	-	18	-	12	-	6	-	0	-
TV Band III	174 - 230	Conducted emission – control/signal lines Not applicable									
DAB III	171 - 245										
TV Band IV/V	468 - 944										
DTTV	470 - 770										
DAB L band	1447 - 1494										
SDARS	2320 - 2345										
MOBILE SERVICES											
CB	26 - 28	34	21	28	15	22	9	16	3	10	-3
VHF	30 - 54	34	21	28	15	22	9	16	3	10	-3
VHF	68 - 87	28	15	22	9	16	3	10	-3	4	-9
VHF	142 -175	Conducted emission – control/signal lines Not applicable									
Analogue UHF	380 - 512										
RKE	300 - 330										
RKE	420 - 450										
Analogue UHF	820 - 960										
GSM 800	860 - 895										
EGSM/GSM 900	925 - 960										
GPS L1 civil	1567 - 1583										
GSM 1800 (PCN)	1803 - 1882										
GSM 1900	1850 - 1990										
3G / IMT 2000	1900 - 1992										
3G / IMT 2000	2010 - 2025										
3G / IMT 2000	2108 - 2172										
Bluetooth/802.11	2400 - 2500										

NOTE 1 All values listed in this table are valid for the bandwidths in Tables 1 and 2. If measurements have to be performed with different bandwidths than those specified in Tables 1 and 2 because of noise floor requirements, then applicable limits should be defined in the test plan.

NOTE 2 Where multiple bands use the same limits the user shall select the appropriate bands over which to test. When the test plan includes bands that overlap the test plan shall define the applicable limit.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Table 8 – Examples of average limits for conducted disturbances – Control/signal lines – Current probe method

Service / Band	Frequency MHz	Levels in dB(µA)				
		Class 1	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5
		AVG	AVG	AVG	AVG	AVG
BROADCAST						
LW	0,15 - 0,30	70	60	50	40	30
MW	0,53 - 1,8	38	30	22	14	6
SW	5,9 - 6,2	23	17	11	5	-1
FM	76 - 108	8	2	-4	-10	-16
TV Band I	41 - 88	14	8	2	-4	-10
TV Band III	174 - 230	Conducted emission – control/signal lines Not applicable				
DAB III	171 - 245					
TV Band IV/V	468 - 944					
DTTV	470 - 770					
DAB L band	1447 - 1494					
SDARS	2320 - 2345					
MOBILE SERVICES						
CB	26 - 28	14	8	2	-4	-10
VHF	30 - 54	14	8	2	-4	-10
VHF	68 - 87	8	2	-4	-10	-16
VHF	142 -175	Conducted emission – control/signal lines Not applicable				
Analogue UHF	380 - 512					
RKE	300 - 330					
RKE	420 - 450					
Analogue UHF	820 - 960					
GSM 800	860 - 895					
EGSM/GSM 900	925 - 960					
GPS L1 civil	1567 – 1583					
GSM 1800 (PCN)	1803 - 1882					
GSM 1900	1850 - 1990					
3G	1900 - 1992					
3G	2010 - 2025					
3G	2108 - 2172					
Bluetooth/802.11	2400 - 2500					

NOTE 1 All values listed in this table are valid for the bandwidths in Tables 1 and 2. If measurements have to be performed with different bandwidths than those specified in Tables 1 and 2 because of noise floor requirements, then applicable limits should be defined in the test plan.

NOTE 2 Where multiple bands use the same limits the user shall select the appropriate bands over which to test. When the test plan includes bands that overlap the test plan shall define the applicable limit.

6.4 Radiated emissions from components/modules - ALSE method

6.4.1 General

Measurements of radiated field strength shall be made in an ALSE to eliminate the high levels of extraneous disturbance from electrical equipment and broadcasting stations.

NOTE 1 Conducted emissions will contribute to the radiated emissions measurements because of radiation from the wiring in the test set-up. Therefore, it is advisable to establish conformance with the conducted emissions requirements before performing the radiated emissions test.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

NOTE 2 Disturbance to the vehicle on-board receiver can be caused by direct radiation from one or more leads in the vehicle wiring harness. This coupling mode to the vehicle receiver affects both the type of testing and the means of reducing the disturbance at the source.

NOTE 3 Vehicle components which are not effectively grounded to the vehicle by short ground leads, or which have several harness leads carrying the disturbance voltage, will have radiated emissions that do not correlate well with its conducted emissions. This has been shown to give better correlation with the complete vehicle test for components installed in this way.

Examples of component installations for which this test is applicable include, but are not limited to:

– electronic control systems containing microprocessors;
– two speed wiper motors with negative supply switching;
– suspension control systems with strut-mounted actuator motors;
– engine cooling and heater blower motors mounted in plastic or other insulated housings.

6.4.2 Test set-up

For radiated emissions measurements, the arrangement of the EUT, test harness, load simulator and measuring equipment shall be equivalent to the examples shown in Figures 12 to 15.

6.4.2.1 Antenna systems

Measurements shall be made using linearly polarised electric field antennas that have a nominal 50 Ω output impedance.

NOTE 1 To improve consistency of results between laboratories, the following antennas are recommended:

a) 0,15 MHz to 30 MHz — 1 m vertical monopole (where this is not 50 Ω, a suitable **antenna matching unit** must be used);

b) 30 MHz to 300 MHz — a biconical antenna;

c) 200 MHz to 1 000 MHz — a log-periodic antenna;

d) 1 000 MHz to 2 500 MHz — a horn or log-periodic antenna.

The method to be used for characterization of the vertical monopole (rod) antenna is given in CISPR 16-1-4.

NOTE 2 Use the 1 m method in SAE ARP 958.1 Rev D February 2003 for determining biconical, log-periodic and horn antenna factors.

NOTE 3 Biconical antennas usually have a SWR of up to 10:1 in the frequency range of 30 MHz to 80 MHz. Therefore an additional measurement error may occur when the receiver input impedance differs from 50 Ω. The use of an attenuator (3 dB minimum) at the receiver's input or the input of an additional preamplifier (if possible) will keep this additional error low.

6.4.2.2 Antenna matching unit for monopole antenna

Correct impedance matching between the antenna and the measuring instrument of 50 Ω shall be maintained in the frequency ranges selected for the test. There shall be a maximum SWR of 2:1 at the output port of the matching unit. Appropriate correction shall be made for any attenuation/gain of the antenna system from the antenna to the receiver.

NOTE Care should be taken to ensure that input voltages do not exceed the pulse input rating of the unit or overloading may occur. This is particularly important when active matching units are used.

6.4.2.3 Location of the EUT

The EUT shall be placed on a non-conductive, low relative permittivity material ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$), at (50 ± 5) mm above the ground plane.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

The case of the EUT shall not be grounded to the ground plane unless it is intended to simulate the actual vehicle configuration.

The side of the EUT, which is nearest to the front edge of the ground plane, shall be located at a distance of (200 ± 10) mm from the front edge of the ground plane.

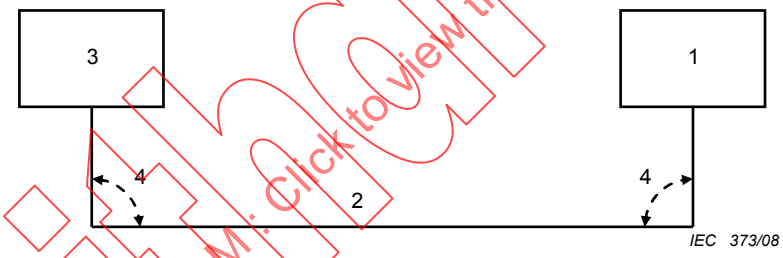
6.4.2.4 Test harness and location

The total length of the test harness between the EUT and the load simulator (or the **RF boundary**) shall not exceed 2 000 mm (or as defined in the test plan). The wiring type is defined by the actual system application and requirement.

The test harness shall be placed on a non-conductive, low relative permittivity material ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$), at (50 ± 5) mm above the ground plane.

The length of test harness parallel to the front of the ground plane shall be (1 500 ± 75) mm.

The long segment of test harness shall be located parallel to the edge of the ground plane facing the antenna at a distance of (100 ± 10) mm from the edge. Location of the EUT and load simulator requires that the harness bend angle shall be $\left(90^{+45}_{0}\right)$ degrees as shown in Figure 11.



Key

1 EUT

2 Test harness

3 Load simulator

4 Angle $\left(90^{+45}_{0}\right)$ degrees

Figure 11 – Test harness bending requirements

6.4.2.5 Location of the load simulator

Preferably, the load simulator shall be placed directly on the ground plane. If the load simulator has a metallic case, this case shall be bonded to the ground plane.

Alternatively, the load simulator may be located adjacent to the ground plane (with the case of the load simulator bonded to the ground plane) or outside of the test chamber, provided the test harness from the EUT passes through an **RF boundary** bonded to the ground plane.

When the load simulator is located on the ground plane, the d.c. power supply lines of the load simulator shall be connected through the AN(s).

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

6.4.2.6 Location of the measuring antenna

The phase centre of the measuring antenna shall be (100 ± 10) mm above the ground plane for the biconical, log-periodic and horn antennas.

The height of the counterpoise of the rod antenna shall be (+10 / –20) mm relative to the ground plane and shall be bonded to the ground plane.

For radiated emissions tests, the shielded enclosure shall be of sufficient size to ensure that neither the EUT nor the test antenna shall be closer than 1 m from the walls or ceiling, or to the nearest surface of the absorber material used thereon. No part of any antenna radiating element shall be closer than 250 mm to the floor.

The distance between the longitudinal part (1 500 mm length) of the wiring harness and the reference point of the antenna shall be (1 000 ± 10) mm.

The reference point of the antenna is defined as:

– the vertical monopole element for rod antennas,
– the phase centre (mid-point) for biconical antennas,
– the tip for antennas with log-periodic elements (including biconilog antennas),
– the front aperture for horn antennas.

Each antenna (excluding the rod antenna) shall be calibrated for this reference point for a 1 000 mm measuring distance.

NOTE 1 The rod antenna is excluded because calibration is achieved by using the method defined in CISPR 16-1-4.

The phase centre of the antenna shall be in line with the centre of the longitudinal part of the wiring harness for frequencies up to 1 000 MHz.

The phase center of the antenna for frequencies above 1 000 MHz shall be in line with the EUT.

NOTE 2 The users of this standard should be aware that antenna manufacturers may give:

– Independent antenna factors for horizontal and vertical polarisations: in this case the appropriate antenna factor should be used for measurement in each polarisation.

– A single antenna factor: in this case this antenna factor should be used for measurements in both polarisations.

6.4.3 Test procedure

The general arrangement of the disturbance source and connecting harnesses, etc. represents a standardised test condition. Any deviations from the standard test harness length, etc. shall be agreed upon prior to testing and recorded in the test report.

The EUT shall be made to operate under typical loading and other conditions as in the vehicle such that the maximum emission state occurs. These operating conditions shall be clearly defined in the test plan to ensure supplier and customer can perform identical tests. The orientation(s) of the EUT for radiated emission measurements shall be defined in the test plan.

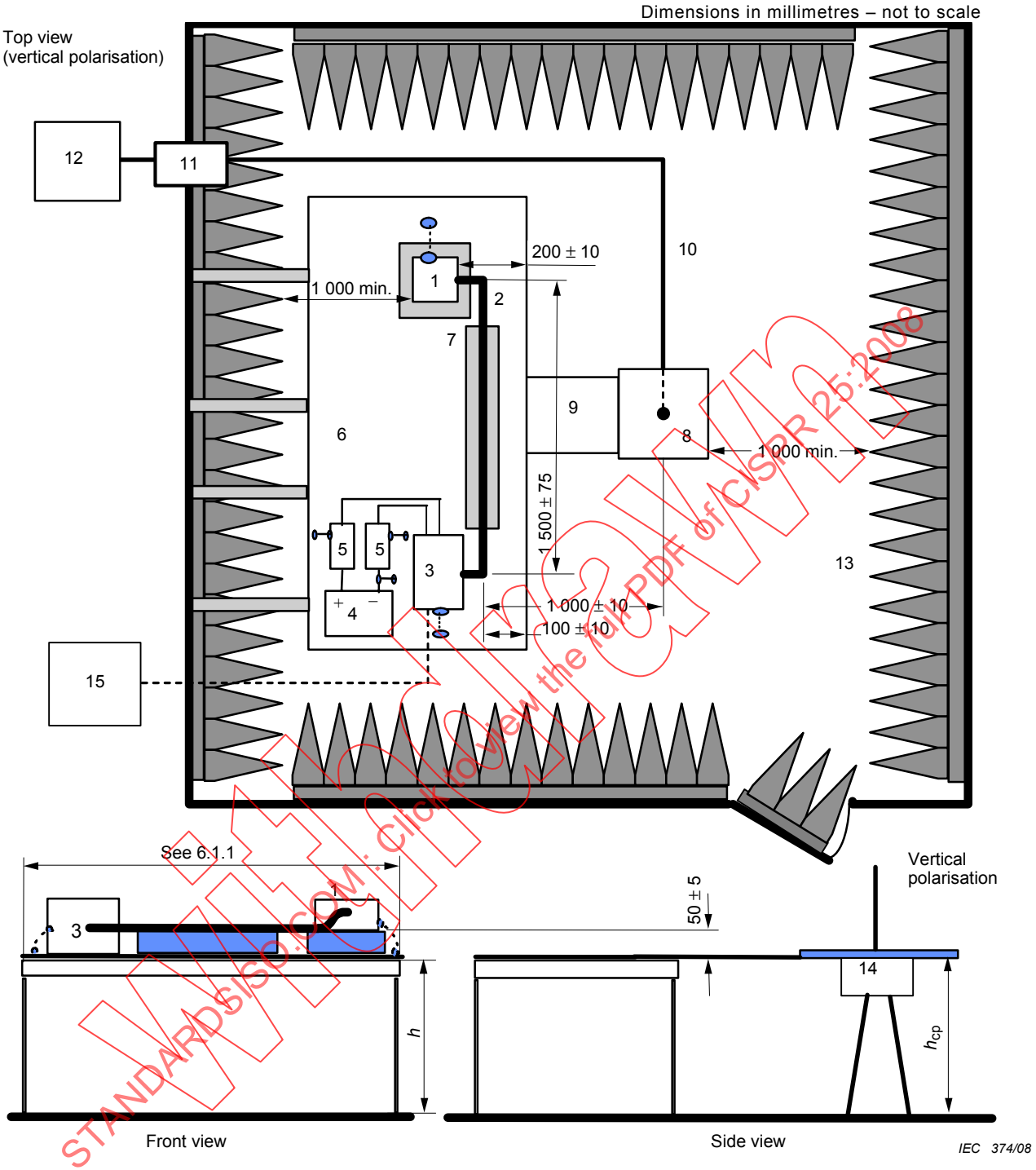
From 150 kHz to 30 MHz measurements shall be performed in vertical polarisation only.

From 30 MHz to 2 500 MHz measurements shall be performed in vertical and horizontal polarisations.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

For radiated emission measurements, the arrangement of the EUT and measuring equipment shall be functionally equivalent to the examples shown in Figures 12 to 15.

Withdrawn
STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008



STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

Key

1 EUT (grounded locally if required in test plan)
2 Test harness
3 Load simulator (placement and ground connection according to 6.4.2.5)
4 Power supply (location optional)
5 Artificial network (AN)
6 Ground plane (bonded to shielded enclosure)
7 Low relative permittivity support ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$)
8 Rod antenna with counterpoise (dimensions: 600 mm by 600 mm typical)

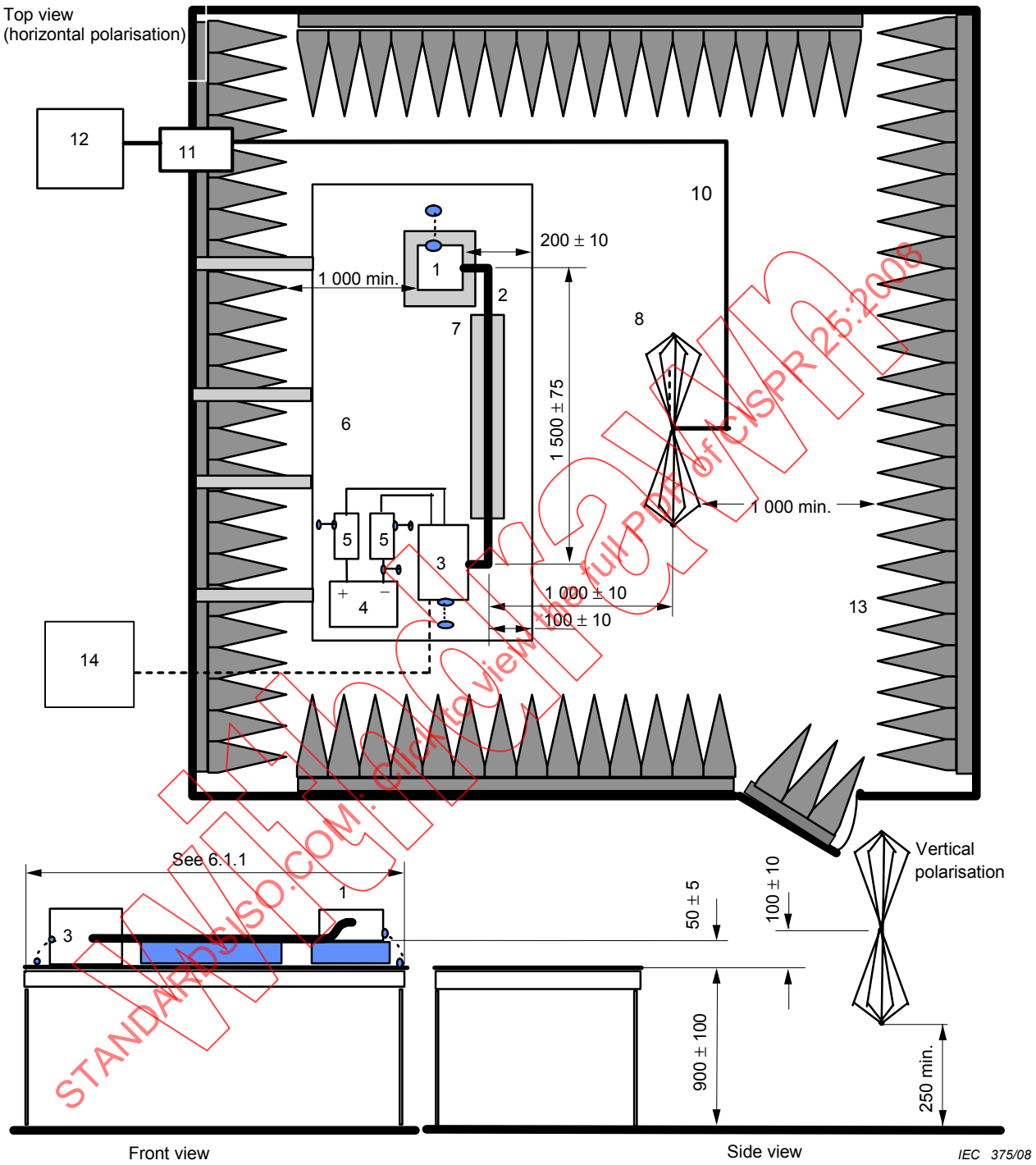
h = (900 ± 100) mm

$h_{cp} = h + (+10 / -20)$ mm

9 Grounding connection (full width bond between counterpoise and ground plane)
10 High-quality coaxial cable e.g. double-shielded (50 Ω)
11 Bulkhead connector
12 Measuring instrument
13 RF absorber material
14 Antenna matching unit (the preferred location is below the counterpoise; if above the counterpoise then the base of the antenna rod shall be at the height of the ground plane)
15 Stimulation and monitoring system

Figure 12 – Example of test set-up – rod antenna

Dimensions in millimetres – not to scale



STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

Key

1 EUT (grounded locally if required in test plan)

2 Test harness

3 Load simulator (placement and ground connection according to 6.4.2.5)

4 Power supply (location optional)

5 Artificial network (AN)

6 Ground plane (bonded to shielded enclosure)

7 Low relative permittivity support ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$)

8 Biconical antenna

10 High-quality coaxial cable e.g. double-shielded (50 Ω)

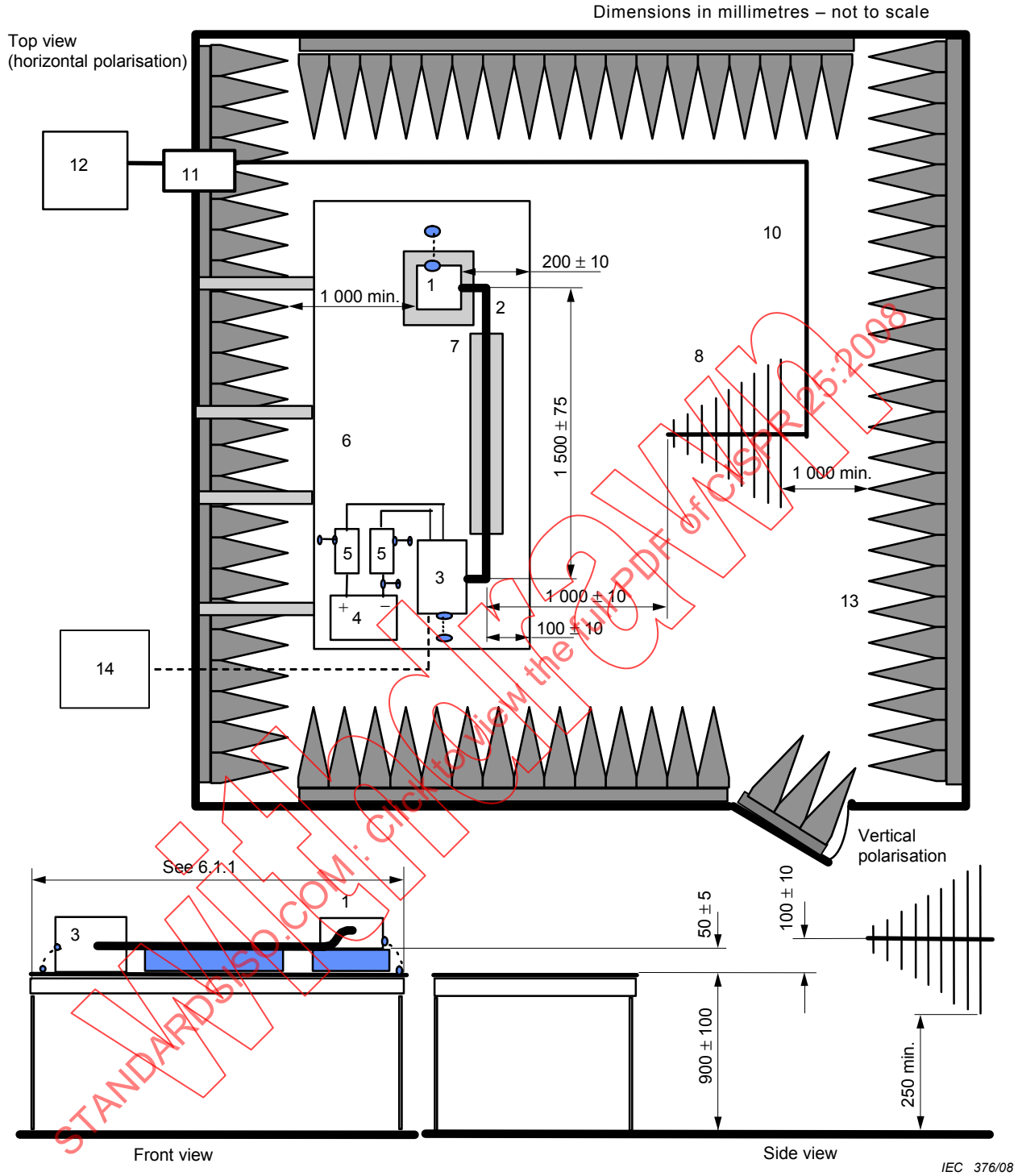
11 Bulkhead connector

12 Measuring instrument

13 RF absorber material

14 Stimulation and monitoring system

Figure 13 – Example of test set-up – biconical antenna



STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

Key

1 EUT (grounded locally if required in test plan)

2 Test harness

3 Load simulator (placement and ground connection according to 6.4.2.5)

4 Power supply (location optional)

5 Artificial network (AN)

6 Ground plane (bonded to shielded enclosure)

7 Low relative permittivity support ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$)

8 Log-periodic antenna

10 High-quality coaxial cable e.g. double-shielded (50 Ω)

11 Bulkhead connector

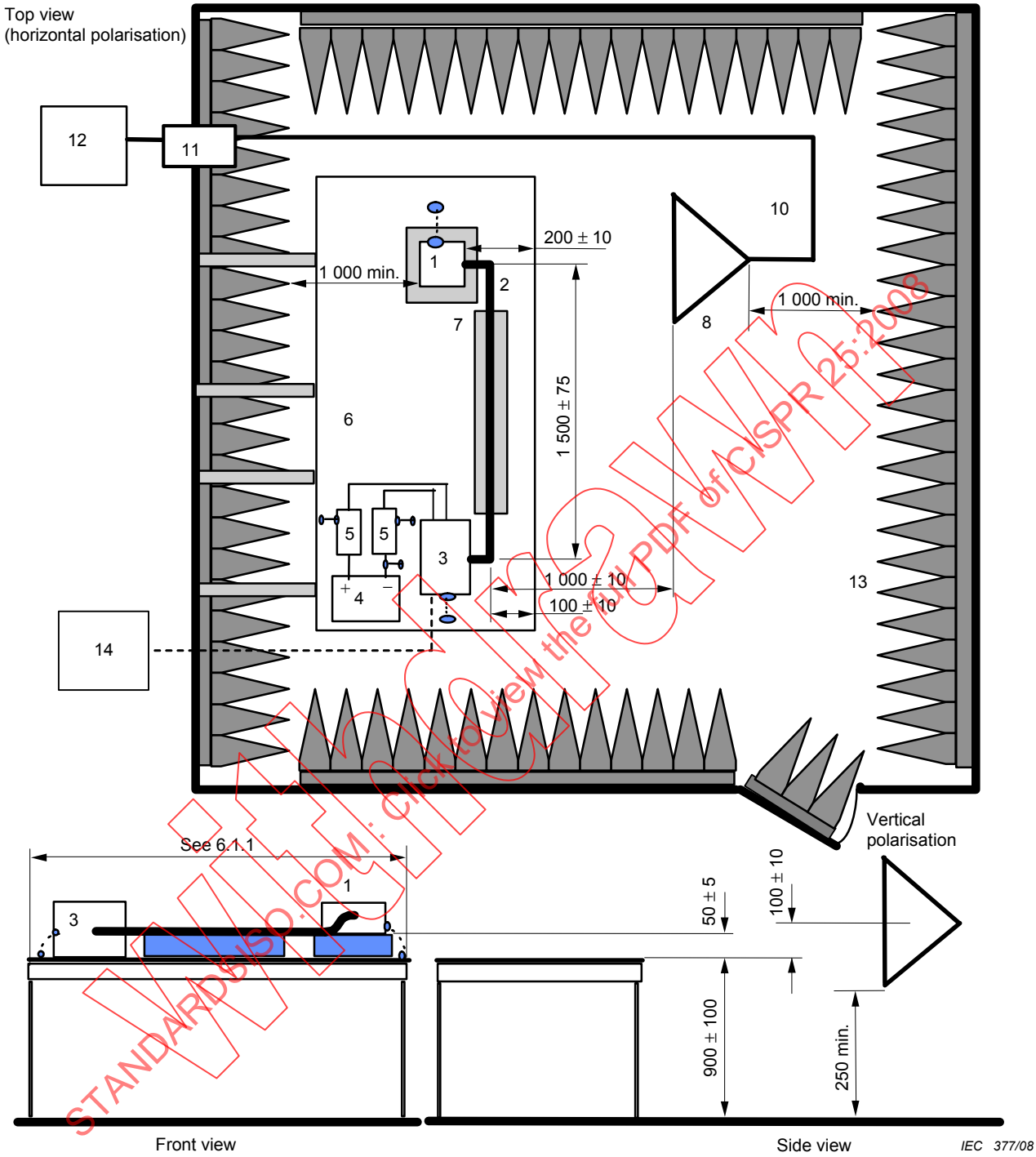
12 Measuring instrument

13 RF absorber material

14 Stimulation and monitoring system

Figure 14 – Example of test set-up – log-periodic antenna

Dimensions in millimetres – not to scale



STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Key

1 EUT (grounded locally if required in test plan)

2 Test harness

3 Load simulator (placement and ground connection according to 6.4.2.5)

4 Power supply (location optional)

5 Artificial network (AN)

6 Ground plane (bonded to shielded enclosure)

7 Low relative permittivity support ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$)

8 Horn antenna

10 High-quality coaxial cable e.g. double-shielded (50 Ω)

11 Bulkhead connector

12 Measuring instrument

13 RF absorber material

14 Stimulation and monitoring system

Figure 15 – Example of test set-up – above 1 GHz

6.4.4 Limits for radiated disturbances from components/modules – ALSE method

The level class to be used (as a function of the frequency band) shall be agreed upon between the vehicle manufacturer and the component supplier.

NOTE It is recommended for acceptable radio reception in a vehicle that the radiated noise should not exceed the values shown in Tables 9 and 10, peak and average or quasi-peak and average limits, respectively. Since the mounting location, vehicle body construction and harness design can affect the coupling of radio disturbances to the on-board radio, multiple limit levels are defined. For the GPS band a specific limit characteristic is recommended. This is shown in Figure 16.

Table 9 – Examples of quasi-peak or peak limits for radiated disturbances – ALSE

Service / Band	Frequency MHz	Levels in dB(µV/m)									
		Class 1		Class 2		Class 3		Class 4		Class 5	
		Peak	Quasi-peak	Peak	Quasi-peak	Peak	Quasi-peak	Peak	Quasi-peak	Peak	Quasi-peak
BROADCAST											
LW	0,15 - 0,30	86	73	76	63	66	53	56	43	46	33
MW	0,53 - 1,8	72	59	64	51	56	43	48	35	40	27
SW	5,9 - 6,2	64	51	58	45	52	39	46	33	40	27
FM	76 - 108	62	49	56	43	50	37	44	31	38	25
TV Band I	41 - 88	52	-	46	-	40	-	34	-	28	-
TV Band III	174 - 230	56	-	50	-	44	-	38	-	32	-
DAB III	171 - 245	50	-	44	-	38	-	32	-	26	-
TV Band IV/	468 - 944	65	-	59	-	53	-	47	-	41	-
DTTV	470 - 770	69	-	63	-	57	-	51	-	45	-
DAB L band	1447 - 1494	52	-	46	-	40	-	34	-	28	-
SDARS	2320 - 2345	58	-	52	-	46	-	40	-	34	-
MOBILE SERVICES											
CB	26 - 28	64	51	58	45	52	39	46	33	40	27
VHF	30 - 54	64	51	58	45	52	39	46	33	40	27
VHF	68 - 87	59	46	53	40	47	34	41	28	35	22
VHF	142 - 175	59	46	53	40	47	34	41	28	35	22
Analogue UHF	380 - 512	62	49	56	43	50	37	44	31	38	25
RKE	300 - 330	56	-	50	-	44	-	38	-	32	-
RKE	420 - 450	56	-	50	-	44	-	38	-	32	-
Analogue UHF	820 - 960	68	55	62	49	56	43	50	37	44	31
GSM 800	860 - 895	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-
EGSM/GSM 900	925 - 960	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-
GPS L1 civil	1567 - 1583	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GSM 1800 (PCN)	1803 - 1882	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-
GSM 1900	1850 - 1990	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-
3G / IMT 2000	1900 - 1992	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-
3G / IMT 2000	2010 - 2025	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-
3G / IMT 2000	2108 - 2172	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-
Bluetooth/802.11	2400 - 2500	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-

NOTE 1 All values listed in this table are valid for the bandwidths in Tables 1 and 2. If measurements have to be performed with different bandwidths than those specified in Tables 1 and 2 because of noise floor requirements, then applicable limits should be defined in the test plan.

NOTE 2 Where multiple bands use the same limits the user shall select the appropriate bands over which to test. When the test plan includes bands that overlap the test plan shall define the applicable limit.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Table 10 – Examples of average limits for radiated disturbances – ALSE

Service / Band	Frequency MHz	Levels in dB(μV/m)				
		Class 1	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5
		AVG	AVG	AVG	AVG	AVG
BROADCAST						
LW	0,15 - 0,30	66	56	46	36	26
MW	0,53 - 1,8	52	44	36	28	20
SW	5,9 - 6,2	44	38	32	26	20
FM	76 - 108	42	36	30	24	18
TV Band I	41 - 88	42	36	30	24	18
TV Band III	174 - 230	46	40	34	28	22
DAB III	171 - 245	40	34	28	22	16
TV Band IV/V	468 - 944	55	49	43	37	31
DTTV	470 - 770	59	53	47	41	35
DAB L band	1447 - 1494	42	36	30	24	18
SDARS	2320 - 2345	48	42	36	30	24
MOBILE SERVICES						
CB	26 - 28	44	38	32	26	20
VHF	30 - 54	44	38	32	26	20
VHF	68 - 87	39	33	27	21	15
VHF	142 -175	39	33	27	21	15
Analogue UHF	380 - 512	42	36	30	24	18
RKE	300 - 330	42	36	30	24	18
RKE	420 - 450	42	36	30	24	18
Analogue UHF	820 - 960	48	42	36	30	24
GSM 800	860 - 895	48	42	36	30	24
EGSM/GSM 900	925 - 960	48	42	36	30	24
GPS L1 civil	1567 - 1583	34	28	22	16	10
GSM 1800 (PCN)	1803 - 1882	48	42	36	30	24
GSM 1900	1850 - 1990	48	42	36	30	24
3G / IMT 2000	1900 - 1992	48	42	36	30	24
3G / IMT 2000	2010 - 2025	48	42	36	30	24
3G / IMT 2000	2108 - 2172	48	42	36	30	24
Bluetooth/802.11	2400 - 2500	48	42	36	30	24

NOTE 1 All values listed in this table are valid for the bandwidths in Tables 1 and 2. If measurements have to be performed with different bandwidths than those specified in Tables 1 and 2 because of noise floor requirements, then applicable limits should be defined in the test plan.

NOTE 2 Where multiple bands use the same limits the user shall select the appropriate bands over which to test. When the test plan includes bands that overlap the test plan shall define the applicable limit.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

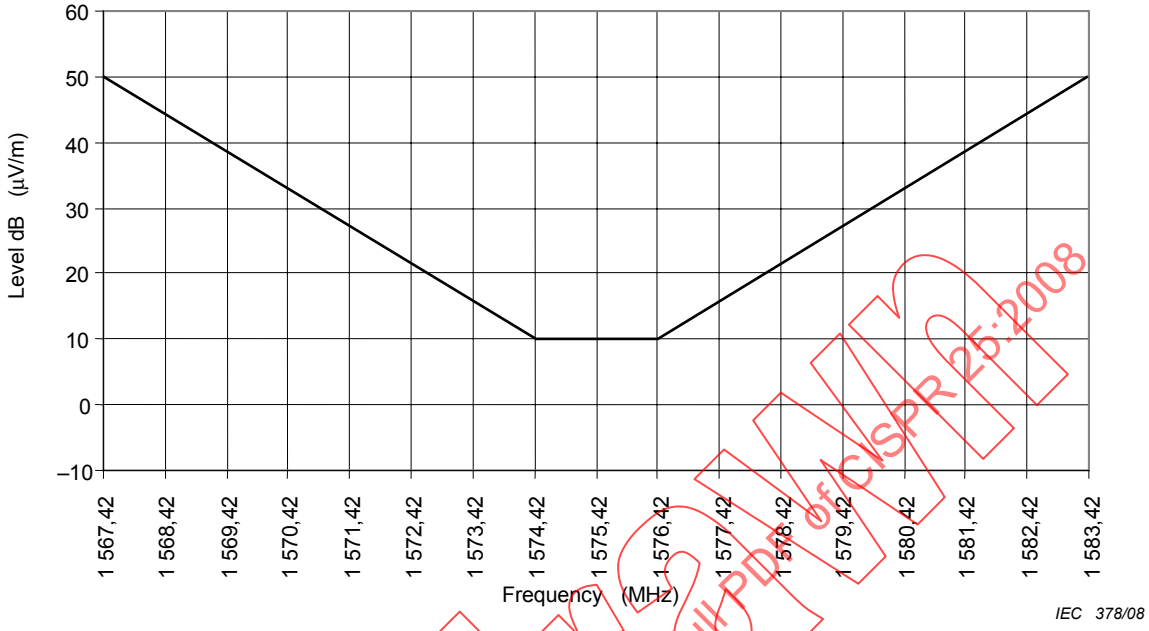


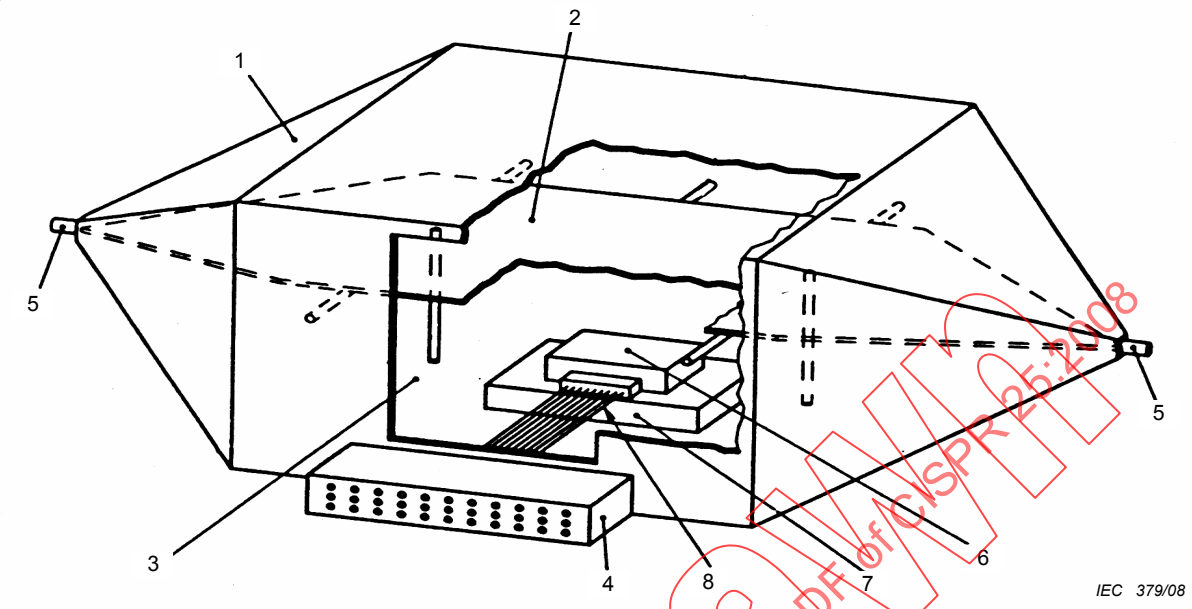
Figure 16 – Example of average limit for radiated disturbances from components GPS band 1 567,42 to 1 583,42 MHz – Class 5

6.5 Radiated emissions from components/modules – TEM cell method

6.5.1 General

Measurements of radiated field strength shall be made in a shielded enclosure to eliminate the high levels of extraneous disturbance from electrical equipment and radiated fields from nearby broadcast and other radio transmitters. The TEM cell works as a shielded enclosure. An example of a TEM cell is shown in Figure 17. Information relating to the size and construction of a TEM cell for component measurement is given in Annex F.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn



Key

1 Outer shield
2 Septum (inner conductor)
3 Access door
4 Connector panel (optional)
5 Coaxial connectors
6 EUT
7 Low relative permittivity support ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$)
8 Artificial harness

NOTE The connectors on the connector panel should be coaxial RF connectors if the RF boundary extends outside of the TEM cell.

Figure 17 – TEM cell (example)

The upper frequency limit of this test method is a direct function of the TEM cell dimensions, the dimensions of the components/module (arrangement included), and the RF filter characteristic. Measurements shall not be made near the TEM cell resonance frequencies.

A TEM cell is recommended for testing automotive electronic systems in the frequency range from 150 kHz to 200 MHz. The TEM cells boxed in Annex F, Table F.1, are typical of those used in automotive work.

In order to achieve reproducible test results the EUT and the test harness shall be placed in the TEM cell in the same position for each repeated measurement.

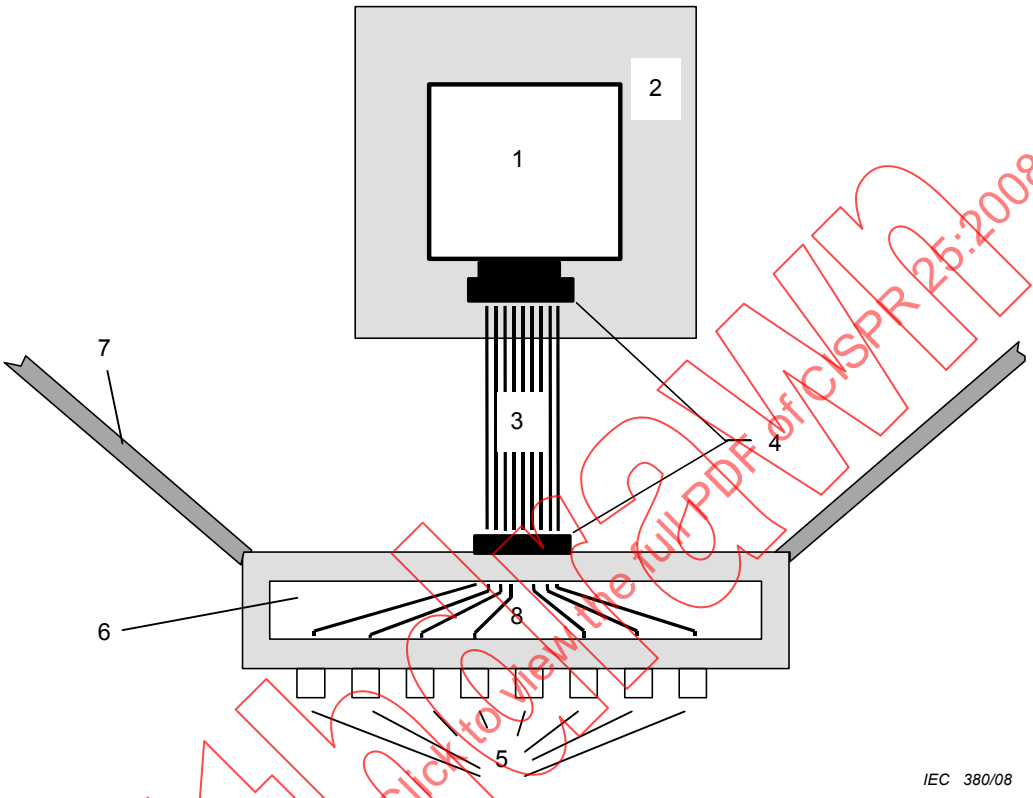
For the purpose of this test, the septum of the TEM cell functions in a similar way to a receiving antenna.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

6.5.2 Test set-up

6.5.2.1 Set-up with major field coupling to the wiring harness

The TEM cell shall have a connector panel connected as close as possible to a plug connector (see Figures 18 and 19).



Key

1 EUT

2 Low relative permittivity support ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$)

3 Printed circuit board or wiring harness

4 Connector

5 Coaxial connectors

6 Connector panel (optional)

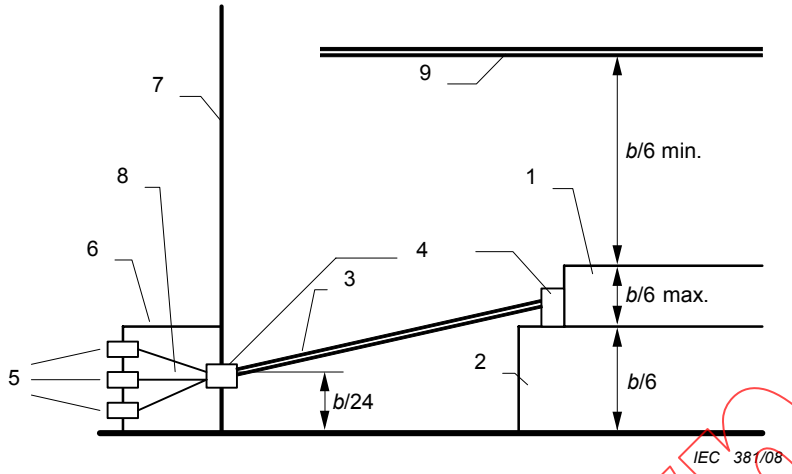
7 TEM cell wall

8 RF coaxial cables

NOTE All leads to the EUT shall pass through an RF boundary. The RF boundary is either at the wall of the TEM cell or extended through RF coaxial cable (8) and coaxial connectors (5). The boundary is terminated by RF-filters which can be connected inside the connector panel (6) or directly outside to the coaxial connectors (5). The cables in the connector panel should be coaxial if the RF-filters are connected to the coaxial connectors (5).

Figure 18 – Example of arrangement of leads in the TEM cell and to the connector panel

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008



Key

1 EUT

2 Low relative permittivity support ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$)

3 Printed circuit board (no ground plane) or wiring harness, not shielded

4 Connector

5 Coaxial connectors

6 Connector panel (optional)

7 TEM cell wall

8 Cables

9 Septum

b is the TEM cell height (see Annex F)

NOTE The connectors on the connector panel should be coaxial RF connectors if the RF boundary extends outside of the TEM cell.

Figure 19 – Example of the arrangement of the connectors, the lead frame and the dielectric support

All supply and signal leads from the EUT are directly connected to the artificial harness (e.g. a lead frame). The plugs at the connector panel which are not required shall be sealed so that they are RF-tight.

The connection of the positive power lead shall be through the AN (see 6.1.2), direct at the connector panel.

It is not permitted to ground the EUT directly to the TEM cell floor. The grounding shall be done at the connector panel.

6.5.2.2 Set-up with major field coupling to the EUT

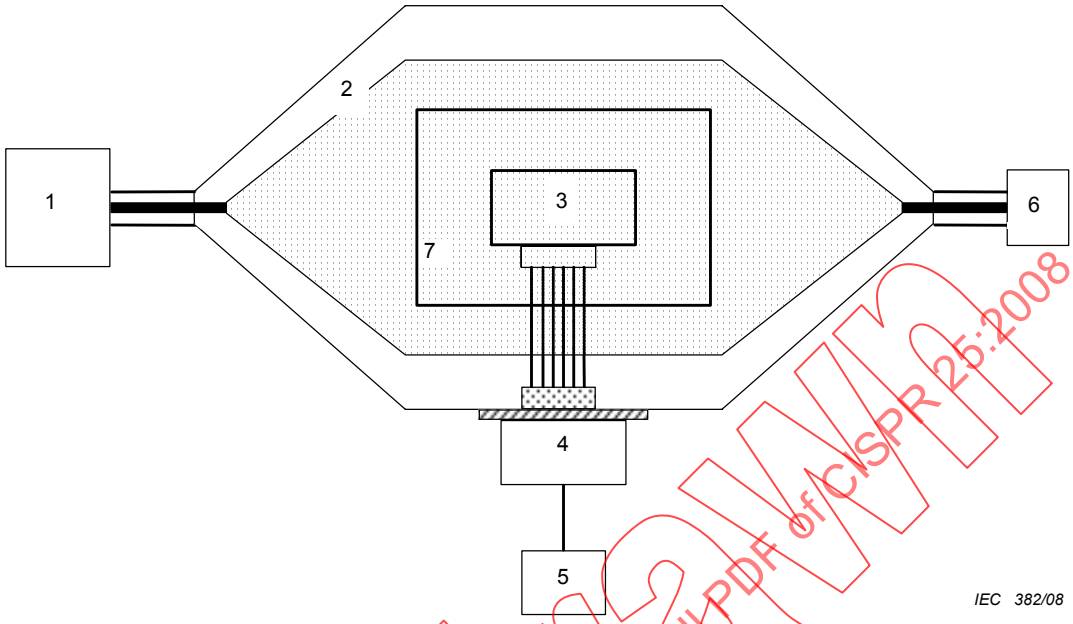
The test set-up is similar to the method shown above, except that the leads to the EUT are positioned and shielded to minimise electromagnetic radiation from the leads. This is accomplished by positioning the leads flat across the bottom of the TEM cell and bringing them vertically to the EUT. The use of a sealed battery and shielded wiring in the TEM cell will further reduce the electromagnetic radiation from power and signal leads. To minimise the radiation from the wiring further, shielding foil tape can be applied over the leads.

6.5.3 Test procedure

An example of the TEM cell method test layout is given in Figure 20. The general arrangement of the EUT, the harness, the filter system at the TEM cell's wall, etc., represent a

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

standardised test condition. Any deviations from the standard test configuration shall be agreed upon prior to testing and recorded in the test report.



Key

1 Measuring instrument
2 TEM cell
3 EUT
4 AN (see 6.1.2)
5 Power supply
6 50 Ω termination resistor
7 Low relative permittivity support ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$)

Figure 20 – Example of the TEM cell method test layout

The EUT shall be supported *b*/6 (see Figure 19) above the TEM cell floor by non-conductive, low relative permittivity material ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$) in the allowed working region. The length of the artificial harness (e.g. a lead frame) shall be 450 +/– 45 mm and positioned as shown in Figures 18 and 19.

The wiring arrangement of the artificial harness, the design and the overall height of the EUT's connector constitute electrical coupling loops and dipoles which have influence on the test results. All connections between the plug and contacts of the EUT's (multipole) connector and the artificial harness shall be as short as possible. Repeat measurements shall be performed using the same arrangement of the artificial harness, the same overall height of the EUT's connector and the same pin assignment on both connectors. Care shall be taken, if the size of the EUT and the allowed working region is nearly the same. In such a case, special care should be taken to define and document the test layout in the test plan.

The EUT shall be installed to operate under typical loading and other conditions in the vehicle in such a way that the maximum emission state occurs. These operating conditions must be defined in the test plan to ensure supplier and customer can perform identical tests.

NOTE Different orthogonal orientations of the EUT could lead to different levels of measured electromagnetic energy.

The positive supply line shall have an RF filter at the TEM cell input. The artificial network (AN) of 6.1.2 shall be used as this filter. The AN shall be connected directly to the TEM cell

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

and shall be screened, so that the negative supply line is grounded at the connector panel. The RF sampling port of the AN shall be terminated with a 50 Ω load.

All sensor and actuator leads of the EUT shall be connected to a peripheral interface, which simulates the operation in the vehicle.

To minimise influences of the wiring outside the TEM cell, low pass filters shall be used, which shall be connected directly to the BNC panel. The performance of the filters depends on the frequency range of the EUT's wanted signals. If no other configuration is specified in the test plan the filters shall perform like the artificial network with a 50 Ω impedance as described in Annex E.

To eliminate influences of its length and arrangement the wiring inside the connector panel shall be as short as possible via 50 Ω coaxial cables if a BNC connector panel is used. The shielding (outer conductor) of the cables shall be grounded at both ends.

Repeat measurements shall be performed using the same RF port of the TEM cell, with the opposite port terminated by a 50 Ω impedance.

6.5.4 Limits for radiated disturbances from components/modules – TEM cell method

The level class to be used (as a function of the frequency band) shall be agreed upon between the vehicle manufacturer and the component supplier.

NOTE Recommended limits for radiated disturbances from components (both the set-up with major field coupling to the wiring harness (6.5.2.1) and the set-up with major coupling to the EUT (6.5.2.2)) are given in Tables 11 and 12. Since the mounting location, vehicle body construction and harness design can affect the coupling of radio disturbances to the on-board radio, multiple limit levels are defined.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Table 11 – Examples of quasi-peak or peak limits for radiated disturbances – TEM cell

Service / Band	Frequency MHz	Levels in dB(μV)									
		Class 1		Class 2		Class 3		Class 4		Class 5	
		Peak	Quasi-peak	Peak	Quasi-peak	Peak	Quasi-peak	Peak	Quasi-peak	Peak	Quasi-peak
BROADCAST											
LW	0,15 - 0,30	66	53	56	43	46	33	36	23	26	13
MW	0,53 - 1,8	52	39	44	31	36	23	28	15	20	7
SW	5,9 - 6,2	44	31	38	25	32	19	26	13	20	7
FM	76 - 108	50	37	44	31	38	25	32	19	26	13
TV Band I	41 - 88	40	-	34	-	28	-	22	-	16	-
TV Band III	174 - 230	40	-	34	-	28	-	22	-	16	-
DAB III	171 - 245	34	-	28	-	22	-	16	-	10	-
TV Band IV/V	468 - 944	Radiated emission – TEM cell Not applicable									
DTTV	470 - 770										
DAB L band	1447 - 1494										
SDARS	2320 - 2345										
MOBILE SERVICES											
CB	26 - 28	44	31	38	25	32	19	26	13	20	7
VHF	30 - 54	44	31	38	25	32	19	26	13	20	7
VHF	68 - 87	44	31	38	25	32	19	26	13	20	7
VHF	142 -175	44	31	38	25	32	19	26	13	20	7
Analogue UHF	380 - 512	Radiated emission – TEM cell Not applicable									
RKE	300 - 330										
RKE	420 - 450										
Analogue UHF	820 - 960										
GSM 800	860 - 895										
EGSM/GSM 900	925 - 960										
GPS L1 civil	1567 - 1583										
GSM 1800 (PCN)	1803 - 1882										
GSM 1900	1850 - 1990										
3G / IMT 2000	1900 - 1992										
3G / IMT 2000	2010 - 2025										
3G / IMT 2000	2108 - 2172										
Bluetooth/802.11	2400 - 2500										

NOTE 1 All values listed in this table are valid for the bandwidths in Tables 1 and 2. If measurements have to be performed with different bandwidths than those specified in Tables 1 and 2 because of noise floor requirements, then applicable limits should be defined in the test plan.

NOTE 2 Where multiple bands use the same limits the user shall select the appropriate bands over which to test. When the test plan includes bands that overlap the test plan shall define the applicable limit.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Table 12 – Examples of average limits for radiated disturbances – TEM cell

Service / Band	Frequency MHz	Levels in dB(μV)				
		Class 1	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5
		AVG	AVG	AVG	AVG	AVG
BROADCAST						
LW	0,15 - 0,30	46	36	26	16	6
MW	0,53 - 1,8	32	24	16	8	0
SW	5,9 - 6,2	24	18	12	6	0
FM	76 - 108	30	24	18	12	6
TV Band I	41 - 88	30	24	18	12	6
TV Band III	174 - 230	30	24	18	12	6
DAB III	171 - 245	24	18	12	6	0
TV Band IV/V	468 - 944	Radiated emission – TEM cell Not applicable				
DTTV	470 - 770					
DAB L band	1447 - 1494					
SDARS	2320 - 2345					
MOBILE SERVICES						
CB	26 - 28	24	18	12	6	0
VHF	30 - 54	24	18	12	6	0
VHF	68 - 87	24	18	12	6	0
VHF	142 -175	24	18	12	6	0
Analogue UHF	380 - 512	Radiated emission – TEM cell Not applicable				
RKE	300 - 330					
RKE	420 - 450					
Analogue UHF	820 - 960					
GSM 800	860 - 895					
EGSM/GSM 900	925 - 960					
GPS L1 civil	1567 - 1583					
GSM 1800 (PCN)	1803 - 1882					
GSM 1900	1850 - 1990					
3G / IMT 2000	1900 - 1992					
3G / IMT 2000	2010 - 2025					
3G / IMT 2000	2108 - 2172					
Bluetooth/802.11	2400 - 2500					

NOTE 1 All values listed in this table are valid for the bandwidths in Tables 1 and 2. If measurements have to be performed with different bandwidths than those specified in Tables 1 and 2 because of noise floor requirements, then applicable limits should be defined in the test plan.

NOTE 2 Where multiple bands use the same limits the user shall select the appropriate bands over which to test. When the test plan includes bands that overlap the test plan shall define the applicable limit.

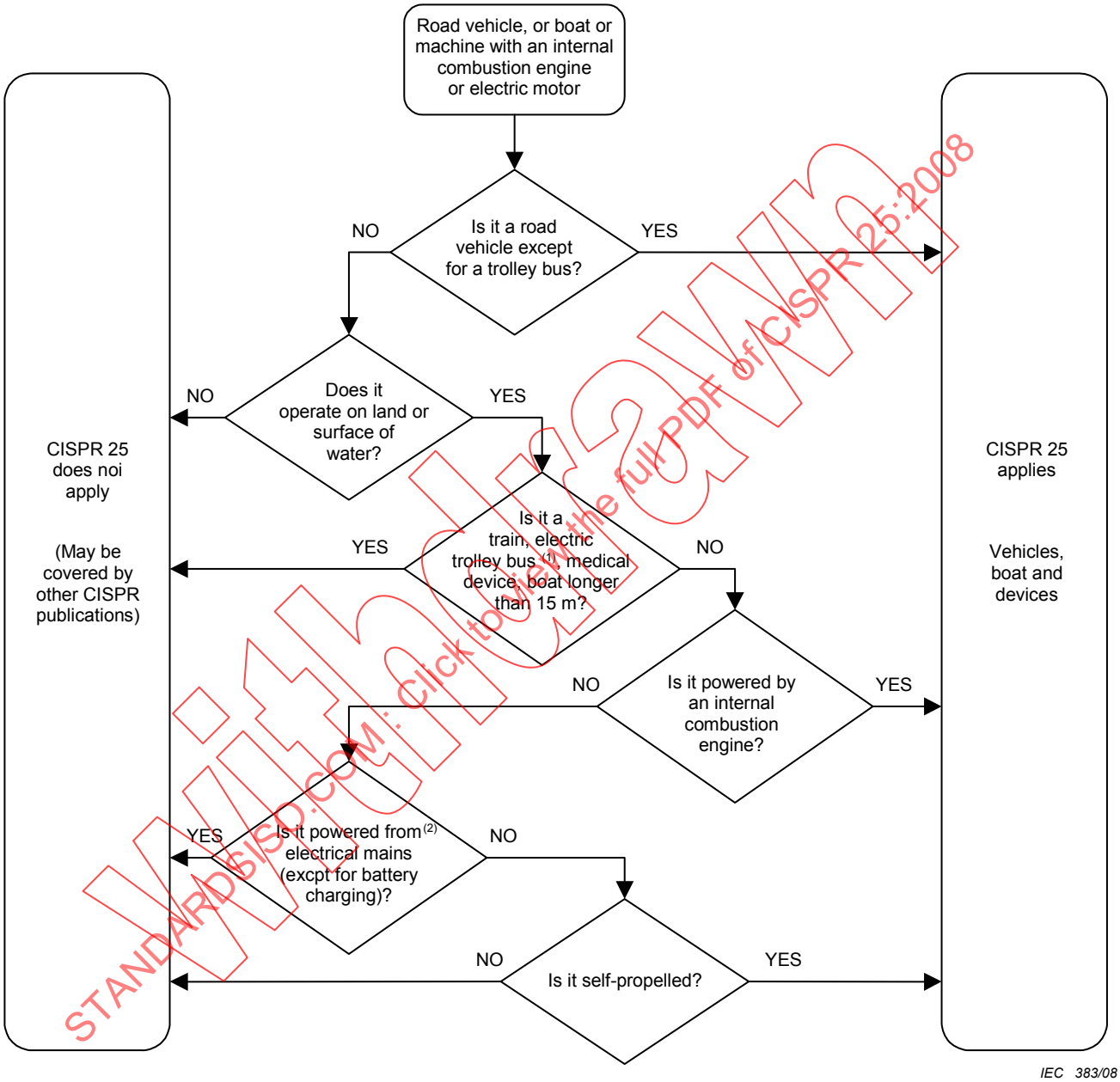
STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

6.6 Radiated emissions from components/modules – Stripline method

Refer to Annex G.

Annex A
(informative)

Flow chart for checking the applicability of CISPR 25



STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

[1] In the case of a dual-mode trolley bus (e.g. propelled by power from either a.c./d.c. mains or an internal combustion engine), the a.c./d.c. mains portion of the vehicle propulsion system shall be excluded from this standard.

[2] Connection to the electrical mains is the work of another CISPR subcommittee.

This chart is intended to assist with determining whether a particular product is covered by this publication. In case of conflict between this chart and Clause 1, Scope, Clause 1 shall take precedence.

Annex B
(normative)

Antenna matching unit – Vehicle test

B.1 Antenna matching unit parameters (150 kHz to 6,2 MHz)

The requirements for the measurement equipment are defined in 5.1.2.1.

B.2 Antenna matching unit – verification

The 10 pF and 60 pF values for the artificial antenna network of Figure B.1 are used to represent a conventional antenna, e.g., 1 m rod, 2 m coax. The 60 pF capacitor represents the capacitance of the coaxial cable between the vehicle antenna and the input of the vehicle radio.

NOTE Actual values with on-glass antennas and diversity systems may vary greatly.

B.2.1 Gain measurement

The **antenna matching unit** shall be measured to determine whether its gain meets the requirements of 5.1.2.1 using the test arrangement shown in Figure B.1.

B.2.2 Test procedure

a) Set the signal generator 40 dB(µV) output level.

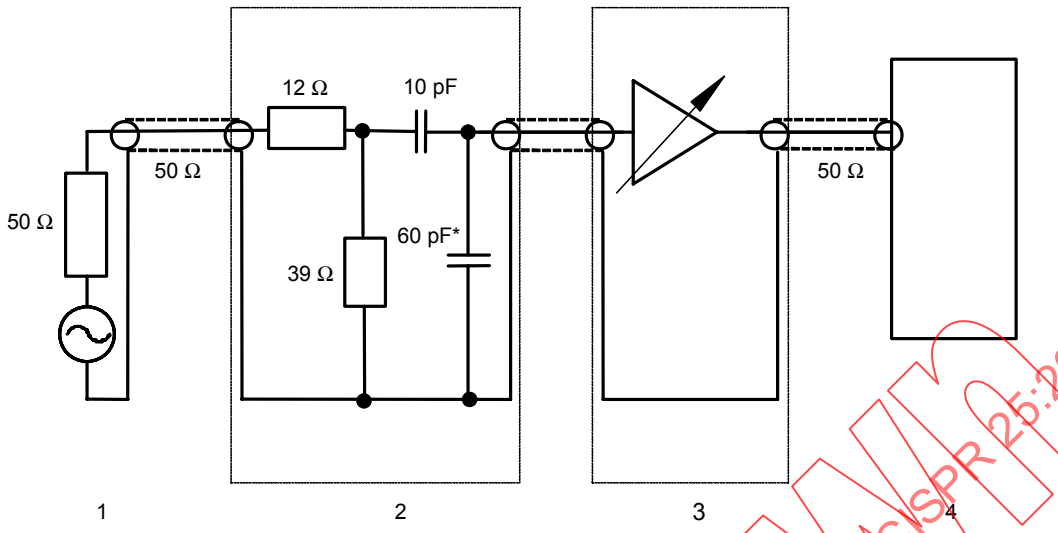
b) Plot the gain curve for each frequency segment.

NOTE For more precise calibration, the actual values of the components used in the artificial antenna network (AAN) and the input parameters of the matching network may be measured. The actual attenuation for the specific measuring equipment can be calculated and used to obtain the matching network gain with greater precision.

B.3 Impedance measurement

Measurement of the output impedance of the **antenna matching unit** with the antenna attached shall be made with a vector impedance meter (or equivalent test equipment). The output impedance shall lie within a circle on a Smith chart crossing (100 + j0) Ω, having its centre at (50 + j0) Ω (e.g. SWR less than 2:1).

STANDARDSIEC.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn



Key

1 Signal generator

2 Artificial antenna network

3 Antenna matching unit

4 Measuring instrument

* Includes connector capacitance and, if used, cable capacitance

Figure B.1 –Verification set-up

Withdrawn
STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Annex C
(informative)

Sheath-current suppressor

C.1 General

This Annex provides information on a proposed performance and verification of a sheath-current suppressor recommended for use when measuring vehicle antenna terminal voltage in the AM broadcast bands (LW, MW, SW). This suppressor electrically-isolates the ALSE from the vehicle ground.

C.2 Suppressor construction

The performance curve below (Figure C.1) shows the attenuation of the sheath currents using 20 turns of a coaxial cable around a ferrite toroidal core:

Material: N30; Al = 5 400 nH

Size: Toroidal core 58 mm × 40 mm × 17 mm

Manufacturer: Siemens Order No.: B64290-A40-X830

Number of turns: 20 (coaxial cable)

NOTE To increase the attenuation, two sheath-current suppressors may be placed in series or more turns may be added to the single core.

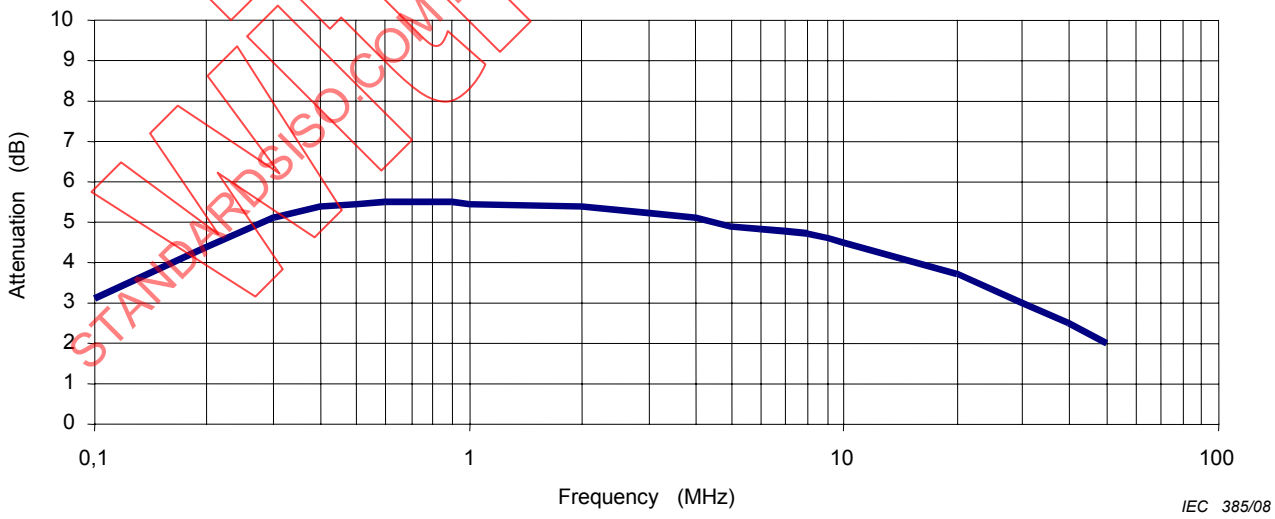


Figure C.1 – Attenuation vs. frequency

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Annex D
(informative)

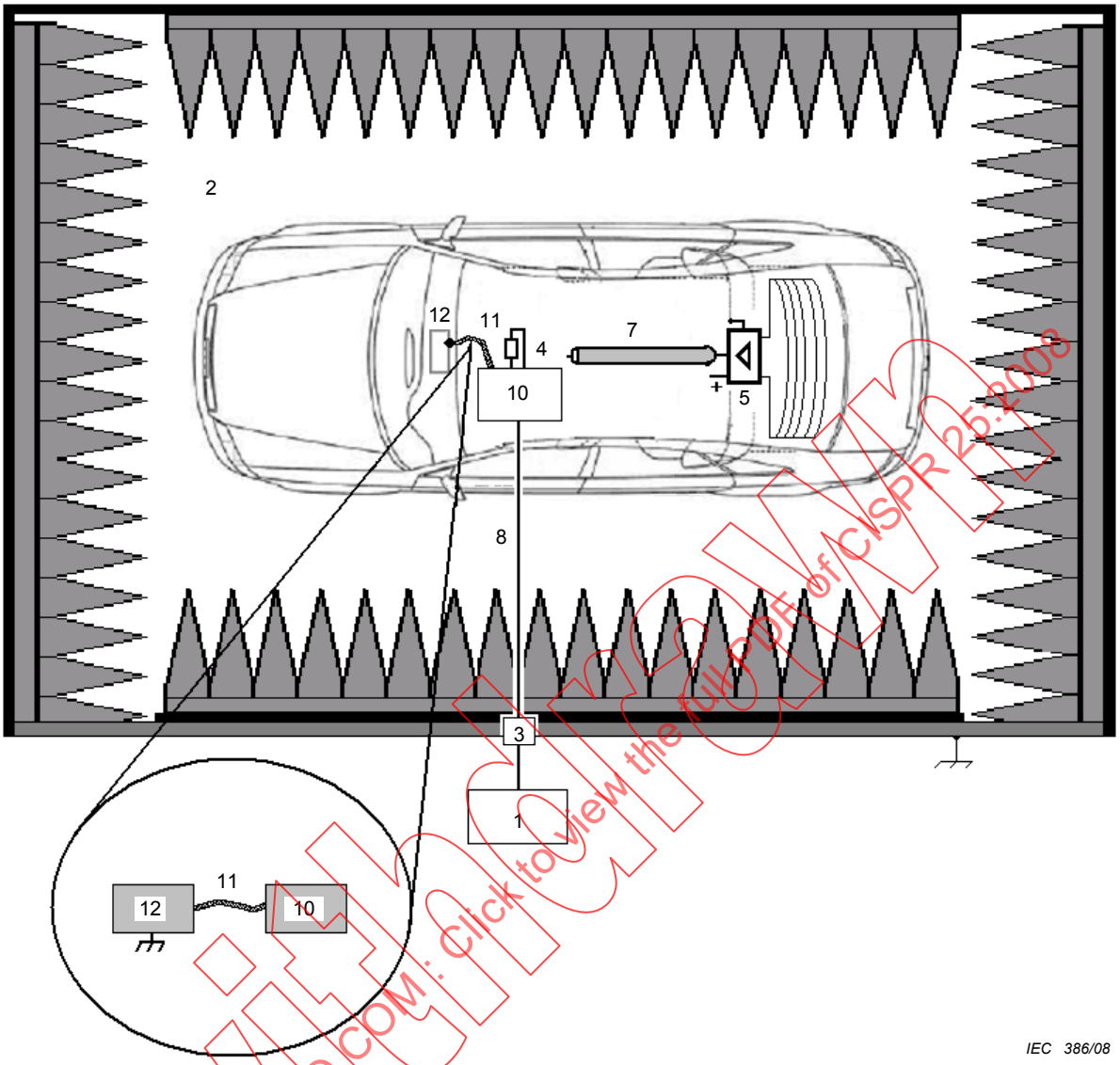
Guidance for the determination of the noise floor of active vehicle antennas in the AM and FM range

Three steps are necessary to determine the noise floor of an active antenna installed in the vehicle:

1) Measurement of the noise floor of the test equipment (measuring receiver plus impedance converter) with coaxial cable impedance termination at the impedance converter RF-input in the AM- and FM-range. ($U_{\text{Equipment noise}}$) (Test set-up see Figure D.1).
2) Measurement of the noise floor of the active vehicle antenna including the noise floor of the test equipment. ($U_{\text{Equipment noise plus antenna noise}}$)(Test set-up see Figure D.2).
3) Calculation of the active antenna noise floor with formula (D.1) (all terms in µV):

$$U_{Antenna\ noise} = \sqrt{U^2_{Equipment\ noise\ plus\ antenna\ noise} - U^2_{Equipment\ noise}} \qquad \text{(D.1)}$$

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

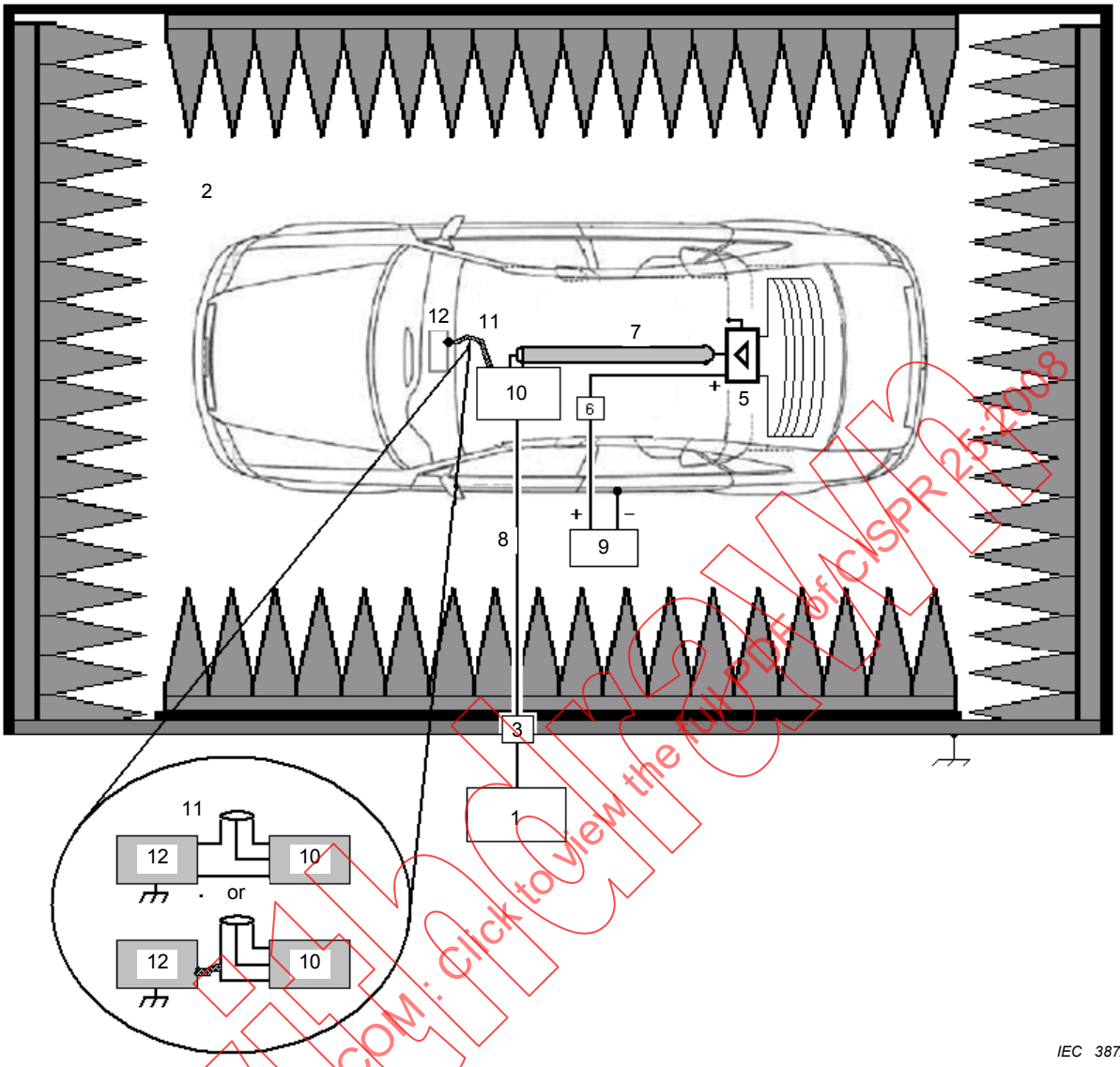


STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

Key

1 Measuring instrument
2 ALSE
3 Bulkhead connector
4 Resistor according to coaxial cable impedance
5 Vehicle antenna amplifier
-
7 Antenna coaxial cable
8 High-quality double-shielded coaxial cable (50 Ω)
-
10 Impedance matching unit
11 Short connection to the housing of the on-board radio
12 Housing of on-board radio

Figure D.1 – Vehicle test set up for equipment noise measurement in the AM/FM range



IEC 387/08

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

Key

1 Measuring instrument

2 ALSE

3 Bulkhead connector

-

5 Vehicle antenna amplifier

6 Antenna amplifier power plug

7 Antenna coaxial cable

8 High-quality coaxial cable e.g. double-shielded (50 Ω)

9 External 12V battery

10 Impedance matching unit

11 Modified coaxial "T" connector or short connection to the housing of the on-board radio

12 Housing of on-board radio

Figure D.2 – Vehicle test set up for antenna noise measurement in the AM/FM range

Annex E
(normative)

Artificial network

The AN impedance Z_{PB} (tolerance ± 20 %) in the measurement frequency range of 0,1 MHz to 100 MHz is shown in Figure E.1. It is measured between the terminals P and B (of Figure E.2) with a 50 Ω load on the measurement port with terminals A and B (of Figure E.2) short-circuited.

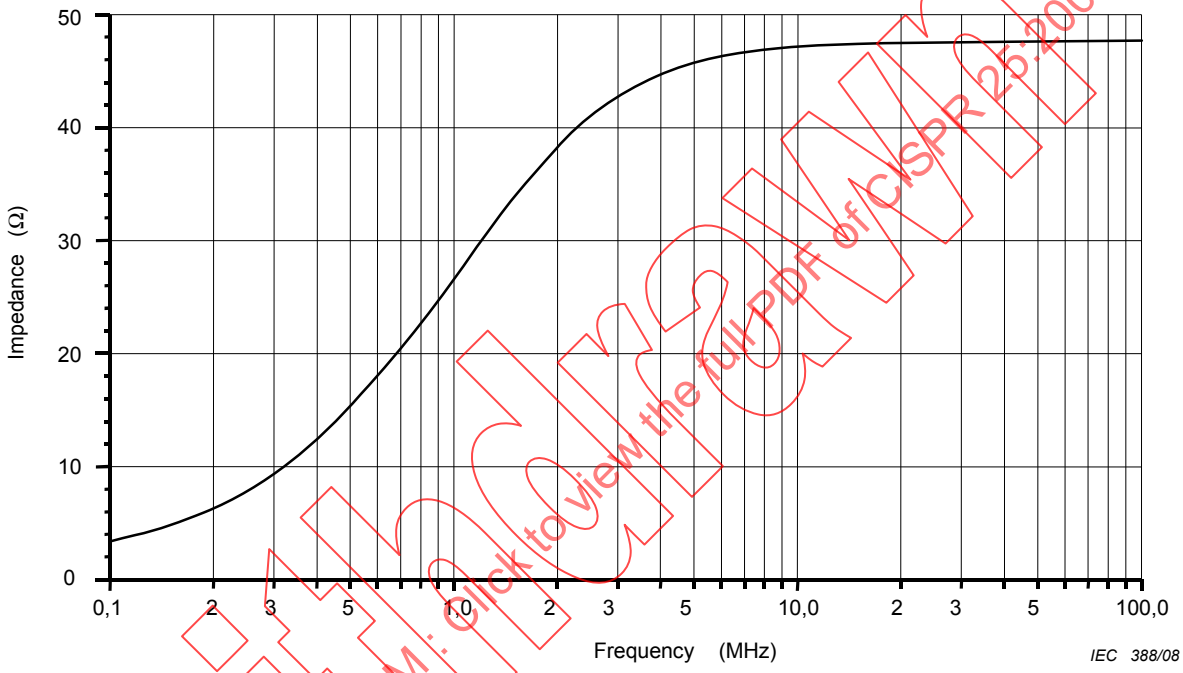


Figure E.1 – Characteristics of the AN impedance

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

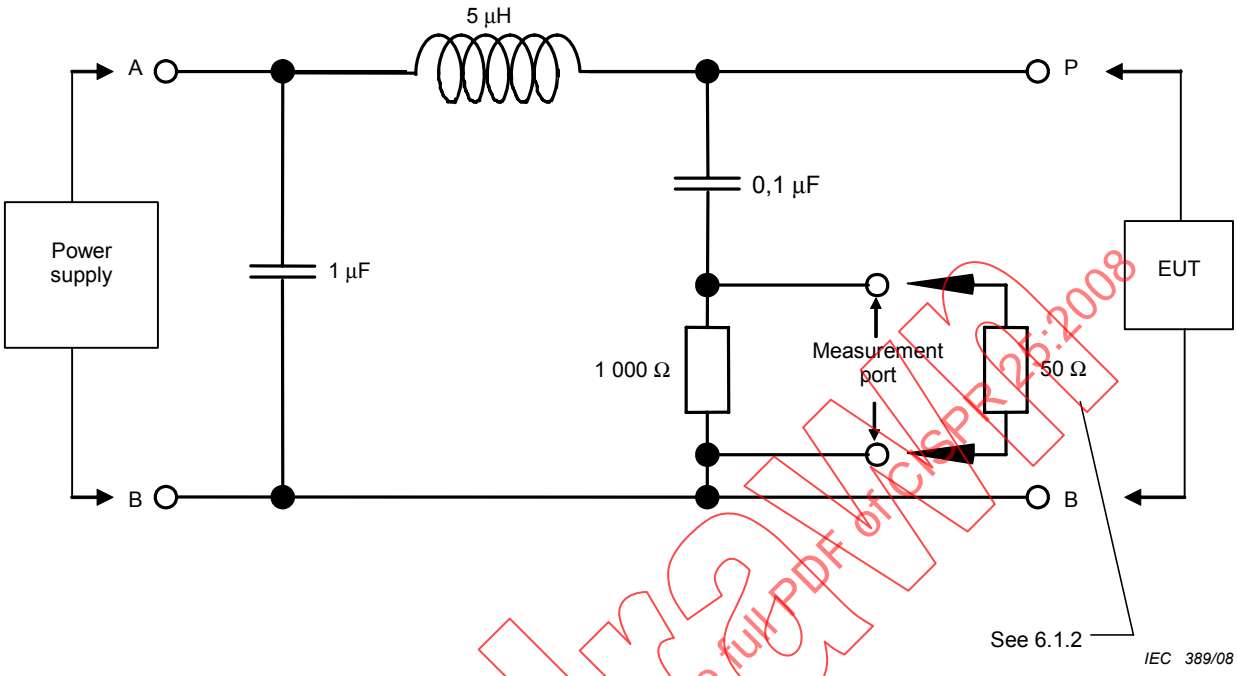


Figure E.2 – Example of 5 µH AN schematic

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Annex F
(informative)

TEM cell dimensions

The dimensions of a TEM cell are shown in the Figure F.1 and given in Table F.1.

Dimensions in millimetres Drawing not to scale

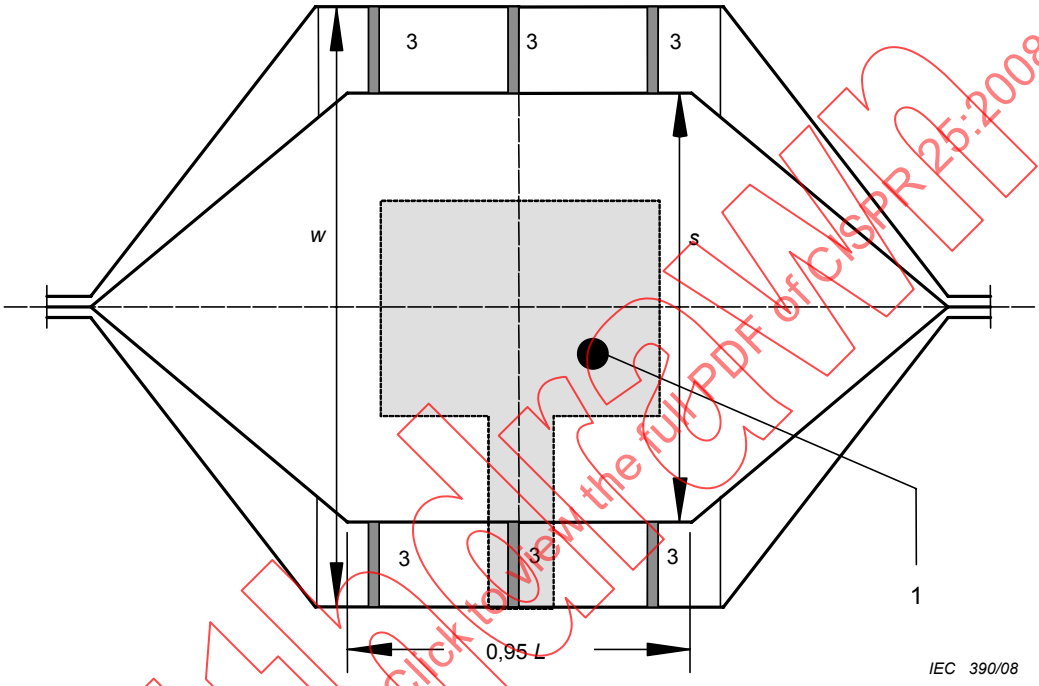


Figure F.1a – Horizontal section view at septum

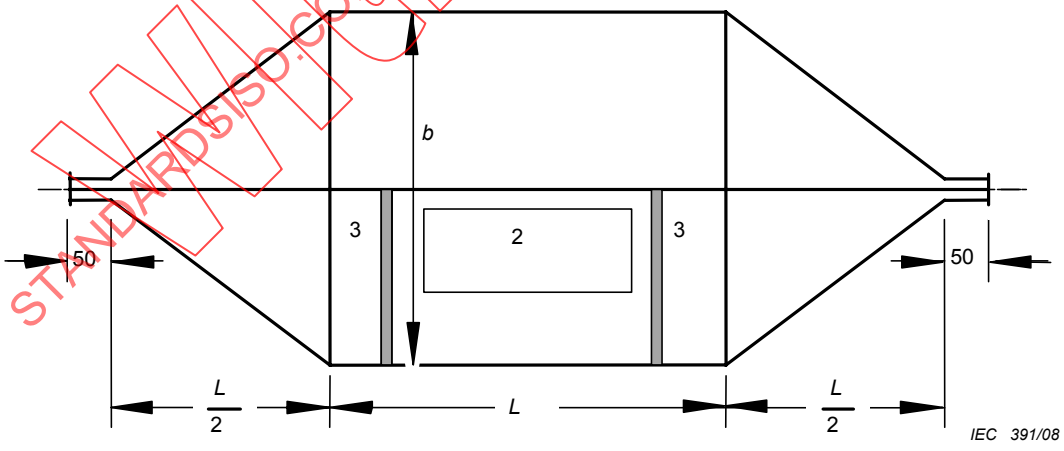


Figure F.1b – Vertical section view at septum

Key

1 Allowed working region: 0,33 *W*, 0,60 *L*

2 Access door

3 Dielectric supports

Figure F.1 – TEM cell

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Table F.1 shows the dimensions for constructing TEM cells with specific upper frequency limits.

Table F.1 – Dimensions for TEM cells

Upper frequency MHz	Cell form factor *W*/*b*	Cell form factor *L*/*W*	TEM cell height *b* mm	Septum width *S* mm
100	1,00	1,00	1 200	1 000
200	1,69	0,66	560	700
200	1,00	1,00	600	500
300	1,67	1,00	300	360
500	1,50	1,00	200	230
NOTE The TEM cells in the box are typical for automotive component testing. For integrated circuit testing, even smaller TEM cells may be applicable for testing up to and above 1 GHz.				

Withdrawn
STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Annex G
(informative)

Radiated emissions from components/modules – Stripline method

G.1 General

The stripline is an open waveguide, which consists of a ground plane and an active conductor (septum) and has characteristic impedance. Commonly used values for characteristic impedances are 50 Ω and 90 Ω. Information relating to the size and construction of a stripline is given in Figure G.2 and Figure G.3.

Users are encouraged to study and experiment with the test method to increase the body of knowledge with the aim of reaching consensus on including it in the main body of this standard at a future date.

The stripline may be used in the frequency range from 150 kHz to 400 MHz where the harness is the primary radiating/coupling element.

The limits of the frequency range can be extended up to 1 000 MHz, if:

- the dominance of TEM mode can be shown 1);
- and the EUT is located under the septum;
- and the height of the EUT is limited to 1/3 of the septum height.

Measurements shall be made in a shielded enclosure to eliminate high levels of external disturbances. For further details see Figure G.1.

NOTE The influence of the shielded enclosure on the measured impedance (i.e. reflection coefficient as measured with a network analyser) of the stripline should be less than 6 dB compared with an open field test site. To realize this it might be necessary to equip the shielded enclosure partially with absorbers. An example is shown in Figure G.1.

G.2 Test set-up

For radiated emissions measurements, the arrangement of the EUT, test harness, load simulator and measuring equipment shall be equivalent to the example shown in Clause G.1.

Deviations of the location and length of the test harness (e.g. the original vehicle harness) and the location of the EUT have to be agreed between customer and supplier.

In order to achieve reproducible test results the EUT and the test arrangement shall be located at the same position in the stripline for each repeated measurement.

G.2.1 Stripline impedance matching

Correct impedance matching between the stripline and the measuring instrument of 50 Ω shall be maintained for all frequencies. This can be achieved by using lossless transmission line transformers (non-linear shape of the septum tapers or an additional external waveguide) or lumped passive network.

1) For the design shown in figure G.2 it is presumed that the TEM mode is dominant up to 400 MHz. For the design shown in figure G.3 it is presumed that the TEM mode is dominant up to 1 000 MHz.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

If the matching unit is a lumped passive network, appropriate correction of measurement results shall be made for any insertion loss.

G.2.2 Location of the EUT

The EUT shall be placed (50 ± 5) mm above the ground plane on a non-conductive, low relative permittivity material ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$) and shall be located on the same side as the 50 Ω load of the stripline as shown in Figure G.1. The case of the EUT shall not be grounded to the ground plane unless it is intended to simulate the real vehicle configuration. In the case that the EUT is not located under the septum, the EUT shall be located at a distance of $\left(200\ ^{+50}_{0}\right)$ mm from the edge of the septum.

G.2.3 Location and length of the test harness

The length of test harness parallel to the septum shall be (1 000 ± 50) mm.

The total length of the test harness between the EUT and the load simulator (or the **RF boundary**) is typical 1 700 mm and shall not exceed 2 000 mm. The same test harness can be used as with the ALSE test method (see 6.4).

The long segment of the test harness shall be within the inner one-third of the width of the septum. Ideally, it is placed under the centreline of the septum.

The wiring type is defined by the intended system application and requirement. The test harness shall be placed on a non-conductive, low relative permittivity material ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$), (50 ± 5) mm above the ground plane. The locations of the EUT and load simulator require a harness bend angle of (90 ± 15) degrees.

G.2.4 Location of the load simulator

The load simulator should be located at a distance of $\left(200\ ^{+50}_{0}\right)$ mm from the edge of the septum. If this cannot be met, the actual location of the load simulator shall be documented in the test report.

The load simulator shall be placed directly on the ground plane. If the load simulator has a metallic case, this case shall be bonded to the ground plane. Alternatively, the load simulator may be located adjacent to the ground plane (with the case of the load simulator bonded to the ground plane) or outside of the test chamber, provided the test harness from the EUT passes through an **RF boundary** bonded to the ground plane. When the load simulator is located on the ground plane, the d.c. power supply lines of the load simulator shall be connected through the AN(s) (see 6.1.2).

G.3 Test procedure

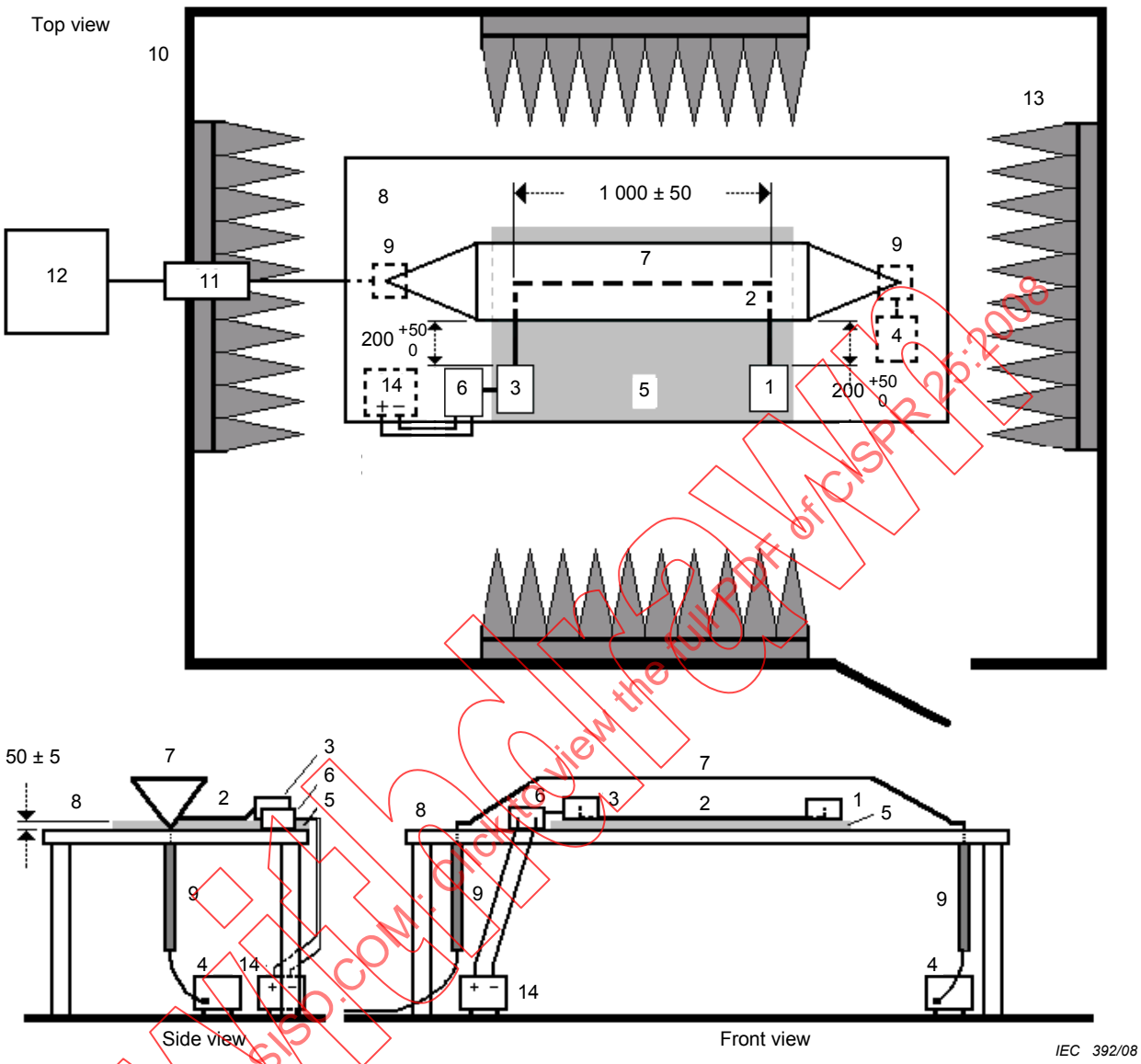
The general arrangement of the EUT, the harness and the peripherals, represents a standardized test condition. Any deviations from the standard test configuration shall be agreed between customer and supplier prior to testing and recorded in the test report.

The EUT shall be installed to operate under typical loading and operating conditions in the vehicle in such a way that the maximum emission state occurs. These operating conditions have to be defined in the test plan to ensure that customer and supplier are performing identical tests.

The arrangement of the EUT as well as the measuring equipment shall be functionally equivalent to the example shown in Figure G.1 and shall be defined in the test plan.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

Dimensions in millimetres



Key

1 EUT
2 Test harness
3 Load simulator
4 50 Ω load (location optional)
5 Low relative permittivity support ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$)
6 Artificial network (AN)
7 Septum
8 Ground plane
9 Matching unit (if necessary)
10 Wall of shielded room
11 Bulkhead connector
12 Measuring instrument
13 Absorbers (if necessary)
14 Power supply (location optional)

Figure G.1 – Example of a basic stripline test setup in a shielded enclosure

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

G.4 Limits for radiated emissions from components/modules – Stripline method

Some disturbance sources are continuous emitters and require a lower limit than a disturbance source which operates only periodically or for short intervals.

The limits of the radiated electromagnetic energy may be different for each disturbance source and arrangement (coupling between antenna and electronic equipment in the vehicle).

For evaluation of radiated emissions from components/modules the RF voltage at the stripline output is to be measured.

Table G.1 – Examples of quasi-peak or peak limits for radiated disturbances – Stripline

Service / Band	Frequency MHz	Levels in dB(µV)									
		Class 1		Class 2		Class 3		Class 4		Class 5	
		Peak	Quasi-peak	Peak	Quasi-peak	Peak	Quasi-peak	Peak	Quasi-peak	Peak	Quasi-peak
BROADCAST											
LW	0,15 - 0,30	87	74	77	64	67	54	57	44	47	34
MW	0,53 - 1,8	73	60	65	52	57	44	49	36	41	28
SW	5,9 - 6,2	65	52	59	46	53	40	47	34	41	28
FM	76 - 108	56	43	50	37	44	31	38	25	32	19
TV Band I	41 - 88	46	-	40	-	34	-	28	-	22	-
TV Band III	174 - 230	46	-	40	-	34	-	28	-	22	-
DAB III	171 - 245	40	-	34	-	28	-	22	-	16	-
TV Band IV/V	468 - 944	46	-	40	-	34	-	28	-	22	-
DTTV	470 - 770	50	-	44	-	38	-	32	-	26	-
DAB L band	1447 - 1494	Radiated emission – Stripline									
SDARS	2320 - 2345	Not applicable									
MOBILE SERVICES											
CB	26 - 28	64	52	58	46	52	40	47	34	41	28
VHF	30 - 54	56	43	50	37	44	31	38	25	32	19
VHF	68 - 87	50	37	44	31	38	25	32	19	26	13
VHF	142 - 175	50	37	44	31	38	25	32	19	26	13
Analogue UHF	380 - 512	50	37	44	31	38	25	32	19	26	13
RKE	300 - 330	44	-	38	-	32	-	26	-	20	-
RKE	420 - 450	44	-	38	-	32	-	26	-	20	-
Analogue UHF	820 - 960	50	37	44	31	38	25	32	19	26	13
GSM 800	860 - 895	56	-	50	-	44	-	38	-	32	-
EGSM/GSM 900	925 - 960	56	-	50	-	44	-	38	-	32	-
GPS L1 civil	1567 - 1583	Radiated emission – Stripline									
GSM 1800 (PCN)	1803 - 1882										
GSM 1900	1850 - 1990										
3G / IMT 2000	1900 - 1992	Not applicable									
3G / IMT 2000	2010 - 2025										
3G / IMT 2000	2108 - 2172										
Bluetooth/802.11	2400 - 2500										

NOTE 1 All values listed in this table are valid for the bandwidths in Tables 1 and 2. If measurements have to be performed with different bandwidths than those specified in Tables 1 and 2 because of noise floor requirements, then applicable limits should be defined in the test plan.

NOTE 2 Where multiple bands use the same limits the user shall select the appropriate bands over which to test. When the test plan includes bands that overlap the test plan shall define the applicable limit.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Table G.2 – Examples of average limits for radiated disturbances – Stripline

Service / Band	Frequency MHz	Levels in dB(µV)				
		Class 1	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5
		AVG	AVG	AVG	AVG	AVG
BROADCAST						
LW	0,15 - 0,30	67	57	47	37	27
MW	0,53 - 1,8	53	45	37	29	21
SW	5,9 - 6,2	45	39	33	27	21
FM	76 - 108	36	30	24	18	12
TV Band I	41 - 88	36	30	24	18	12
TV Band III	174 - 230	36	30	24	18	12
DAB III	171 - 245	30	24	18	12	6
TV Band IV/V	468 - 944	36	30	24	18	12
DTTV	470 - 770	40	34	28	22	16
DAB L band	1447 - 1494	Radiated emission – Stripline				
SDARS	2320 - 2345	Not applicable				
MOBILE SERVICES						
CB	26 - 28	45	39	33	27	21
VHF	30 - 54	36	30	24	18	12
VHF	68 - 87	30	24	18	12	6
VHF	142 -175	30	24	18	12	6
Analogue UHF	380 - 512	30	24	18	12	6
RKE	300 - 330	30	24	18	12	6
RKE	420 - 450	30	24	18	12	6
Analogue UHF	820 - 960	30	24	18	12	6
GSM 800	860 - 895	36	30	24	18	12
EGSM/GSM 900	925 - 960	36	30	24	18	12
GPS L1 civil	1567 - 1583	Radiated emission – Stripline Not applicable				
GSM 1800 (PCN)	1803 - 1882					
GSM 1900	1850 - 1990					
3G / IMT 2000	1900 - 1992					
3G / IMT 2000	2010 - 2025					
3G / IMT 2000	2108 - 2172					
Bluetooth/802.11	2400 - 2500					

NOTE 1 All values listed in this table are valid for the bandwidths in Tables 1 and 2. If measurements have to be performed with different bandwidths than those specified in Tables 1 and 2 because of noise floor requirements, then applicable limits should be defined in the test plan.

NOTE 2 Where multiple bands use the same limits the user shall select the appropriate bands over which to test. When the test plan includes bands that overlap the test plan shall define the applicable limit.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

These limits have been established for a 90 Ω stripline design as shown in Figure G.3. In case of using other stripline impedance characteristics than 90 Ω, the limits have to be adapted in accordance with the following formula G.1:

$$K_{\frac{90\Omega}{Z_2}} = 20\lg\sqrt{\frac{90\Omega}{Z_2}} \quad \text{dB} \qquad \text{(G.1)}$$

Example for a stripline with 50 Ω characteristic impedance:

$$K_{\frac{90\Omega}{50\Omega}} = 20\lg\sqrt{\frac{90\Omega}{50\Omega}} = 2{,}54\ \text{dB} \qquad \text{(G.2)}$$

Limits $Z_{50\Omega}$ = Limits $Z_{90\Omega}$ – $K_{90\Omega/50\Omega}$ = Limits $Z_{90\Omega}$ - 2,54 dB

where

K is the correction factor for limits in dB;

Z is the characteristic impedance of stripline in Ω.

G.5 Stripline design

An example of a 50 Ω stripline construction is shown in Figure G.2 and for a 90 Ω stripline in Figure G.3. The ratio of b/h determines the characteristic impedance. If dimension b is greater than h, the following equation G.3 applies:

$$Z = \frac{120\times\pi}{\frac{b}{h} + 2{,}42 - 0{,}44\times\frac{h}{b} + \left[1-\frac{h}{b}\right]^6} \qquad \text{(G.3)}$$

where

Z is the characteristic impedance of the stripline in Ω;

b is the stripline septum width in mm;

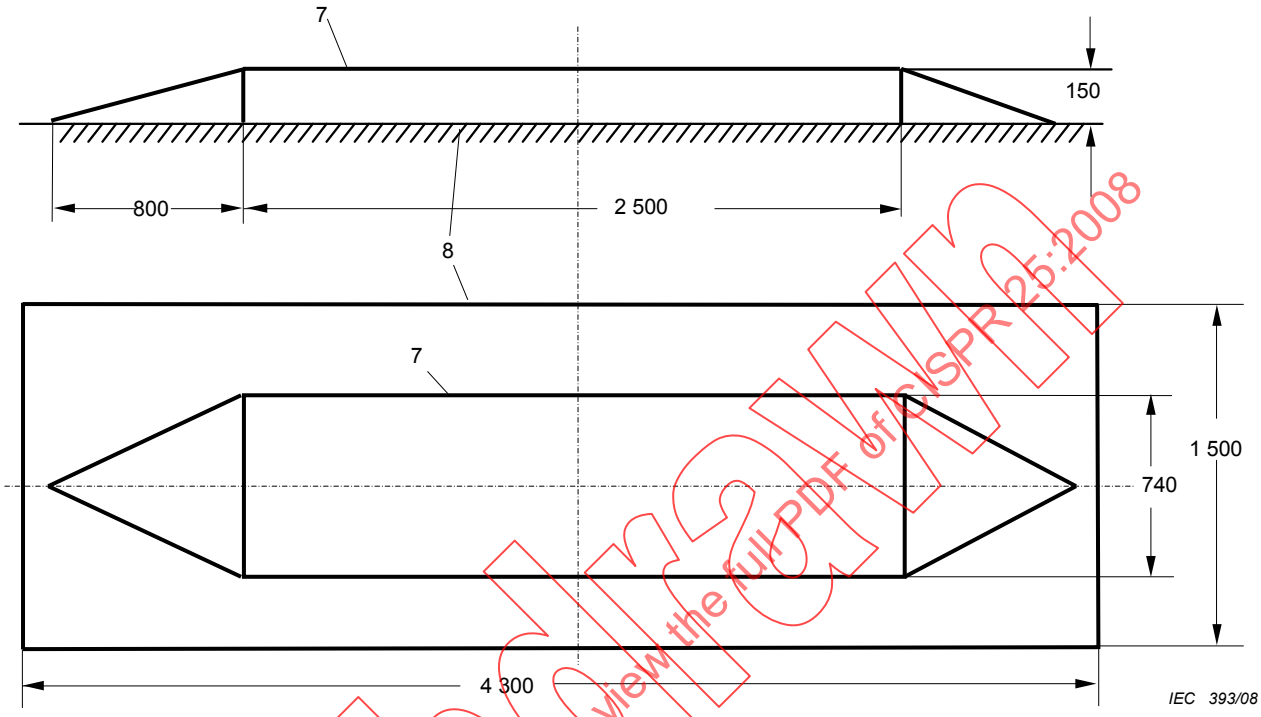
h is the stripline septum height above the ground plane in mm;

π = 3,14159.

NOTE Typical striplines are constructed to have an impedance of either 50 Ω or 90 Ω with b/h equal to 5 and 1,83, respectively. The termination may be either a resistive load or a tapered matching section terminated in a 50 Ω coaxial resistive load. A resistive load may be constructed of carbon resistors, conductive strips, thick film on a ceramic substrate, etc., in such a way that it matches the characteristic impedance of the stripline and minimizes the standing waves ratio.

Withdrawn
STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Dimensions in millimetres



Key

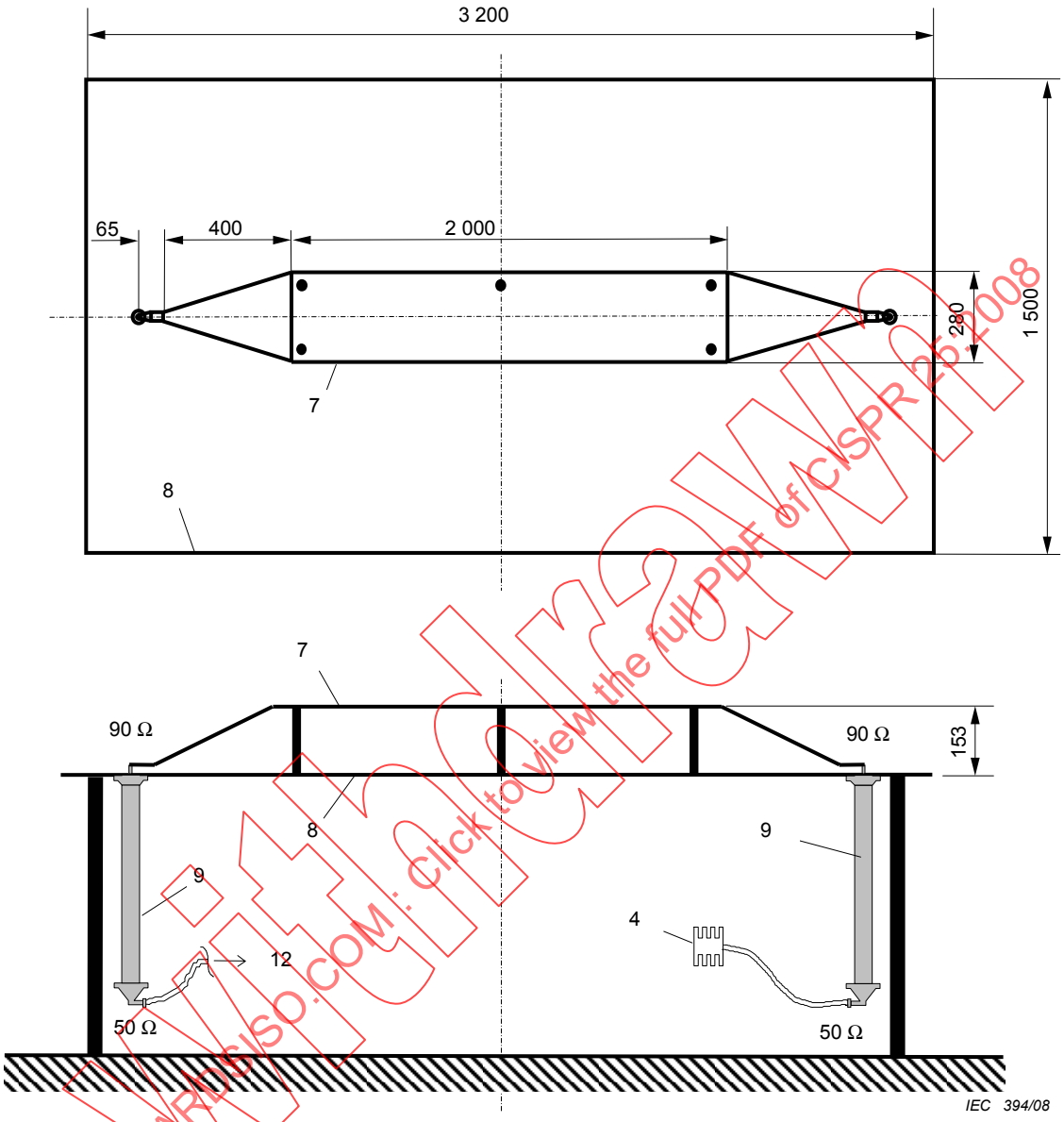
7 Septum

8 Ground plane

Figure G.2 – Example for a 50 Ω stripline

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Dimensions in millimetres



STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

Key

4 50 Ω load

7 Septum

8 Ground plane

9 Matching unit

12 Measuring instrument

Figure G.3 – Example for a 90 Ω stripline

Annex H
(informative)

Interference to mobile radio communication in the presence of impulsive noise – Methods of judging degradation

H.1 Introduction

This annex provides methods of judging the degradation of radio communication in the presence of impulsive noise.

H.2 Survey of methods of judging degradation to radio channel

Test programs have been conducted in the United States of America by the Federal Communications Commission (FCC) and the Motor Vehicle Manufacturers Association (MVMA, later the American Automobile Manufacturers Association, AAMA, now disbanded). These test programs were directed toward providing a better understanding of the effects of motor vehicles on mobile communications reception.

The tests measured the degradation to communications systems subjectively and objectively at numerous receiver frequencies using several classes of automotive ignition noise sources such as a traffic stream and a controlled matrix of vehicles. Correlation between various objective and subjective measures of degradation was studied using rating scales employed by the FCC and MVMA for grading communication quality.

H.2.1 Subjective tests

H.2.1.1 Subjective tests of annoyance

Subjective degradation tests were conducted by the FCC using a single vehicle and groups of vehicles simulating traffic patterns. The FCC proposed and used a subjective jury rating scale based upon annoyance which had been used traditionally to determine the effects of ambient noise on job performance, accident rate, and fatigue of personnel.

Grade	Interfering effect was
5	almost nil
4	noticeable
3	annoying
2	very annoying
1	so bad the presence of speech was barely discernible

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

This grade system is very nearly the same as that given in ITU-R Recommendation ITU-R BS.1284 which should be used for future work if annoyance testing is conducted.

Quality		Impairment	
5	excellent	5	imperceptible
4	good	4	perceptible, but not annoying
3	fair	3	slightly annoying
2	poor	2	annoying
1	bad	1	very annoying

Annoyance is a highly subjective psychological reaction. The degree of annoyance caused by audible noise has been found to be influenced by a large number of variable physical and psychological factors (including illness, fatigue, status of interpersonal relations, and family problems).

H.2.1.2 Subjective tests of intelligibility

H.2.1.2.1 General

Since land mobile communication systems are used primarily to transmit voice messages, the performance of such systems should be based primarily on the intelligibility of the received signal in the presence of ignition noise.

The most common procedure for determining the intelligibility of a voice channel is a subjective method involving trained speakers and listener jury panels that directly score the percentage of speech that is intelligible. These schemes have the merit of producing repeatable results. Unfortunately, subjective scoring methods are expensive and time-consuming. As a result, they are not widely used.

The subjective scale for intelligibility proposed by the MVMA is:

Grade	Description
5	could understand the message extremely well
4	could understand the message fairly well
3	think I understood, but had to guess at some words
2	could barely discern the message
1	could not detect speech at all

H.2.1.2.2 Intelligibility test method

Beginning at 20 dB quieting with the vehicle ignition noise source off, the radio frequency input level was reduced by 1 dB decrements and scored at each decrement by the jury until the jury reached Grade 1 (worst). Then the radio frequency input level was increased by 1 dB increments until the 20 dB quieting level was again reached.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

The radio frequency input level was then increased by 3 dB increments until the jury rated the quality Grade 5 (best). The radio frequency input level was then decreased by 3 dB decrements until the 20 dB quieting level was reached.

The entire process was repeated with the vehicle noise source in operation.

The results of the two tests (noise source off / noise source on) were then compared and the difference in radio frequency level for a particular quality grade (in decibels) was reported as the subjective degradation.

H.2.2 Objective tests

H.2.2.1 General

Uncertainty in subjective measurements arises from ambiguity of the rating scale definition, and variability of juror judgement. The latter source of error is largely caused by psychological factors. Objective measurements should have uncertainties less than those obtained from subjective tests.

A study carried out by the Institute for Telecommunication Sciences [1] develops a method of obtaining an objective intelligibility measure giving good results for speech sent through both analogue and digital noise-corrupted communication channels. The distortion measure is obtained using Linear Predictive Coding (LPC), a mathematical technique widely known for its application to the analysis and synthesis of speech.

H.2.2.2 Objective test method

To develop an objective intelligibility measure for corrupted speech, a comparison must be performed between the distorted speech and the original noise-free speech. A subjective intelligibility measure of the distorted speech must also be available in order to judge the quality of the objective measure being used. Both of these requirements are met by first making a noise-free master tape of preselected speech, then sending it through the voice communication channels to be tested and making a recording of the speech at the channel outputs. The latter recording can be subjectively scored for intelligibility, and also compared with the original speech by a mathematical technique to obtain an objective score.

The preselected speech to be sent over a voice channel for intelligibility scoring consists of phonetically balanced groups of isolated words, as opposed to complete sentences or nonsense syllables. These phonetically balanced words were used because subjective scores have been shown to be repeatable, which is a necessary criterion for this study. (During tests employing vehicles as a noise source, subjective scoring by listener panels was conducted and compared to the objective scores, resulting in good correlation.)

H.2.3 Conclusions relating to judgement of degradation

Numerous studies have been conducted over the years to develop a simple, inexpensive, objective method of measuring land mobile receiver degradation in the presence of ignition noise. Linear Predictive Coding (LPC) is neither simple nor inexpensive (when compared to the equipment used for CISPR 12 and CISPR 25 measurements), but it is technically a good objective method for measuring receiver degradation.

Subjective tests have proved to be effective in rating mobile receiver degradation. Of the two subjective rating methods in use, intelligibility was determined to be superior to annoyance in characterizing the effect of radio noise on a communication link. Most objective measurements taken during the subjective testing, however, showed poor correlation. The Linear Predictive Coding (LPC) method showed good correlation with the subjective intelligibility test method. Subjective tests are preferred, however, because of their reduced complexity and resulting lesser cost.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

Considering only the subjective test methods, and as a result of the numerous tests conducted, it is recommended that intelligibility be used as the index of communications system performance rather than annoyance.

H.3 Reference document

[1] GAMAUF K. J. and HARTMAN W. J., *Objective Measurement of Voice Channel Intelligibility*, October 1977; available from the National Technical Information Service, Springfield, Virginia 22151, USA, reference number FAA-RD-77-153.

Withdrawn
STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Annex I
(informative)

Items under consideration

I.1 Introduction

This annex contains future work items that are under consideration.

I.1.1 Peak, average, quasi-peak and CISPR average measurements and limits

As further work progresses in subcommittees CISPR A and CISPR H this will be reviewed and CISPR 25 updated accordingly.

I.1.2 Measurement uncertainty

This topic will be considered for future revisions of this standard.

I.1.3 Attenuation measurement method

The method of measuring the attenuation defined in Figure 5 needs to be defined.

I.1.4 Average measurements

Further precision is required when using a spectrum analyser to make average measurements i.e. small video bandwidth.

I.1.5 Chamber characterisation

A JTF has been initiated to study chamber characterization and correlation. The results of the study will be considered for a future edition.

Withdrawn
STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Bibliography

CISPR 16-1:1999, *Specification radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus*

_____

Withdrawn
STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 86
INTRODUCTION 88
1 Domaine d'application 89
2 Références normatives 90
3 Termes et définitions 91
4 Exigences communes pour les mesures de perturbations sur les véhicules et sur les équipements/modules 94
4.1 Exigences générales d'essai et plan d'essai 94
4.1.1 Catégories de sources de perturbations (comme spécifiées dans le plan d'essai) 94
4.1.2 Plan d'essai 94
4.1.3 Détermination de la conformité aux limites de l'appareil en essai 94
4.1.4 Conditions de fonctionnement 97
4.1.5 Rapport d'essai 97
4.2 Cage de Faraday 97
4.3 Cage de Faraday recouverte d'absorbants (chambre anéchoïque) 97
4.3.1 Caractéristiques de réflexion 97
4.3.2 Dimensions 98
4.3.3 Objets dans la chambre anéchoïque 98
4.4 Instrument de mesure 98
4.4.1 Paramètres de l'analyseur de spectre 98
4.4.2 Paramètres du récepteur à balayage 99
4.5 Alimentation 100
5 Mesure des perturbations reçues par une antenne située sur le même véhicule 101
5.1 Système d'antenne de mesure 101
5.1.1 Type d'antenne 101
5.1.2 Exigences pour les systèmes de mesure 101
5.2 Méthode de mesure 103
5.3 Exemples de limites des perturbations rayonnées sur véhicules 104
6 Mesures sur équipements et modules 107
6.1 Matériel d'essai 107
6.1.1 Plan de masse 107
6.1.2 Alimentation et réseau fictif 107
6.1.3 Simulateur de charges 108
6.1.4 Filtres de signaux et commande 108
6.2 Émissions conduites par les équipements/modules – Méthode en tension 109
6.2.1 Généralités 109
6.2.2 Disposition du plan de masse 109
6.2.3 Limites pour les perturbations conduites des composants et modules – Méthode en tension 115
6.3 Émissions conduites par les équipements/modules – Méthode de la pince de courant 118
6.3.1 Banc d'essai 118
6.3.2 Procédure d'essais 118
6.3.3 Limites pour les perturbations conduites des équipements/modules – Méthode de la pince de courant 120

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

6.4 Émissions rayonnées des composants/modules - Méthode de la chambre anéchoïque 123
6.4.1 Généralités 123
6.4.2 Banc d'essai 123
6.4.3 Procédure d'essais 126
6.4.4 Limites pour les émissions rayonnées des composants/modules – Méthode de la chambre anéchoïque 131
6.5 Émissions rayonnées des composants/modules – Méthode de la cellule TEM 134
6.5.1 Généralités 134
6.5.2 Banc d'essai 136
6.5.3 Procédure d'essais 138
6.5.4 Limites pour les perturbations rayonnées des modules/équipements – Méthode de la cellule TEM 139
6.6 Émissions rayonnées des composants/modules – Méthode de la ligne TEM à plaques 141
Annexe A (informative) Diagramme d'application de la CISPR 25 142
Annexe B (normative) Système d'adaptation d'antenne – Essai véhicule 143
Annexe C (informative) Suppresseur de courant de surface 145
Annexe D (informative) Indications pour la détermination du niveau de bruit des antennes de véhicules actives dans les bandes de fréquences MA et MF 146
Annexe E (normative) Réseau fictif 149
Annexe F (informative) Dimensions des cellules TEM 151
Annexe G (informative) Émissions rayonnées des composants/modules – Méthode de la ligne TEM à plaques 153
Annexe H (informative) Interférences nocives aux communications radio liées au bruit impulsif – Méthodes d'évaluation de la dégradation des communications 163
Annexe I (informative) Travaux à l'étude 167
Bibliographie 168

Figure 1 – Méthode pour déterminer la conformité de l'ensemble des bandes de fréquences 96
Figure 2 – Exemple de courbe de gain 102
Figure 3 – Émissions rayonnées sur véhicules – Exemple de schéma d'essai (vue de face avec une antenne de type monopole) 104
Figure 4 – Limite valeur moyenne sur véhicule, pour les perturbations rayonnées dans la bande GPS 1 567,42 à 1 583,42 MHz 106
Figure 5 – Exemple pour l'atténuation minimale requise d'un filtre de ligne signal / contrôle 108
Figure 6 – Émissions conduites – Appareil en essai avec ligne de retour d'alimentation raccordée au châssis à distance 111
Figure 7 – Émissions conduites – Appareil en essai avec ligne de retour d'alimentation raccordée au châssis localement 112
Figure 8 – Émissions conduites – Montage d'essai pour alternateurs et générateurs 113
Figure 9 – Émissions conduites – Montage d'essai pour les composants du système d'allumage 114
Figure 10 – Émissions conduites – Exemple de schéma d'essai pour les mesures avec pince de courant 119
Figure 11 – Exigences relatives à la déviation du faisceau d'essai 124
Figure 12 – Exemple de montage d'essai – antenne fouet 127

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

Figure 13 – Exemple de montage d'essai – antenne biconique 128
Figure 14 – Exemple de montage d'essai – antenne log-périodique 129
Figure 15 – Exemple de montage d'essai – fréquences supérieures à 1 GHz 130
Figure 16 – Exemple de limite valeur moyenne pour les émissions rayonnées des composants sur la bande GPS allant de 1 567,42 MHz à 1 583,42 MHz – Classe 5 134
Figure 17 – Cellule TEM (exemple) 135
Figure 18 – Exemple de disposition des fils dans la cellule TEM et du raccordement au panneau de connecteurs 136
Figure 19 – Exemple de disposition des connecteurs, du circuit en nappe et du support diélectrique 137
Figure 20 – Exemple de schéma d'essai pour la méthode de la cellule TEM 138
Figure B.1 – Montage utilisé pour la vérification 144
Figure C.1 – Atténuation en fonction de la fréquence 145
Figure D.1 – Configuration du véhicule utilisée pour les essais de mesure du niveau de bruit des équipements dans les bandes de fréquences MA et MF 147
Figure D.2 – Configuration du véhicule utilisée pour les mesures du niveau de bruit de l'antenne dans les bandes de fréquences MA et MF 148
Figure E.1 – Caractéristiques d'impédance du réseau fictif 149
Figure E.2 – Exemple de schéma de réseau fictif 5 µH 150
Figure F.1 – Cellule TEM 151
Figure G.1 – Exemple de montage d'essai de base d'une ligne TEM à plaques dans une enceinte blindée 156
Figure G.2 – Exemple pour une ligne TEM à plaques d'impédance caractéristique de 50 Ω 161
Figure G.3 – Exemple pour une ligne TEM à plaques d'impédance caractéristique de 90 Ω 162

Tableau 1 – Paramètres de l'analyseur de spectre 99
Tableau 2 – Paramètres du récepteur à balayage 100
Tableau 3 – Types d'antennes 101
Tableau 4 – Exemples de limites de perturbations – Véhicule complet 105
Tableau 5 – Exemples de limites quasi-crête ou crête pour les perturbations conduites – Méthode en tension 116
Tableau 6 – Exemples de limites valeur moyenne (AVG) pour les perturbations conduites – Méthode en tension 117
Tableau 7 – Exemples de limites quasi-crête et crête pour les perturbations conduites – Fils de contrôle/signaux – Méthode de la pince de courant 121
Tableau 8 – Exemples de limites valeur moyenne (AVG) pour les perturbations conduites – Fils de contrôle/signaux – Méthode de la pince de courant 122
Tableau 9 – Exemples de limites quasi-crête ou crête pour les perturbations rayonnées – Méthode de la chambre anéchoïque 132
Tableau 10 – Exemples de limites valeur moyenne (AVG) pour les perturbations rayonnées – Méthode de la chambre anéchoïque 133
Tableau 11 – Exemples de limites quasi-crête ou crête pour les perturbations rayonnées – Méthode de la cellule TEM 140
Tableau 12 – Exemples de limites valeur moyenne (AVG) pour les perturbations rayonnées – Méthode de la cellule TEM 141
Tableau F.1 – Dimensions des cellules TEM 152

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

Tableau G.1 – Exemples de limites quasi-crête ou crête pour les perturbations rayonnées – Méthode de la ligne TEM à plaques 158

Tableau G.2 – Exemples de limites valeur moyenne (AVG) pour les perturbations rayonnées – Méthode de la ligne TEM à plaques 159

Withdrawn
STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

VÉHICULES, BATEAUX ET MOTEURS Á COMBUSTION INTERNE – CARACTÉRISTIQUES DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES – LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE POUR LA PROTECTION DES RÉCEPTEURS EMBARQUÉS

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.

STANDARDSIECOM.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

La Norme internationale CISPR 25 a été établie par le sous-comité D du CISPR: Perturbations électromagnétiques relatives aux appareils électriques ou électroniques embarqués sur les véhicules et aux moteurs à combustion interne.

Cette troisième édition annule et remplace la seconde édition publiée en 2002. Cette troisième édition constitue une révision technique.

Les modifications majeures suivantes ont été apportées par rapport à l'édition précédente:

– ajout des mesures requises par l'utilisation du détecteur de valeur moyenne et du détecteur de crête et quasi-crête;
– ajout de méthodes et limites de protection de nouveaux services radio analogiques et digitaux dans le domaine de fréquences jusqu'à 2 500 MHz;

– ajout d'une nouvelle méthode de mesure pour composants (ligne TEM à plaques) dans l'Annexe informative G;
– ajout du contenu de la CISPR 21 dans l'Annexe H. La CISPR 21 dans son intégralité devient maintenant obsolète.
– suppression de la détermination bande étroite / large bande;
– suppression de l'Annexe sur la caractérisation de l'antenne fouet (maintenant traitée dans la CISPR 16-1-4);
– suppression de l'Annexe sur la caractérisation de la cage de Faraday (la CISPR 25 sera modifiée lorsque le groupe de travail conjoint des sous-comités CISPR/D et CISPR/A terminera son projet sur la validation de la chambre).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
CISPR/D/344/CDV	CISPR/D/352/RVC

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.

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.

Le contenu du corrigendum de janvier 2009 a été pris en considération dans cet exemplaire.

Withdrawn
STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

INTRODUCTION

La présente Norme internationale est destinée à protéger les récepteurs embarqués des perturbations produites sur un véhicule par conduction et par rayonnement.

Les procédures d'essais et les limites données sont destinées à permettre un contrôle provisoire des émissions rayonnées des véhicules et des émissions conduites ou rayonnées de courte ou longue durée des équipements et modules.

Pour obtenir ce résultat, la présente norme:

- définit une méthode d'essai pour la mesure des perturbations électromagnétiques émanant d'un système électrique monté sur véhicule;
- établit les limites des perturbations électromagnétiques venant d'un système électrique implanté sur un véhicule;
- définit des méthodes d'essai des équipements ou des modules installés à bord des véhicules et considérés indépendamment vis-à-vis du véhicule;
- établit les limites des perturbations électromagnétiques des équipements en vue de protéger la réception à bord du véhicule des perturbations potentielles;
- classifie les équipements automobiles en fonction de la durée des perturbations qu'ils engendrent afin d'établir une échelle de niveaux.

NOTE Les essais sur les équipements ne sont pas destinés à remplacer les essais sur les véhicules. La corrélation exacte entre les essais des équipements et des véhicules dépend de la position de montage de l'équipement, de la longueur de câblage, du montage et de la mise à la masse, ainsi que de la position de l'antenne. Les essais des équipements donnent cependant la possibilité d'établir le comportement des équipements tant que le véhicule équipé n'est pas disponible.

Withdrawn
STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

VÉHICULES, BATEAUX ET MOTEURS Á COMBUSTION INTERNE – CARACTÉRISTIQUES DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES – LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE POUR LA PROTECTION DES RÉCEPTEURS EMBARQUÉS

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale donne les limites et les procédures pour la mesure des perturbations radioélectriques dans la gamme de fréquences comprises entre 150 kHz et 2 500 MHz. Cette norme s'applique à tous les équipements électroniques/électriques destinés à une utilisation sur véhicules, remorques et engins. Le détail des allocations de fréquences peut-être obtenu en se référant aux publications de l'Union Internationale des Télécommunications (UIT). Les limites d'essai ont pour but de permettre la protection des récepteurs installés dans le véhicule contre les perturbations créées par les équipements/modules installés dans le même véhicule. Les méthodes et limites pour un véhicule complet sont présentées à l'Article 5 et les méthodes et limites pour les équipements/modules sont présentées à l'Article 6. La compatibilité d'un équipement par rapport à une limite pour un véhicule ne peut être validée que lors d'un essai sur véhicule complet.

Les types de récepteurs à protéger sont les récepteurs de radio télédiffusion (son et télévision), les radios mobiles, les radiotéléphones, les radioamateurs, les CB, les dispositifs de navigation par satellite (GPS, etc.) et Bluetooth. Pour les besoins de la présente norme, un véhicule est une machine autopropulsée. Les véhicules incluent (sans s'y limiter) les voitures particulières, camions, machines agricoles et engins destinés à évoluer sur la neige. L'Annexe A donne des indications pour déterminer si la présente norme est applicable à un matériel particulier.

Les limites de la présente norme sont recommandées et sujettes à modification par accord entre le fabricant de véhicules et le fournisseur d'équipements. Cette norme est également conçue pour être appliquée par les constructeurs et fournisseurs d'équipements et modules qui peuvent être ajoutés et raccordés au faisceau électrique du véhicule ou à un connecteur d'alimentation du véhicule, installés en seconde monte.

La présente Norme internationale ne concerne pas la protection des systèmes de commande électroniques contre les émissions radiofréquences (RF) ou contre les fluctuations de tensions transitoires ou impulsionnelles. Ces sujets sont pris en compte dans des publications de l'ISO.

Du fait que la position de montage, le type de carrosserie du véhicule, et la configuration du faisceau peuvent affecter les couplages des perturbations radioélectriques sur les récepteurs embarqués, l'Article 6 de cette norme définit plusieurs niveaux de limites. La classe de niveau à utiliser (en fonction de la bande de fréquences) fait l'objet d'un accord entre le constructeur du véhicule et l'équipementier.

La norme CISPR 25 définit des méthodes d'essai à destination des constructeurs et fournisseurs de véhicules, en vue de les aider à concevoir les véhicules et les équipements et à maintenir, à des niveaux acceptables, les émissions radiofréquences (RF) à bord des véhicules.

Les limites des essais des véhicules constituent des recommandations, elles sont formulées pour un récepteur type utilisant l'antenne installée sur le véhicule ou utilisant une antenne d'essai, en l'absence d'antenne spécifique spécifiée. Les bandes de fréquences définies ne s'appliquent pas à l'ensemble des régions et pays du monde. Pour des raisons économiques, un fabricant de véhicules doit pouvoir identifier librement les bandes de fréquences utilisées

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

dans les pays dans lesquels l'un de ses véhicules va être commercialisé, ainsi que les services de radiodiffusion susceptibles d'être utilisés à bord de ce véhicule.

A titre d'exemple, même si la majorité des véhicules ne sont pas équipés d'un récepteur de télévision, les fréquences de télévision occupent néanmoins une part importante du spectre radioélectrique. Par conséquent, il n'est pas rentable de procéder à des essais portant sur les sources sonores ou d'en réduire le nombre pour les véhicules qui ne sont pas équipés de récepteur de télévision.

Il convient qu'un fabricant de véhicules définisse d'abord les pays de commercialisation, puis qu'il choisisse les bandes de fréquences et limites en fréquence qui s'appliquent. Le fabricant peut ensuite utiliser la norme CISPR 25 pour sélectionner les paramètres d'essai des équipements adaptés à la stratégie marketing qu'il aura choisie.

En 1979, la Conférence Administrative Mondiale des Radiocommunications (CAMR) a, pour la région 1, abaissé la limite inférieure en fréquence à 148,5 kHz. Pour les besoins des véhicules, des essais à 150 kHz sont considérés comme suffisants. Pour les besoins de la présente norme, les gammes de fréquences d'essais ont été étendues pour couvrir les services de radiodiffusion dans les différentes parties du monde. On peut prévoir que la protection de la réception radio à des fréquences adjacentes peut être assurée dans la plupart des cas.

L'Annexe H définit une méthode qualitative permettant d'évaluer la dégradation des communications radio en cas de bruit impulsif.

L'Annexe I énumère les points susceptibles de faire l'objet d'une révision.

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 60050-161:1990 , *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*
Amendement 1:1997
Amendement 2:1998

CISPR 12:2007, *Véhicules, bateaux et engins entraînés par des moteurs à combustion interne – Caractéristiques de perturbation radioélectrique – Limites et méthodes de mesure pour la protection des récepteurs à l'exception de ceux installés dans les véhicules/bateaux/engins eux-mêmes ou dans des véhicules/bateaux/engins proches*

CISPR 16-1-1:2006, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Appareils de mesure*
Amendement 1:2006
Amendement 1:2007

CISPR 16-1-2:2003, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-2: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Matériels auxiliaires – Perturbations conduites*
Amendement 1:2004
Amendement 1:2006

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

CISPR 16-1-4:2007, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-4: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Matériels auxiliaires – Perturbations rayonnées*
Amendement 1:2007

CISPR 16-2-3:2006, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 2-3: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité – Mesures des perturbations rayonnées*

ISO 11452-4:2005: *Véhicules routiers – Méthodes d'essais d'un équipement soumis à des perturbations électriques par rayonnement d'énergie électromagnétique en bande étroite – Partie 4: Méthodes d'injection de courant (BCI)*

SAE ARP 958.1 Rev D:2003-02 *Electromagnetic Interference Measurement Antennas; Standard Calibration Method*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1
cage de Faraday recouverte d'absorbants (chambre anéchoïque)
enceinte fermée dont les murs intérieurs et le plafond sont recouverts de matériaux absorbants RF

3.2
facteur d'antenne
facteur qui, lorsqu'il est appliqué à la tension mesurée au niveau du connecteur d'entrée d'un récepteur de mesures, donne la valeur du champ électrique de l'antenne

3.3
système d'adaptation d'antenne
système permettant d'adapter l'impédance d'une antenne à celle d'un récepteur de mesure 50 Ω sur toute la gamme de fréquences de mesure de l'antenne

3.4
classe
niveau de performance faisant l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur et mentionné dans le plan d'essai

3.5
émissions conduites permanentes des équipements
tensions/courants parasites de nature permanente existant sur les fils d'alimentation ou d'autres conducteurs d'un équipement/module, qui peuvent produire des brouillages de la réception sur les récepteurs embarqués

3.6
point de compression
niveau du signal d'entrée pour lequel le gain d'un système de mesures devient non linéaire, de telle sorte que l'indication en sortie s'écarte d'une valeur spécifiée en dB de la valeur linéaire idéale que fournirait un système de réception

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

3.7
engin
machine fonctionnant avec un moteur à combustion interne qui n'est pas principalement destinée au transport de personnes ou de marchandises

NOTE Les engins comprennent, sans se limiter à ceux-ci, les scies à chaîne, les pompes d'irrigation, les machines à souffler la neige, les compresseurs d'air et les engins d'aménagement des jardins.

3.8
tension aux bornes du récepteur de mesures (tension antenne)
tension produite par une source de perturbation radioélectrique et mesurée en dB (µV) par un récepteur de mesure d'interférences radioélectriques conforme aux spécifications de la CISPR 16

3.9
frontière RF
élément d'un montage d'essai CEM qui définit quelle partie du câblage et/ou des périphériques est incluse dans l'environnement RF et quelle partie est exclue Elle peut être constituée par exemple de réseaux fictifs, des broches de filtres de traversée, des câbles RF recouverts de matériau absorbant, et/ou d'un blindage RF

3.10
réseau fictif (AN); **réseau de stabilisation d'impédance de ligne (RSIL[1])**
réseau électrique inséré dans le circuit d'alimentation en énergie électrique ou dans les lignes de signaux et/ou de charge d'un appareil en essai, qui fournit, dans une gamme de fréquences données, une impédance de charge spécifiée pour mesurer des *tensions perturbatrices* et qui peut aussi isoler l'appareil du réseau d'alimentation ou des sources de signaux et/ou de charge, aux fréquences de la gamme donnée

[VEI 161-04-05, modifiée]

3.11
détecteur de valeur moyenne
détecteur qui fournit une tension de sortie égale à la valeur moyenne de l'enveloppe du signal appliqué

NOTE La moyenne est prise pendant une durée spécifiée.

[VEI 161-04-26]

3.12
bande passante

3.12.1
largeur de bande (d'un dispositif)
largeur de la bande de fréquences à l'intérieur de laquelle une caractéristique donnée d'un appareil ou d'une voie de transmission ne s'écarte pas d'une valeur de référence de plus d'une quantité spécifiée en valeur absolue ou relative

NOTE La caractéristique peut être, par exemple, la caractéristique amplitude/fréquence, la caractéristique phase/fréquence, ou la caractéristique temps de propagation/fréquence.

[VEI 161-06-09]

3.12.2
largeur de bande (d'une émission ou d'un signal)
largeur d'une bande de fréquences à l'extérieur de laquelle toute composante spectrale ne dépasse pas un pourcentage spécifié d'un niveau de référence

[VEI 161-06-10]

---

1 USA

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

3.13
émission à large bande
émission dont la *largeur de bande* est supérieure à celle d'un appareil de mesure ou d'un récepteur donné

[VEI 161-06-11, modifiée]

NOTE Une émission qui a un taux de répétition impulsionnelle (en Hz) inférieure à la bande passante d'un appareil de mesure spécifique peut être aussi considérée comme une émission à large bande.

3.14
antiparasitage
action destinée à réduire ou à supprimer des *perturbations électromagnétiques*

[VEI 161-03-22]

3.15
tension perturbatrice
tension produite entre deux points sur deux conducteurs distincts par une *perturbation électromagnétique* et mesurée dans des conditions spécifiées

[VEI 161-04-01]

3.16
environnement électromagnétique
ensemble des phénomènes électromagnétiques existant à un endroit donné

[VEI 161-01-01]

3.17
plan de sol (de référence)
surface conductrice plate dont le potentiel est pris comme référence

[VEI 161-04-36]

3.18
émission à bande étroite
émission dont la *largeur de bande* est inférieure à celle d'un appareil de mesure ou d'un récepteur donné

[VEI 161-06-13]

NOTE Une émission qui a un taux de répétition impulsionnelle (en Hz) supérieure à la bande passante d'un appareil de mesure spécifique peut être aussi considérée comme une émission à bande étroite.

3.19
détecteur de crête
détecteur qui fournit une tension de sortie égale à la valeur de crête du signal appliqué

[VEI 161-04-24]

3.20
détecteur de quasi-crête
détecteur ayant des *constantes de temps électriques* à la charge et à la décharge spécifiées et qui, lorsqu'on lui applique une suite d'*impulsions* identiques régulièrement espacées, fournit une tension de sortie égale à une fraction de la valeur de crête des impulsions, cette fraction tendant vers l'unité lorsque la fréquence de répétition croît

[VEI 161-04-21]

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

3.21
cage de Faraday
enceinte fermée par des parois métalliques pleines ou grillagées, destinée à séparer électromagnétiquement l'intérieur et l'extérieur

[VEI 161-04-37]

4 Exigences communes pour les mesures de perturbations sur les véhicules et sur les équipements/modules

4.1 Exigences générales d'essai et plan d'essai

4.1.1 Catégories de sources de perturbations (comme spécifiées dans le plan d'essai)

Les sources de perturbations électromagnétiques peuvent être divisées en deux catégories:

- Sources de perturbations bande étroite (parmi les équipements électroniques sources de perturbations bande étroite, on peut citer les horloges, les oscillateurs, les logiques digitales de microprocesseurs et d'affichages).
- Sources de perturbations large bande (parmi les sources de perturbations bande étroite, on peut citer les moteurs électriques et le système d'allumage).

NOTE 1 La plupart des véhicules et des équipements électriques et électroniques sont sources à la fois de perturbations large bande et de perturbations bande étroite, néanmoins, certains peuvent être sources d'un seul type de perturbation.

NOTE 2 Les sources de perturbations large bande peuvent être classées en perturbations large bande de courte durée (issues par exemple des moteurs d'essuie-glace, des moteurs de commande des rétroviseurs extérieurs ou des vitres électriques) et en perturbations large bande longue durée (issues par exemple du moteur d'essuie-glace avant, du moteur du ventilateur de chauffage ou du ventilateur électrique du radiateur).

Pour les besoins de la présente norme, la distinction entre les différents types de perturbations est opérée uniquement dans le but de simplifier les essais, en réduisant potentiellement le nombre de détecteurs nécessaires (en éliminant par exemple le détecteur de valeur moyenne s'il est avéré que l'engin est une source de perturbations large bande, comme c'est le cas par exemple pour un moteur CC à commutation avec balais). Si la nature des perturbations est inconnue, la présente norme exige que les sources soient conformes aux limites spécifiées non pas pour les différents types de perturbations mais pour chacun des deux types de détecteurs.

4.1.2 Plan d'essai

Un plan d'essai doit être établi pour chaque équipement à qualifier. Le plan d'essai doit spécifier :

- la gamme de fréquences d'essai,
- les limites de perturbations,
- le type et la position des antennes,
- les exigences concernant le rapport d'essai,
- la tension d'alimentation,
- les autres paramètres nécessaires.

Le plan d'essai doit indiquer, pour chaque bande de fréquences, si la conformité de l'appareil en essai est établie en utilisant des limites crête, des limites moyennes ou des limites quasi-crête.

4.1.3 Détermination de la conformité aux limites de l'appareil en essai

Dans tous les cas, l'appareil en essai doit être conforme à la limite moyenne.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

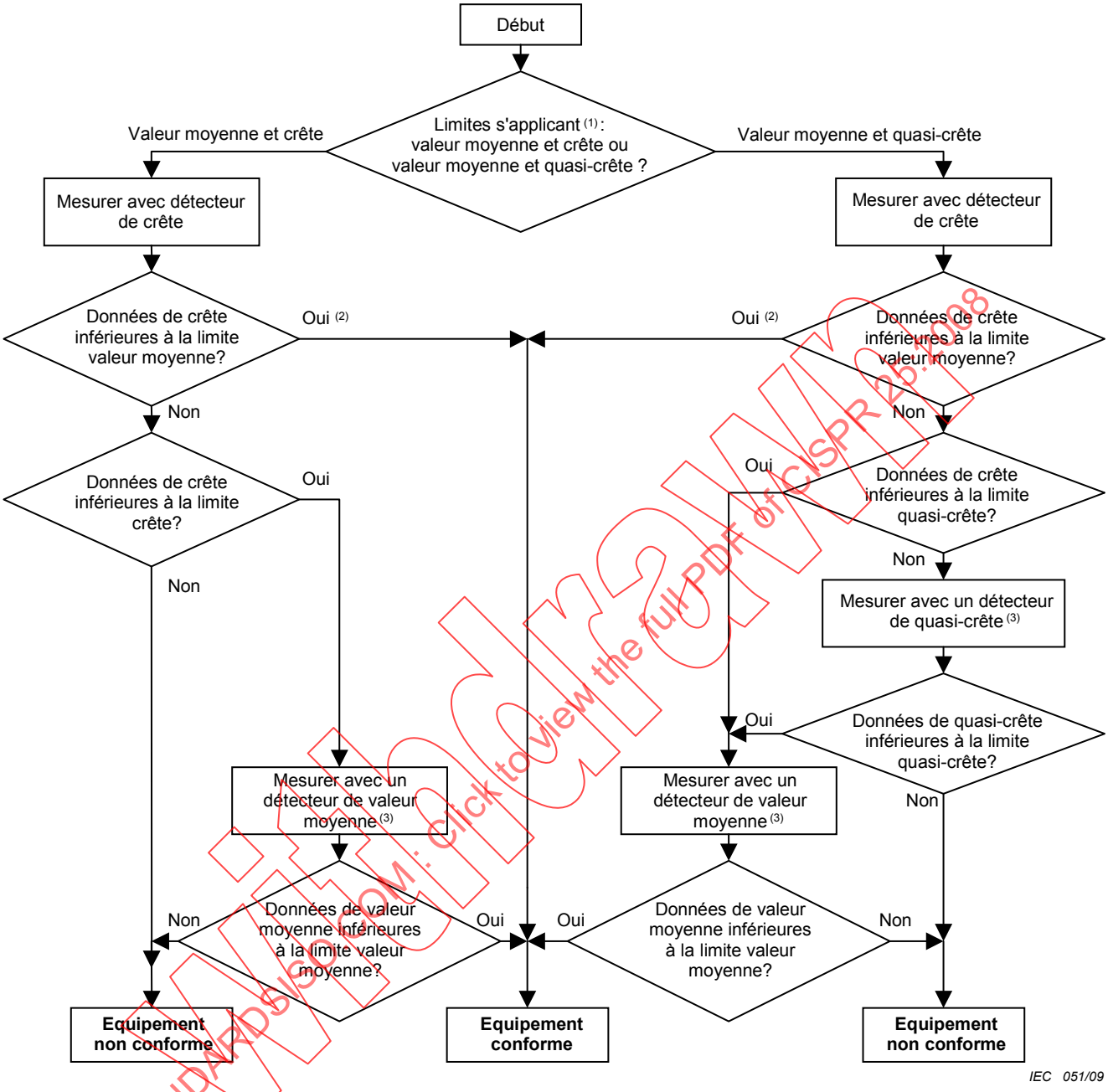
L'appareil en essai doit également être conforme soit à la limite crête, soit à la limite quasi-crête, conformément aux indications ci-dessous.

- Pour les fréquences pour lesquelles les limites crête et quasi-crête sont définies, l'appareil en essai doit être conforme à l'une ou à l'autre (comme spécifiées dans le plan d'essai).
- Pour les fréquences pour lesquelles seule la limite crête est définie, l'appareil en essai doit être conforme à la limite crête.

La procédure générale à appliquer pour toutes les bandes de fréquences est décrite à la Figure 1.

Les limites spécifiées dans la présente norme tiennent compte de l'incertitude.

Withdrawn
STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008



STANDARDSBDOM: click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

NOTE 1 Il convient de déterminer la conformité d'un appareil en essai aux limites moyenne et crête ou sa conformité aux limites moyenne et quasi-crête, sauf mention contraire dans le plan d'essai selon laquelle la conformité de l'appareil en essai doit être déterminée par rapport à une seule de ces trois limites (à savoir selon les cas, la conformité à la limite crête ou à la limite moyenne ou à la limite quasi-crête).

NOTE 2 Sachant que les mesures effectuées à l'aide d'un détecteur de crête sont toujours supérieures ou égales à celles effectuées à l'aide d'un détecteur de valeur moyenne et que la limite crête est toujours supérieure ou égale à la limite moyenne, il est possible de simplifier et de raccourcir le processus de détermination de la conformité en ne procédant qu'à une seule mesure à l'aide d'un détecteur de crête.

NOTE 3 Cet organigramme est valable pour toutes les fréquences (exemple: ne remesurer avec un détecteur de quasi-crête ou un détecteur de crête, que les fréquences supérieures à la limite applicable).

Figure 1 – Méthode pour déterminer la conformité de l'ensemble des bandes de fréquences

4.1.4 Conditions de fonctionnement

Des conditions différentes de fonctionnement de l'appareil en essai peuvent influencer les résultats de mesure d'émission. Lors des essais sur équipements/modules, l'appareil en essai doit fonctionner avec les conditions nominales de charge et de fonctionnement sur véhicule afin de produire les niveaux d'émission maximaux. Les conditions de fonctionnement doivent être spécifiées dans le plan d'essai.

Afin d'assurer un fonctionnement correct des équipements/modules pendant l'essai, un périphérique d'interface simulant l'installation dans le véhicule doit être utilisé. Selon les modes de fonctionnement prévus, tous les câbles de capteur et d'actionneur importants de l'appareil en essai doivent être connectés à un périphérique d'interface. Le périphérique d'interface doit pouvoir faire fonctionner l'appareil en essai conformément au plan d'essai.

Le périphérique d'interface peut être placé à l'intérieur ou à l'extérieur de la cage de Faraday. S'il est placé à l'intérieur, les niveaux de perturbation produits par le périphérique d'interface doivent être au moins inférieurs de 6 dB aux limites d'essais spécifiées dans le plan d'essai.

4.1.5 Rapport d'essai

Le rapport doit contenir les informations qui ont fait l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur, par exemple:

- l'identification de l'échantillon,
- l'heure et la date de l'essai,
- la bande passante,
- le pas,
- la limite d'essai requise,
- les données relatives au milieu ambiant et
- les données relatives à l'essai.

4.2 Cage de Faraday

Le niveau de bruit électromagnétique ambiant doit être inférieur d'au moins 6 dB aux limites spécifiées dans le plan d'essai pour chacun des essais qui doivent être effectués. L'efficacité de blindage de la cage de Faraday doit être suffisante pour garantir que le niveau de bruit électromagnétique ambiant exigé est respecté.

NOTE Bien qu'il y ait de l'énergie réfléchie à l'intérieur de l'enceinte blindée, ceci est d'une importance faible pour les perturbations conduites du fait du couplage direct de l'appareillage de mesure aux conducteurs de l'appareil en essai. L'enceinte blindée peut être aussi simple qu'un banc doté d'un écran en partie supérieur adéquat.

4.3 Cage de Faraday recouverte d'absorbants (chambre anéchoïque)

Cependant, pour les mesures d'émissions rayonnées, l'énergie réfléchie peut provoquer des erreurs pouvant atteindre 20 dB. Pour cette raison, il est nécessaire d'appliquer des matériaux absorbants RF sur les murs et le plafond de la cage de Faraday qui doit être utilisée par les mesures d'émissions rayonnées. Ne placer aucun matériau absorbant sur le sol pour les essais de niveaux des véhicules et des équipements. Les exigences suivantes concernant la chambre anéchoïque doivent aussi être respectées pour réaliser les mesures d'émissions RF rayonnées.

4.3.1 Caractéristiques de réflexion

Les performances du matériau absorbant doivent être supérieures ou égales à 6 dB dans la gamme de fréquences allant de 70 MHz à 2 500 MHz.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

NOTE L'IEEE STD 1128-1998 décrit une méthode d'essai: *IEEE recommended practice for radio frequency (RF) absorber – Evaluation in the range of 30 MHz to 5 GHz*.

4.3.2 Dimensions

Pour les essais d'émissions rayonnées, la cage de Faraday doit être de taille suffisante pour assurer que ni le véhicule/appareil en essai ni l'antenne d'essai ne se situe à moins de 1 m des murs, du plafond et de la surface la plus proche des matériaux absorbants utilisés.

4.3.3 Objets dans la chambre anéchoïque

Pour les mesures d'émissions rayonnées en particulier, la chambre anéchoïque doit être exempte de tout équipement qui n'est pas nécessaire aux essais. Cette exigence se justifie par la nécessité de réduire au strict minimum les effets que pourraient avoir les équipements inutiles. Cette exigence s'applique aux armoires de commande, aux armoires de stockage, aux bureaux, aux chaises, etc. Seul le personnel directement impliqué dans les essais doit être présent dans la chambre anéchoïque.

4.4 Instrument de mesure

L'instrument de mesure doit satisfaire aux exigences spécifiées dans la CISPR 16-1-1. Un balayage de fréquences manuel ou automatique peut être utilisé. Cependant, l'Annexe D de la CISPR 16-2-3 définit les différences entre le détecteur CISPR valeur moyenne et un détecteur valeur moyenne (conforme avec la CISPR 16-1:1999). Dans le cadre de cette norme l'un ou l'autre des détecteurs peut être utilisé du fait que le taux de répétition des impulsions pour les moteurs à combustion interne est supérieur à 10 Hz.

NOTE 1 Les analyseurs de spectre et les récepteurs à balayage sont particulièrement utiles pour les mesures de perturbations. Le mode de détection crête des analyseurs de spectre et des récepteurs à balayage fournit une indication de niveau qui n'est jamais inférieure au niveau quasi-crête pour la même bande passante. Il peut être pratique d'effectuer les mesures de perturbations avec la détection crête à cause du balayage plus rapide utilisable en détection crête qu'en détection quasi-crête.

NOTE 2 Un préamplificateur peut être utilisé entre l'antenne et l'instrument de mesure afin d'assurer l'exigence de 6 dB pour le plancher de bruit. Si un préamplificateur est utilisé pour remplir l'exigence de 6 dB pour le plancher de bruit, il convient que le laboratoire établisse une procédure afin d'éviter de surcharger le préamplificateur, par exemple en utilisant un atténuateur d'étape.

NOTE 3 Dans certains cas particuliers, en cas de limites d'un détecteur de valeur moyenne très basses et/ou de limites d'instruments très basses, il peut s'avérer impossible de satisfaire à l'exigence de 6 dB pour le plancher de bruit. En pareil cas, si un préamplificateur adapté a été utilisé, il est possible d'avoir recours à une réduction RBW/BW en utilisant le rapport adapté. Il convient de le mentionner dans le rapport d'essais.

4.4.1 Paramètres de l'analyseur de spectre

La vitesse de balayage d'un analyseur de spectre doit être ajustée en fonction des bandes de fréquences CISPR et des modes de détection utilisés.

Pour évaluer la conformité à la présente norme, il est possible d'utiliser des analyseurs de spectre; le cas échéant, les précautions formulées dans la CISPR 16-1-1 quant à l'utilisation des analyseurs de spectre doivent être respectées et les émissions à large bande du produit soumis à essai doivent avoir un taux de répétition impulsionnelle supérieure à 20 Hz.

La vitesse de balayage minimale et la bande passante recommandée sont indiquées dans le Tableau 1.

La bande passante de l'analyseur de spectre doit être choisie de telle sorte que le plancher de bruit soit d'au moins 6 dB inférieur aux limites applicables.

NOTE Voir les Notes 2 et 3 de 4.4.

STANDARDSIECNORM.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

Tableau 1 – Paramètres de l'analyseur de spectre

Service / Gamme de fréquences MHz		Détecteur crête		Détecteur quasi-crête		Détecteur valeur moyenne	
		RBW à -3 dB	**Vitesse de balayage**	**RBW à -6 dB**	**Vitesse de balayage**	**RBW à -3 dB**	**Vitesse de balayage**
Radiodiffusion MA et services mobiles	0,15 à 30	9/10 kHz	10 s / MHz	9 kHz	200 s / MHz	9/10 kHz	10 s / MHz
Radiodiffusion MF	76 à 108	100/120 kHz	100 ms / MHz	120 kHz	20 s / MHz	100/120 kHz	100 ms / MHz
Services mobiles	30 à 1 000						
Bande TV I	41 à 88						
Bande TV III	174 à 230						
Bande TV IV/V	470 à 890						
DAB	171 à 245						
DTTV	470 à 770	100/120 kHz	100 ms / MHz	Non applicable	Non applicable	100/120 kHz	100 ms / MHz
Service mobile	1 000 à 2 500	100/120 kHz	100 ms / MHz	Non applicable	Non applicable	100/120 kHz	100 ms / MHz
GPS L1 civil	1567 - 1583	Non applicable	Non applicable	Non applicable	Non applicable	9/10 kHz	1 s / MHz

Si un analyseur de spectre est utilisé pour les mesures, la bande passante vidéo doit être au moins égale à trois fois la bande passante de résolution.

4.4.2 Paramètres du récepteur à balayage

Le temps de maintien d'un récepteur à balayage doit être ajusté en fonction des bandes de fréquences CISPR et des modes de détection utilisés. Le temps de maintien minimum, le pas de fréquence maximum et la bande passante recommandée (BW) sont indiqués dans le Tableau 2.

La bande passante du récepteur à balayage doit être choisie de telle sorte que le plancher de bruit soit d'au moins 6 dB inférieur aux limites s'appliquant.

NOTE Voir les Notes 2 et 3 de 4.4.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

Tableau 2 – Paramètres du récepteur à balayage

Service/bande de fréquences MHz		Détecteur crête			Détecteur quasi-crête			Détecteur valeur moyenne		
		BW à -6 dB	Pas	Temps de passage	BW à -6 dB	Pas	Temps de passage	BW à -6 dB	Pas	Temps de passage
Radiodiffusion MA et services mobiles	0,15 à 30	9 kHz	5 kHz	50 ms	9 kHz	5 kHz	1 s	9 kHz	5 kHz	50 ms
Radiodiffusion MF	76 à 108	120 kHz	50 kHz	5 ms	120 kHz	50 kHz	1 s	120 kHz	50 kHz	5 ms
Services mobiles	30 à 1 000									
Bande TV I Bande TV III Bande TV IV/V	41 – 88 174 – 230 470 – 890									
DAB	171 - 245									
DTTV	470 - 770	120 kHz	50 kHz	5 ms	Non applicable	Non applicable	Non applicable	120 kHz	50 kHz	5 ms
Service mobile	1 000 à 2 500	120 kHz	50 kHz	5 ms	Non applicable	Non applicable	Non applicable	120 kHz	50 kHz	5 ms
Bande GPS L1 civil	1567 - 1583	Non applicable	Non applicable	Non applicable	Non applicable	Non applicable	Non applicable	9 kHz	5 kHz	5 ms
NOTE Pour les émissions générées par les moteurs à commutation avec balais dépourvus de boîtier de commande électronique, il est possible d'augmenter le pas jusqu'à 5 fois la bande passante.										

4.5 Alimentation

L'alimentation doit être régulée de façon appropriée pour maintenir la tension d'alimentation U_s dans les limites suivantes:

Essais véhicule: contact mis, moteur à l'arrêt

$$U_s = \begin{pmatrix} +2 \\ 12 \\ -1 \end{pmatrix} \text{ V pour les systèmes à tension nominale 12 V}$$

$$U_s = \begin{pmatrix} +4 \\ 24 \\ -2 \end{pmatrix} \text{ V pour les systèmes à tension nominale 24 V}$$

Essais véhicule: moteur tournant

$$U_s = \begin{pmatrix} +3 \\ 13 \\ -0 \end{pmatrix} \text{ V pour les systèmes à tension nominale 12 V}$$

$$U_s = \begin{pmatrix} +6 \\ 26 \\ -0 \end{pmatrix} \text{ V pour les systèmes à tension nominale 24 V}$$

NOTE La plupart des essais véhicule sont effectués moteur non tournant, mais en position «plus après contact». Il faut donc vérifier que la batterie est suffisamment chargée.

Essais équipements/modules:

Sauf indication contraire dans le plan d'essai, utiliser les valeurs ci-dessous.

STANDARDSISO.COM: Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

$U_s = \begin{pmatrix} 13 \begin{matrix} +1 \\ -1 \end{matrix} \end{pmatrix}$ V pour les systèmes à tension nominale 12 V

$U_s = \begin{pmatrix} 26 \begin{matrix} +2 \\ -2 \end{matrix} \end{pmatrix}$ V pour les systèmes à tension nominale 24 V

L'alimentation doit également être filtrée de manière adéquate afin que le bruit RF produit par l'alimentation soit d'au moins 6 dB inférieur aux limites spécifiées dans le plan d'essai.

Une batterie de véhicule doit être connectée en parallèle sur l'alimentation lorsque cela est spécifié dans le plan d'essai.

5 Mesure des perturbations reçues par une antenne située sur le même véhicule

5.1 Système d'antenne de mesure

5.1.1 Type d'antenne

Une antenne similaire à celle qui doit être installée sur le véhicule doit être utilisée comme antenne de mesure pour les bandes pour lesquelles elle a été conçue.

Si aucune antenne ne doit être fournie avec le véhicule (comme cela est souvent le cas avec un système du service mobile), les antennes du type de celles du Tableau 3 doivent être utilisées pour l'essai. Le type d'antenne et sa position doivent être indiqués dans le plan d'essai.

Si une antenne active est utilisée, le plancher de bruit du signal mesuré au connecteur d'antenne radio peut augmenter (voir la note en 5.3).

Tableau 3 – Types d'antennes

Fréquence MHz	Type d'antenne
0,15 à 6,2	Monopole 1 m
26 à 54	Monopole 1/4 d'onde chargé
68 à 1 000	Monopole 1/4 d'onde
1 000 à 2 500	Se conformer aux recommandations du fabricant du véhicule

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

5.1.2 Exigences pour les systèmes de mesure

5.1.2.1 Bandes de radiodiffusion

Pour chaque bande de fréquences, la mesure doit être effectuée avec une instrumentation qui a les caractéristiques spécifiées suivantes:

5.1.2.1.1 Radiodiffusion en modulation d'amplitude:

Okm (0,15 MHz à 0,3 MHz)

Ohm (0,53 MHz à 1,8 MHz)

Odam (5,9 MHz à 6,2 MHz)

Le système de mesures doit avoir les caractéristiques suivantes:

– impédance de sortie du système d'adaptation d'impédance: résistif 50 Ω ;
– gain: le gain (ou l'atténuation) du système de mesure d'antenne doit être connu avec une précision de ± 0,5 dB. Le gain de l'équipement doit se maintenir dans une enveloppe de 6 dB pour chaque bande de fréquences, comme indiqué à la Figure 2. Procéder à la vérification conformément à l'Annexe B ;

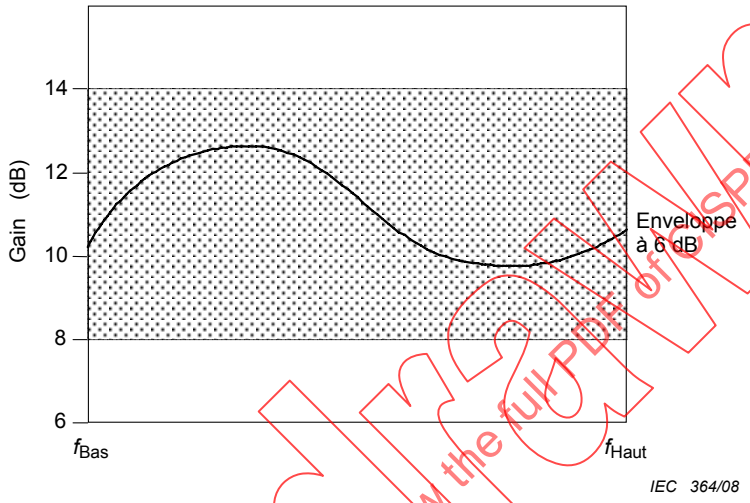


Figure 2 – Exemple de courbe de gain

– **point de compression:** le **point de compression** à 1 dB ne doit pas intervenir pour des tensions sinusoïdales de niveaux inférieurs à 60 dB(µV);
– plancher de bruit du système de mesure: le plancher de bruit de l'équipement combiné, incluant l'instrumentation de mesure, l'équipement d'adaptation d'impédance et le préamplificateur (s'il est utilisé) doit être d'au moins 6 dB inférieur aux limites s'appliquant;
– dynamique de mesure: elle s'étend du plancher de bruit jusqu'au **point de compression** à 1 dB;
– impédance d'entrée: l'impédance à l'entrée du dispositif d'adaptation doit avoir une résistance d'au moins 100 kΩ en parallèle avec une capacité d'au plus 10 pF.

5.1.2.1.2 Radiodiffusion en modulation de fréquence (76 MHz à 108 MHz) et télédiffusion

Les mesures doivent être réalisées avec un instrument de mesure possédant une impédance d'entrée égale à 50 Ω. Si le rapport d'onde stationnaire (ROS) est supérieur à 2:1, un dispositif d'adaptation en entrée doit être utilisé. Une correction appropriée doit être faite pour chaque atténuation/gain du système d'adaptation.

5.1.2.2 Services mobiles (26 MHz à 2 500 MHz)

La procédure d'essais utilise un système de mesure présentant une impédance de 50 Ω et une antenne d'impédance de 50 Ω dans la gamme de fréquences allant de 26 MHz à 2 500 MHz. Si les impédances du système de mesure et de l'antenne utilisée sont différentes, un dispositif approprié d'adaptation faisant intervenir un facteur de correction doit être utilisé.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

5.2 Méthode de mesure

Le niveau de tension perturbatrice doit être mesuré en sortie du câble coaxial de l'antenne destinée à être raccordée à l'entrée du récepteur, en utilisant le contact de masse du connecteur comme référence. Le connecteur de l'antenne doit être raccordé à la masse du boîtier de l'équipement radioélectrique embarqué. Le boîtier de l'équipement radioélectrique doit être relié à la masse du véhicule par l'intermédiaire du câblage monté de série. Un connecteur coaxial blindé doit être utilisé pour la connexion au récepteur de mesure à l'extérieur de l'enceinte blindée. Voir la Figure 3. Dans le cas d'une antenne de véhicule active alimentée par le câble d'antenne de l'autoradio (circuit fantôme), un réseau de découplage similaire à celui utilisé dans le récepteur doit être installé au niveau du connecteur d'antenne pour alimenter l'antenne active à partir de l'alimentation du véhicule.

Lorsqu'on effectue des mesures dans les bandes MA (Okm, Ohm, Odam), la masse du véhicule ou de l'unité d'adaptation et la masse de la chambre anéchoïque doivent être électriquement isolées l'une de l'autre, par exemple par un transformateur d'isolation, ou par un suppresseur de courant de surface, ou par un instrument de mesure alimenté par batterie, ou encore par un système à fibre optique, etc. Une correction appropriée doit être appliquée pour les pertes d'insertion du système d'isolation. (Voir l'Annexe C pour un exemple de suppresseur de courant de surface.)

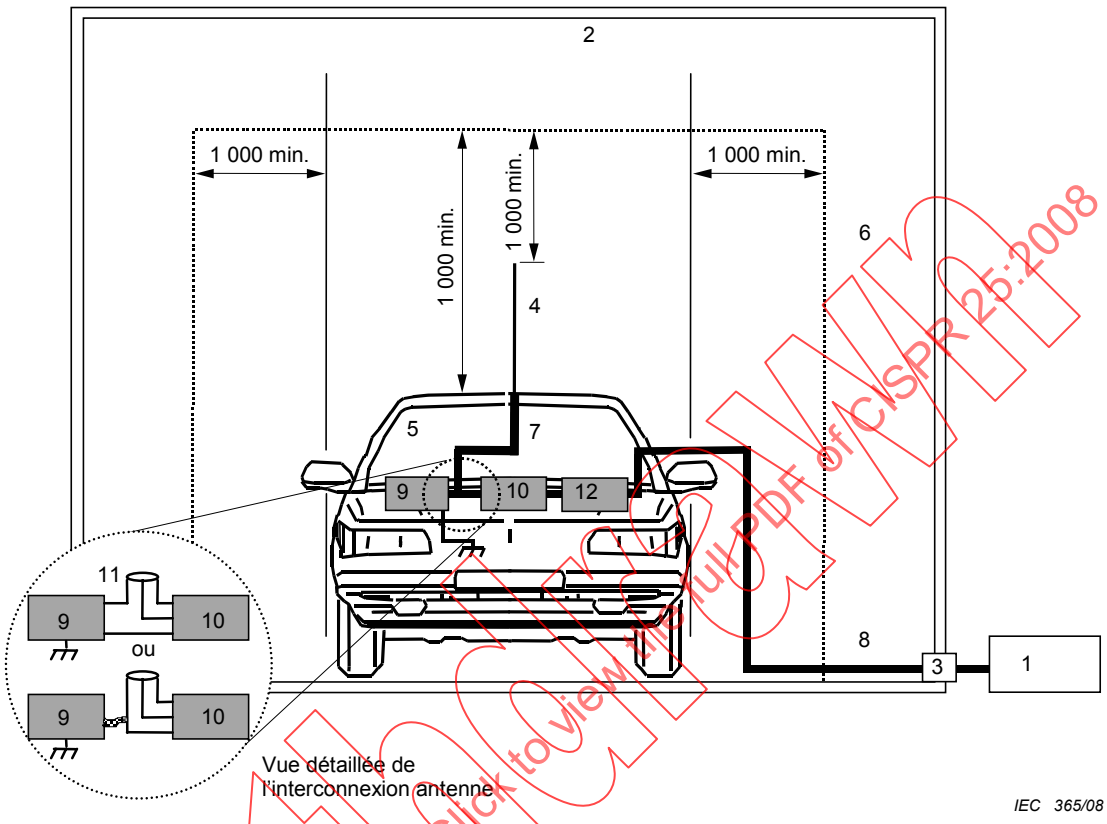
NOTE L'utilisation d'un câble coaxial de grande qualité (par exemple un câble double blindage) est recommandée pour la connexion au récepteur de mesure, de même que l'utilisation d'anneaux de ferrite sur le câble pour la suppression des courants de surface.

Certains véhicules permettent de monter un récepteur en plusieurs endroits (par exemple sous le tableau de bord, sous le siège, etc.). Dans ces cas, un essai doit être effectué conformément aux spécifications fixées dans le plan d'essai pour chaque emplacement.

Lorsque les essais véhicule sont effectués sans le moteur qui tourne, l'alimentation définie en 4.5 doit être utilisée, si nécessaire, pour maintenir le système d'alimentation dans sa gamme spécifiée.

Withdrawn
STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of Cispr 25:2008

Dimensions en millimètres



Légende

1 Instrument de mesure
2 Chambre anéchoïque
3 Connecteur blindé
4 Antenne (voir 5.1)
5 Véhicule
6 Matériaux absorbants typiques
7 Câble coaxial d'antenne
8 Câble coaxial double blindage de grande qualité (50 Ω)
9 Boîtier de l'équipement radioélectrique embarqué
10 Unité d'adaptation d'impédance (si nécessaire)
11 Connecteur coaxial en «T» modifié
12 Réseau d'isolation des masses pour les bandes de radiodiffusion MA (si nécessaire)

Figure 3 – Émissions rayonnées sur véhicules – Exemple de schéma d'essai (vue de face avec une antenne de type monopole)

5.3 Exemples de limites des perturbations rayonnées sur véhicules

Pour une réception radio acceptable à bord d'un véhicule utilisant un récepteur type, il est recommandé que la tension perturbatrice mesurée en bout de câble d'antenne ne dépasse pas les valeurs données dans le Tableau 4. Lorsque différents récepteurs ou différents modèles de couplage peuvent être utilisés pour la propagation des perturbations, les limites

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

peuvent être modifiées et détaillées dans les spécifications propres au constructeur du véhicule.

Tableau 4 – Exemples de limites de perturbations – Véhicule complet

Service/Bande [a]	Fréquence MHz	Tension perturbatrice à la borne antenne du récepteur en dB (µV)		
		Crête	Quasi-crête	Valeur moyenne
RADIO TELEDIFFUSION				
Okm [b]	0,15 - 0,30	26	13	6
Ohm [b]	0,53 - 1,8	20	7	0
Odam [b]	5,9 - 6,2	20	7	0
MF [b]	76 - 108	26	13	6
Bande TV I [c]	41 - 88	16	-	6
Bande TV III [c]	174 - 230	16	-	6
DAB III	171 - 245	10	-	0
Band TV IV/V [c]	468 - 944	16	-	6
DTTV	470 - 770	20 [d]	-	10 [d]
Bande DAB L	1447 - 1494	10	-	0
SDARS	2320 - 2345	16	-	6
SERVICES MOBILES				
CB [b]	26 - 28	20	7	0
VHF [b]	30 - 54	20	7	0
VHF [b]	68 - 87	20	7	0
VHF [b]	142 -175	20	7	0
UHF Analogique [b]	380 - 512	20	7	0
RKE [f]	300 - 330	20	-	6
RKE [f]	420 - 450	20	-	6
UHF Analogique [b]	820 - 960	20	7	0
GSM 800	860 - 895	26	-	6
EGSM/GSM 900	925 - 960	26	-	6
Bande GPS L1 civil	1567 - 1583	-	-	0
GSM 1800 (PCN)	1803 - 1882	26	-	6
GSM 1900	1850 - 1990	26	-	6
3G / IMT2000	1900 - 1992	26	-	6
3G / IMT2000	2010 - 2025	26	-	6
3G / IMT2000	2108 - 2172	26	-	6
Bluetooth/802.11	2400 - 2500	26	-	6

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

a Okm: Ondes kilométriques, Ohm: Ondes hectométriques, Odam: Ondes décamétriques (modulation d'amplitude, MA)
Om: Ondes métriques, Odm: Ondes décimétriques (modulation de fréquence, MF)
DAB Radiodiffusion numérique, TV: Télévision, DTTV: Télévision numérique terrestre
RKE: Ouverture à distance des portes sans clé, GPS: Système de positionnement mondial, GSM: GSM
3G: Troisième génération

b Pour ce service analogique, un différentiel de 6 dB peut être appliqué aux limites crête et quasi-crête pour les perturbations de courte durée (par exemple, limite crête (ou quasi-crête) pour les perturbations de courte durée = limite crête (ou quasi-crête) + 6 dB).

c TV analogique uniquement.

d Cette limite est moins contraignante que la limite analogique et il convient de l'appliquer uniquement dans les cas où la TV analogique n'est plus utilisée.

e Pour la bande GPS L1 civil, utiliser respectivement 9 kHz et 5 kHz pour la bande passante et le pas de fréquence, plutôt que la bande passante et le pas de fréquence indiqués dans les Tableaux 1 et 2 pour les services à des fréquences supérieures à 30 MHz.

f Les limites RKE sont définies pour une bande de fréquence étendue. Il convient que toute modification de la valeur limite moyenne autour de la fréquence de fonctionnement liée à la sensibilité du système RKE soit définie dans le plan d'essai.

NOTE 1 Les signaux stéréo peuvent être plus susceptibles aux perturbations que les signaux mono dans la bande de fréquence MF. Ce phénomène a été considéré dans la limite en bande de fréquence MF (76 MHz à 108 MHz).

NOTE 2 Toutes les valeurs indiquées dans ce tableau sont valables pour les bandes passantes définies dans les Tableaux 1 et 2. Si les mesures doivent être réalisées avec des bandes passantes de celles définies dans les Tableaux 1 et 2 du fait des exigences de plancher de bruit, alors il convient que les limites applicables soient définies dans le plan d'essai.

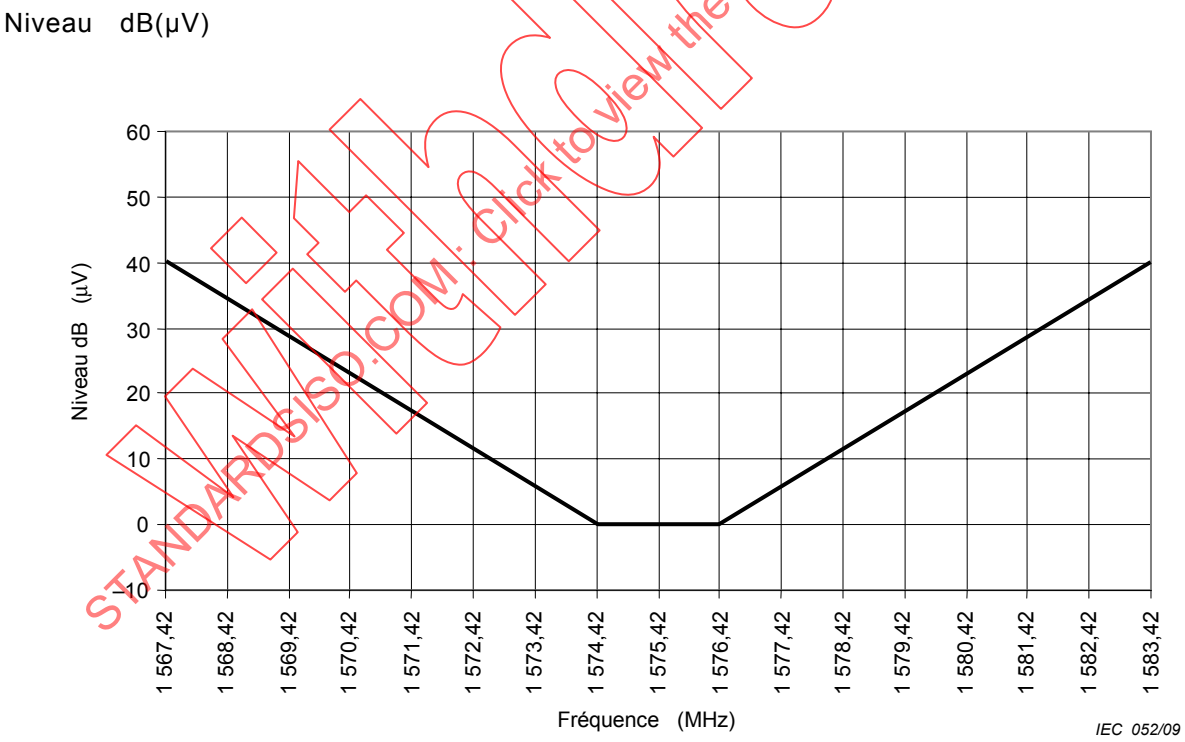


Figure 4 – Limite valeur moyenne sur véhicule, pour les perturbations rayonnées dans la bande GPS 1 567,42 à 1 583,42 MHz

NOTE Si une antenne active est utilisée, le niveau de bruit peut augmenter. Le niveau de bruit additionnel dépend du type d'antenne, il faut le soustraire aux valeurs mesurées afin de déterminer la valeur réelle des perturbations, à l'aide de la formule suivante (tous les termes en µV):

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

$$U_{Perturbation\ réelle} = \sqrt{U^2_{Valeur\ mesurée} - U^2_{Niveau\ de\ bruit\ de\ l'antenne}} \quad (1)$$

Un relâchement de la limite, du fait du niveau de bruit de l'antenne active, ne garantit pas la conformité. Des modifications ultérieures de la conception de l'antenne active peuvent conduire à une non-conformité. Ce sujet reste à l'étude. L'Annexe D décrit une méthode pour déterminer le niveau de bruit d'une antenne active.

6 Mesures sur équipements et modules

6.1 Matériel d'essai

6.1.1 Plan de masse

Le plan de masse doit être défini comme étant la surface métallique supérieure du banc d'essai ou de la table d'essai.

Le plan de masse doit être en cuivre, en laiton, en bronze ou en acier galvanisé, d'une épaisseur minimale de 0,5 mm.

Les dimensions minimales du plan de masse pour les émissions conduites doivent être de 1 000 mm × 400 mm.

La largeur minimale du plan de masse pour les émissions rayonnées doit être de 1 000 mm. La longueur minimale du plan de masse pour les émissions rayonnées doit être de 2 000 mm, ou en dessous de la totalité de la projection de la base de l'équipement, augmentée de 200 mm, selon la plus grande des deux valeurs.

La hauteur du plan de masse (banc d'essai) par rapport au sol doit être de (900 ± 100) mm.

Le plan de masse doit être raccordé aux murs ou au sol de la cage de Faraday, de telle sorte que la résistance en courant continu ne dépasse pas 2,5 mΩ. L'intervalle séparant le bord d'une liaison de masse du bord d'une autre liaison de masse ne doit pas être supérieur à 300 mm. Le rapport entre la longueur maximale et la largeur d'une liaison de masse doit être égal à 7:1.

NOTE Du fait de la résonance du plan de masse, l'emplacement et les dimensions (largeur et longueur) des liaisons de masse peuvent avoir une incidence sur les résultats des mesures. Utiliser un nombre suffisant de liaisons de masse faiblement inductives afin de garantir une connexion d'impédance faible à la cage de Faraday.

6.1.2 Alimentation et réseau fictif

Pour les essais définis en 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 et 6.6, chaque fil d'alimentation de l'appareil en essai doit être relié à l'alimentation par un réseau fictif. Pour les essais d'émission en cellule TEM décrits en 6.5, un réseau fictif avec un connecteur coaxial facilitera la connexion d'alimentation de l'appareil en essai dans la cellule TEM. Le réseau fictif doit avoir une inductance nominale de 5 µH. Les caractéristiques d'impédance et un schéma de principe sont donnés à l'Annexe E.

On suppose que le pôle négatif de la tension d'alimentation est à la masse. Si l'appareil en essai a son pôle positif à la masse, alors les montages d'essai décrits dans les différentes figures doivent être adaptés en conséquence. En fonction de l'installation prévue de l'appareil sur le véhicule:

– appareil raccordé au châssis à distance (fil de retour de masse de longueur supérieure à 200 mm): deux réseaux fictifs sont nécessaires, l'un pour la ligne d'alimentation positive, l'autre pour la ligne d'alimentation négative;

– appareil raccordé au châssis localement (fil de retour de masse de longueur inférieure ou égale à 200 mm): un réseau fictif est nécessaire pour la ligne d'alimentation positive.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

Les réseaux fictifs doivent être montés directement sur le plan de masse. Le ou les boîtiers du ou des réseaux fictifs doivent être raccordés au plan de masse du banc d'essai.

Le pôle négatif doit être connecté au plan de masse du banc d'essai (entre l'alimentation et le ou les réseaux fictifs).

L'accès mesure du réseau fictif non connecté à l'instrument de mesure doit être fermé par une charge de 50 Ω.

6.1.3 Simulateur de charges

Le simulateur de charges comprend des capteurs et des actionneurs, il constitue la terminaison du faisceau d'essai relié à l'appareil en essai.

Afin d'assurer une reproductibilité suffisante, il faut utiliser la même terminaison à chaque mesure soit en utilisant un équipement de terminaison spécifique (par exemple des réseaux fictifs, des filtres) situé à la frontière RF, soit en utilisant le même simulateur de charges.

6.1.4 Filtres de signaux et commande

Dans la méthode d'essai de la cellule TEM avec des connecteurs coaxiaux des fils de l'appareil en essai, chaque fil doit passer dans un filtre dont les caractéristiques d'impédance sont identiques à celles du réseau fictif défini ci-dessus.

L'atténuation des filtres doit être spécifiée dans l'ensemble de la gamme de fréquences de l'essai prévu des composants/modules (voir 6.2 à 6.6), conformément aux exigences décrites à la Figure 5. L'atténuation minimale doit être supérieure à 40 dB à partir de 30 MHz jusqu'à la fréquence de coupure (f_c), qui dépend de la méthode d'essai prévue. La Figure 5 montre par exemple une fréquence de coupure haute (f_c) de la méthode sélectionnée de 400 MHz.

NOTE D'autres configurations de filtres passe-bas RF peuvent être utilisés si les caractéristiques des filtres ne sont pas applicables à des signaux particuliers utiles des sorties ou des entrées de l'appareil en essai (par exemple données haut débit d'une interface réseau). Les filtres doivent être spécifiés dans le plan d'essai.

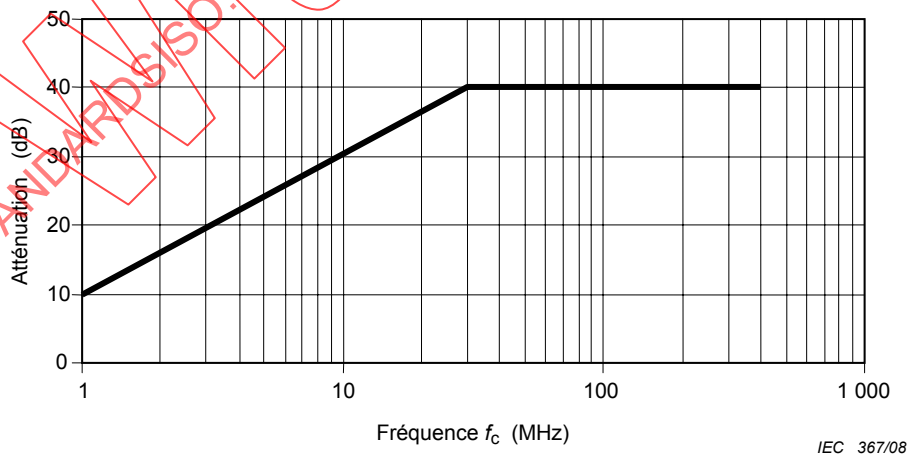


Figure 5 – Exemple pour l'atténuation minimale requise d'un filtre de ligne signal / contrôle

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

6.2 Émissions conduites par les équipements/modules – Méthode en tension

6.2.1 Généralités

Les mesures de tension permettent de caractériser les émissions uniquement sur les fils d'alimentation. La méthode d'essai ne permet pas de caractériser les émissions rayonnées produites, par exemple, par différentes structures d'antenne sur les circuits imprimés des composants électroniques et de caractériser leur efficacité de blindage. Par conséquent, les mesures de tension ne permettent pas de caractériser la totalité des émissions produites par l'appareil en essai. Aux fréquences basses (par exemple dans la bande MA), les mesures de tension permettent habituellement d'avoir une dynamique plus importante que pour les mesures d'émissions rayonnées.

6.2.2 Disposition du plan de masse

6.2.2.1 Banc d'essai

6.2.2.1.1 Position de l'appareil en essai

L'appareil en essai doit être placé à (50 ± 5) mm au-dessus du plan de masse, sur un matériau non conducteur de faible permittivité relative ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$).

Le boîtier de l'appareil en essai ne doit pas être relié au plan de masse, excepté si l'on veut simuler la configuration existant sur le véhicule.

Toutes les faces de l'appareil en essai doivent être à une distance minimale de 100 mm du bord du plan de masse. Si le boîtier de l'appareil en essai est mis à la masse, le point de connexion à la masse doit être situé à une distance minimale de 100 mm du bord du plan de masse.

6.2.2.1.2 Position du faisceau d'essai

Les lignes d'alimentation situées entre les connecteurs du réseau fictif et les connecteurs de l'appareil en essai (l_p) doivent avoir une longueur standard de $\left(200\ ^{+200}_{0}\right)$ mm.

Le faisceau doit être placé de manière rectiligne, à (50 ± 5) mm au-dessus du plan de masse du banc d'essai, sur un matériau non conducteur de faible permittivité relative ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$).

Si, pour certains appareils en essai (comportant plusieurs connecteurs ou des connecteurs spéciaux, etc.), il n'est pas possible d'assurer cette longueur de lignes d'alimentation, la longueur minimale nécessaire doit être définie dans le plan d'essai. Cette longueur minimale doit satisfaire la condition $f_c \geq 108$ MHz, ou les mesures doivent être limitées à f_c.

L'équation suivante définit la valeur de f_C:

$$f_c \approx 30 / l_P \qquad (2)$$

où

f_c représente la fréquence, en MHz;

l_p la longueur, en m.

(Cette équation est basée sur $l_p \leq \lambda_{min} / 10$).

Afin de minimiser le couplage entre les lignes d'alimentation et les lignes d'entrée/sorties, l'espacement entre ces lignes doit être le plus important possible (≥200 mm ou perpendiculaire à partir des lignes d'alimentation reliant les réseaux fictifs à l'appareil en essai).

STANDARDSIPDF.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

La longueur totale du faisceau d'essai (à l'exclusion des lignes d'alimentation) ne doit pas excéder 2 m. Le type de câblage est défini en fonction de l'application réelle et son exigence.

Tous les fils et les câbles doivent être placés à une distance minimale de 100 mm du bord du plan de masse.

6.2.2.1.3 Position du simulateur de charges

De préférence, le simulateur doit être placé directement sur le plan de masse. Si le simulateur de charges a un boîtier métallique, celui-ci doit être relié au plan de masse.

NOTE Comme alternative, le simulateur peut être placé à côté du plan de masse (avec le boîtier du simulateur relié au plan de masse) ou à l'extérieur de la chambre, à condition que le faisceau d'essai passe par une **frontière RF** reliée au plan de masse.

Lorsque le simulateur de charges est placé sur le plan de masse, les lignes d'alimentation continues du simulateur doivent être connectées directement à l'alimentation, sans passer par un réseau fictif.

6.2.2.2 Procédure d'essais

La configuration générale de la source de perturbations (appareil en essai), du faisceau de raccordement, etc. représente une condition d'essai normalisée. Toute modification par rapport à la longueur du faisceau d'essai standard, etc. doit faire l'objet d'un accord avant l'essai et être indiquée dans le rapport d'essais.

L'appareil en essai doit fonctionner avec les conditions nominales de charge et de fonctionnement sur véhicule afin de produire les niveaux d'émission maximaux. Il faut que ces conditions de fonctionnement soient clairement définies dans le plan d'essai afin de garantir que le fournisseur et le client réalisent des essais identiques.

– Appareil raccordé au châssis à distance (fil de retour de masse de longueur supérieure à 200 mm): les mesures de tension doivent être effectuées sur chaque câble (alimentation positive et négative), par rapport au plan de masse.
– Appareil raccordé au châssis localement (fil de retour de masse de longueur inférieure ou égale à 200 mm): les mesures de tension sur les câbles d'alimentation doivent être effectuées par rapport au plan de masse.
– Les générateurs/alternateurs doivent être chargés par une batterie en parallèle avec une résistance et reliés au réseau fictif de la manière illustrée à la Figure 8. Le courant de charge, la vitesse de fonctionnement, la longueur du faisceau et les autres conditions doivent être définies dans le plan d'essai.

Les émissions conduites des lignes d'alimentation sont mesurées successivement sur la ligne d'alimentation positive et sur la ligne d'alimentation négative en connectant l'instrument de mesure sur le port de mesure correspondant du réseau fictif, le port de mesure du réseau fictif dans les autres lignes d'alimentation étant fermé sur une charge de 50 Ω.

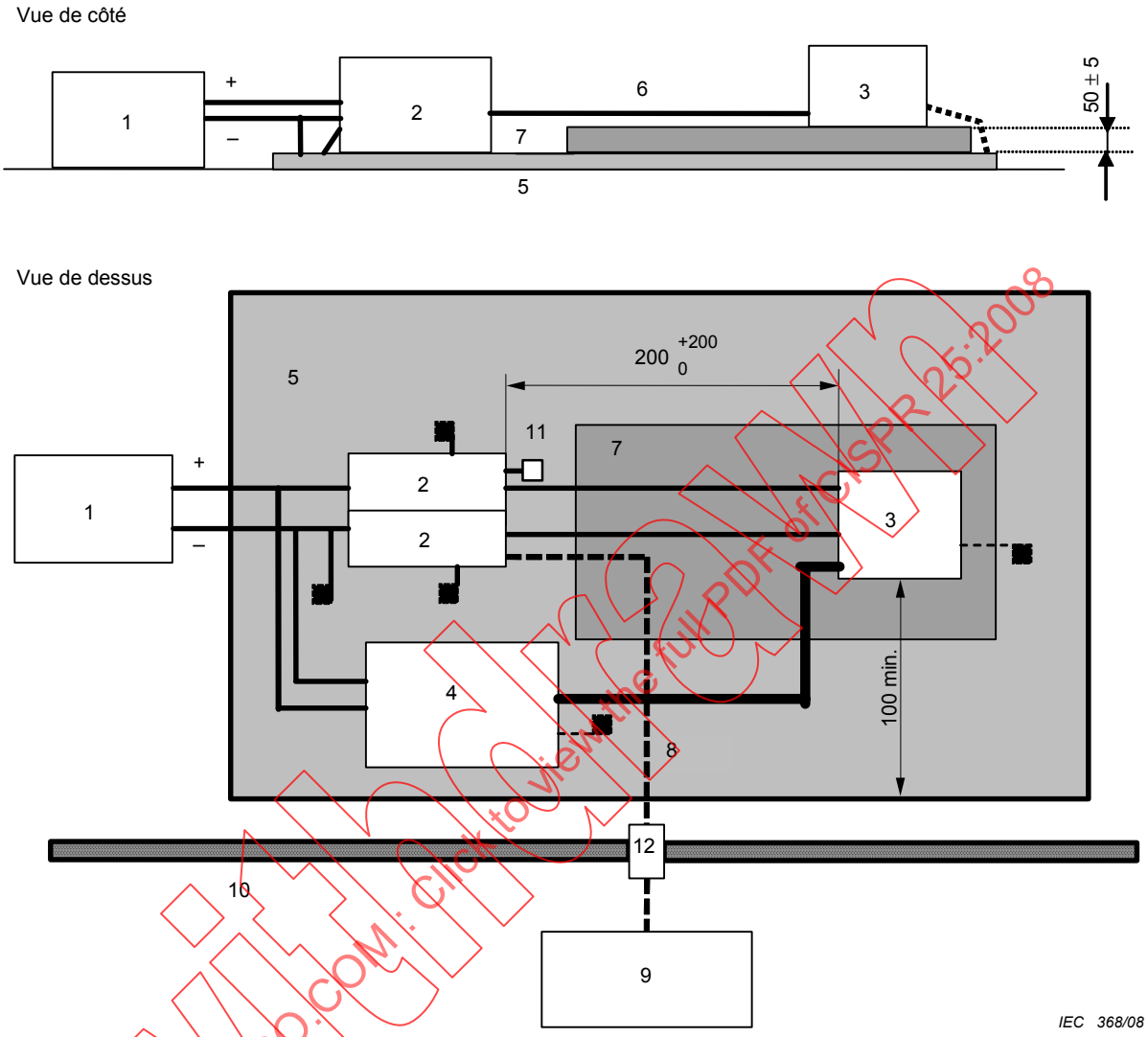
NOTE Pour les appareils en essai comprenant de multiples connexions d'alimentation positive et/ou de multiples connexions d'alimentation négative, les mesures (effectuées sur les lignes d'alimentation positive ou négative) peuvent être réalisées avec l'ensemble des connexions d'alimentation positive réunies entre elles au niveau de la borne de connexion du côté du premier réseau fictif et l'ensemble des connexions d'alimentation négative réunies entre elles, au second fictif.

La configuration doit être définie dans le plan d'essai.

Pour les mesures de tension, la disposition de l'appareil en essai et de l'équipement de mesure doit être telle qu'illustré aux Figures 6, 7, 8 et 9 en fonction de l'installation de l'appareil en essai existant sur le véhicule.

STANDARDSIECD.COM: Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

Dimensions en millimètres – non à l'échelle



STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Légende

1 Alimentation (peut être située sur le plan de masse)

2 Réseau fictif

3 Appareil en essai (boîtier mis à la masse si demandé dans le plan d'essai)

4 Simulateur de charges (enveloppe métallique raccordée à la masse si demandé dans le plan d'essai)

5 Plan de masse

6 Lignes d'alimentation

7 Support à faible permittivité relative ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$)

8 Câble coaxial double blindage de grande qualité (50 Ω)

9 Instrument de mesure

10 Cage de Faraday

11 Charge de 50 Ω

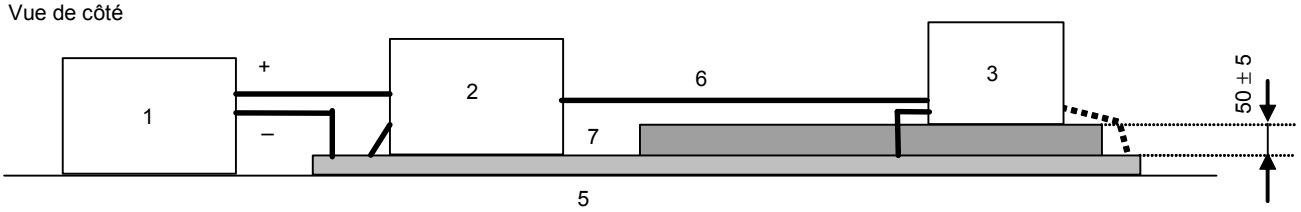
12 Connecteur blindé

NOTE Si le plan d'essai requiert une mise à la masse du boîtier de l'appareil en essais, il convient que cette liaison ne dépasse pas 150 mm.

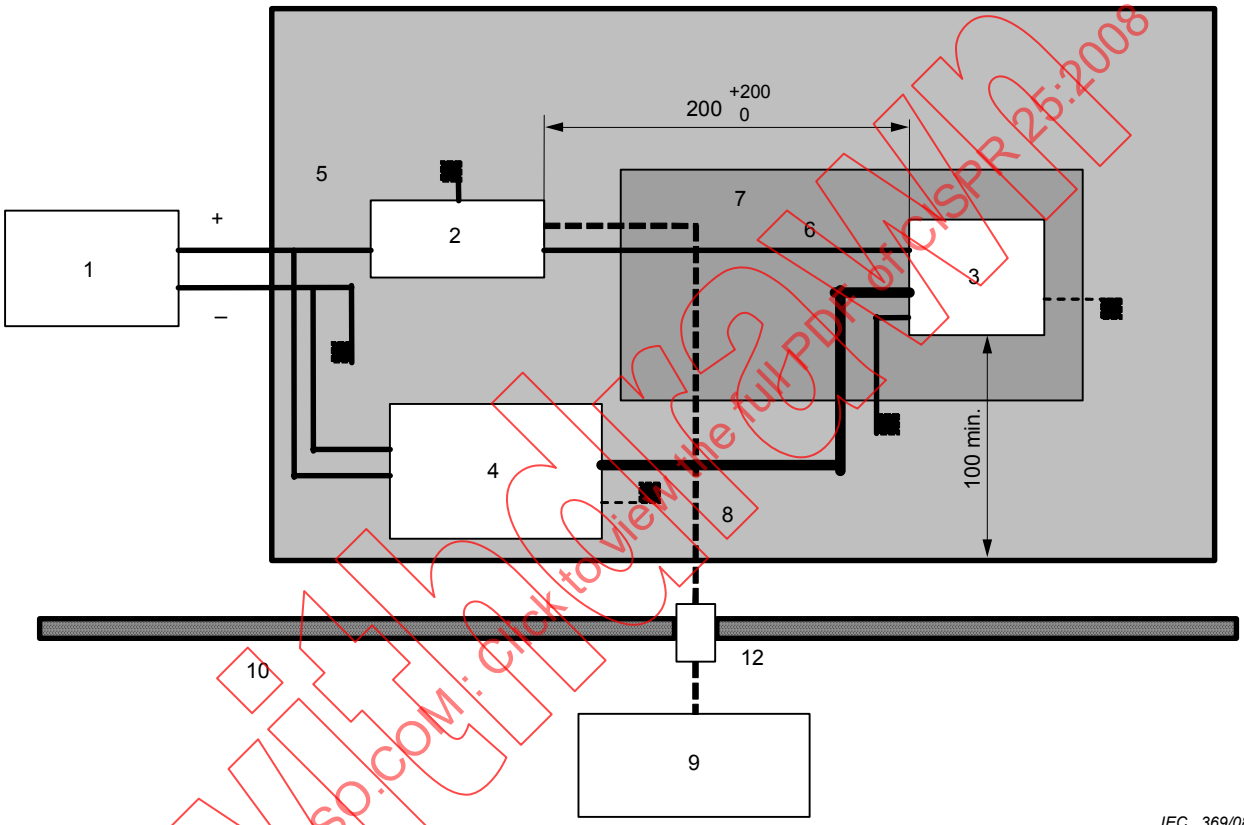
Figure 6 – Émissions conduites –
Appareil en essai avec ligne de retour d'alimentation
raccordée au châssis à distance

Dimensions en millimètres – Dessin non à l'échelle

Vue de côté



Vue de dessus



STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

Légende

1 Alimentation (peut être située sur le plan de masse)

2 Réseau fictif

3 Appareil en essai (boîtier mis à la masse si demandé dans le plan d'essai)

4 Simulateur de charges (enveloppe métallique raccordée à la masse si demandé dans le plan d'essai)

5 Plan de masse

6 Ligne d'alimentation

7 Support à faible permittivité relative ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$)

8 Câble coaxial double blindage de grande qualité (50 Ω)

9 Instrument de mesure

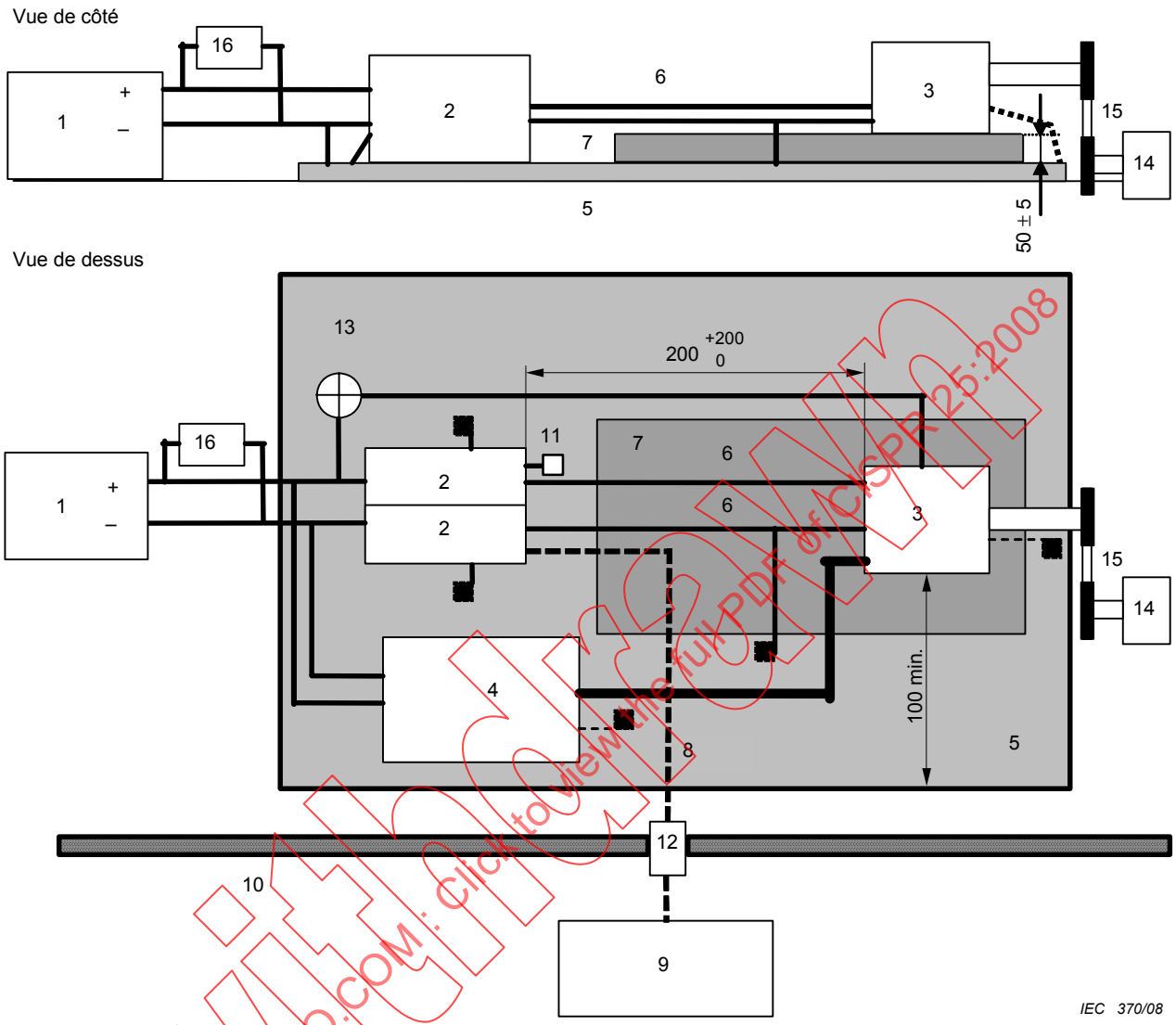
10 Cage de Faraday

12 Connecteur blindé

NOTE Si le plan d'essai requiert une mise à la masse du boîtier de l'appareil en essais, il convient que cette liaison ne dépasse pas 150 mm.

Figure 7 – Émissions conduites –
Appareil en essai avec ligne de retour d'alimentation
raccordée au châssis localement

Dimensions en millimètres – Dessin non à l'échelle



STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

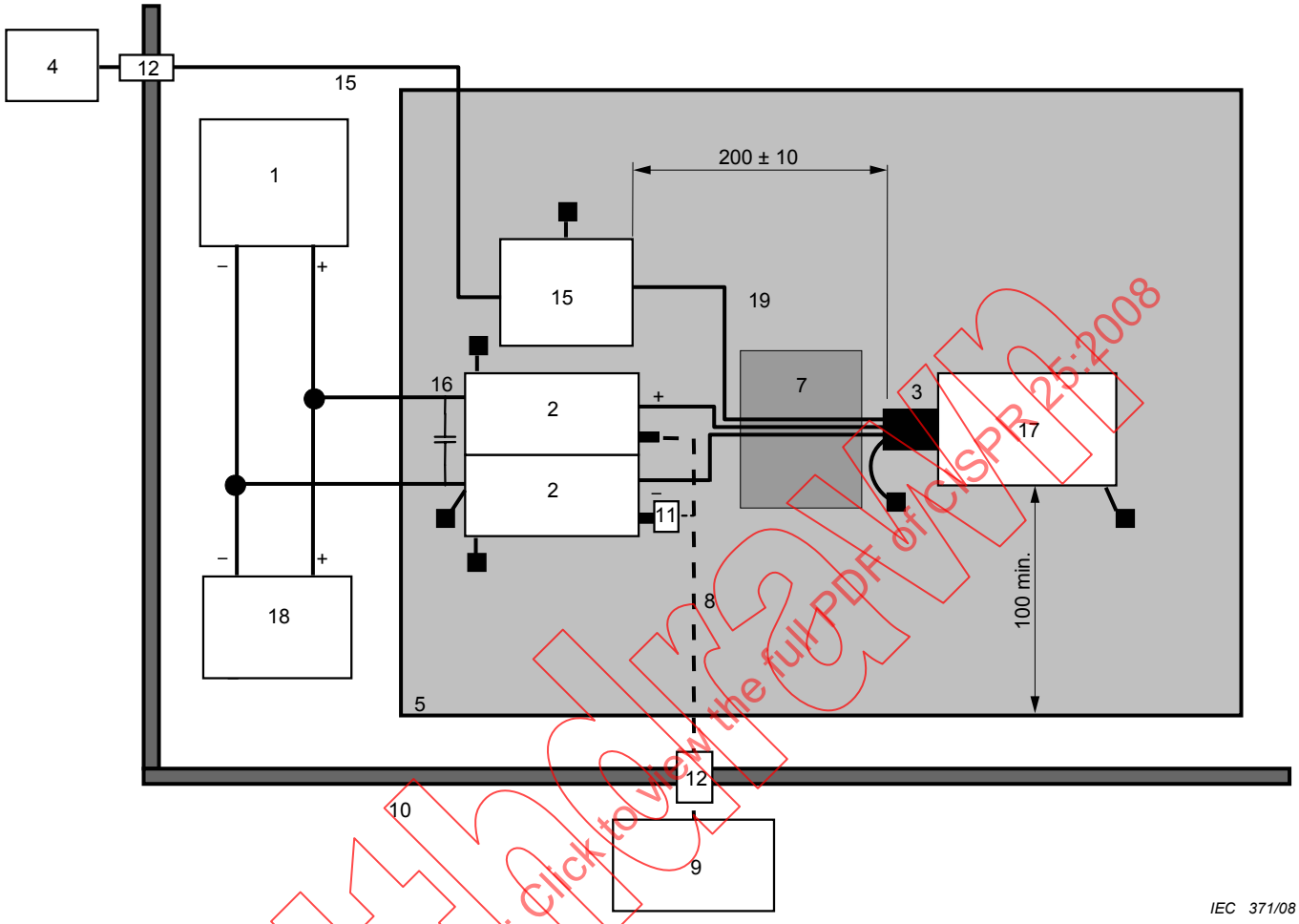
Légende

1 Batterie (peut être située sur le plan de masse)
2 Réseau fictif
3 Appareil en essai
4 Simulateur de charges (enveloppe métallique raccordée à la masse si demandé dans le plan d'essai)
5 Plan de masse
6 Lignes d'alimentation
7 Support à faible permittivité relative ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$) – généralement non installé
8 Câble coaxial double blindage de grande qualité (50 Ω)
9 Instrument de mesure
10 Cage de Faraday
11 Charge de 50 Ω
12 Connecteur blindé
13 Témoin lumineux/résistance de contrôle (si applicable)
14 Moteur (Emissions d'air/Emissions faibles)
15 Ceinture/coupleur non conducteur
16 Résistance à la charge

NOTE Si le plan d'essai requiert une mise à la masse du boîtier de l'appareil en essais, il convient que cette liaison ne dépasse pas 150 mm.

Figure 8 – Émissions conduites –
Montage d'essai pour alternateurs et générateurs

Dimensions en millimètres – Dessin non à l'échelle



STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Légende

1 Alimentation (peut être située sur le plan de masse)

2 Réseau fictif

3 Bobine crayon

4 Simulateur d'appareil en essai (enveloppe métallique raccordée à la masse si demandé dans le plan d'essai)

5 Plan de masse

7 Support à faible permittivité relative ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$)

8 Câble coaxial double blindage de grande qualité (50 Ω)

9 Instrument de mesure

10 Cage de Faraday

11 Charge de 50 Ω

12 Connecteur blindé

15 Convertisseur de fibre optique

16 Capacité de 1 000 µF

17 Moteur fictif

18 Batterie

19 Ligne de signaux

NOTE Si le plan d'essai requiert une mise à la masse de la bobine crayon en essais, il convient que cette liaison ne dépasse pas 150 mm.

Figure 9 – Émissions conduites –
Montage d'essai pour les composants du système d'allumage

6.2.3 Limites pour les perturbations conduites des composants et modules – Méthode en tension

La classe de niveau à utiliser (en fonction de la bande de fréquences) doit faire l'objet d'un accord entre le constructeur du véhicule et l'équipementier. Lorsque l'on utilise les limites fournies, aucun facteur de correction ne doit être appliqué pour les réseaux fictifs.

NOTE Pour une réception radio acceptable sur véhicule, il convient que le bruit conduit n'excède pas les valeurs données dans les Tableaux 5 et 6, correspondant respectivement aux limites crête, quasi-crête et valeur moyenne. Dans la mesure où la position de montage, le type de carrosserie du véhicule et la configuration du faisceau peuvent affecter les couplages des perturbations radioélectriques sur les récepteurs embarqués, plusieurs niveaux de limites sont définis.

Withdrawn
STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Tableau 5 – Exemples de limites quasi-crête ou crête pour les perturbations conduites – Méthode en tension

Service/Bande	Fréquence MHz	Niveaux dB(µV)									
		Classe 1		Classe 2		Classe 3		Classe 4		Classe 5	
		Crête	Quasi-crête	Crête	Quasi-crête	Crête	Quasi-crête	Crête	Quasi-crête	Crête	Quasi-crête
RADIO TELEDIFFUSION											
Okm	0,15 - 0,30	110	97	100	87	90	77	80	67	70	57
Ohm	0,53 - 1,8	86	73	78	65	70	57	62	49	54	41
Odam	5,9 - 6,2	77	64	71	58	65	52	59	46	53	40
MF	76 - 108	62	49	56	43	50	37	44	31	38	25
Bande TV I	41 - 88	58	-	52	-	46	-	40	-	34	-
Bande TV III	174 - 230	Emissions conduites – Méthode en tension Ne s'applique pas									
DAB III	171 - 245										
Bande TV IV/V	468 - 944										
DTTV	470 - 770										
Bande DAB L	1447 - 1494										
SDARS	2320 - 2345										
SERVICES MOBILES											
CB	26 - 28	68	55	62	49	56	43	50	37	44	31
Om	30 - 54	68	55	62	49	56	43	50	37	44	31
Om	68 - 87	62	49	56	43	50	37	44	31	38	25
Om	142 -175	Emissions conduites – Méthode en tension Ne s'applique pas									
UHF Analogique	380 - 512										
RKE	300 - 330										
RKE	420 - 450										
UHF Analogique	820 - 960										
GSM 800	860 - 895										
EGSM/GSM 900	925 - 960										
Bande GPS L1 civil	1567 - 1583										
GSM 1800 (PCN)	1803 - 1882										
GSM 1900	1850 - 1990										
3G / IMT2000	1900 - 1992										
3G / IMT2000	2010 - 2025										
3G / IMT2000	2108 - 2172										
Bluetooth/802.11	2400 - 2500										

NOTE 1 Toutes les valeurs indiquées dans ce tableau sont valables pour les bandes passantes de mesure spécifiées dans les Tableaux 1 et 2. Si les mesures doivent être réalisées avec des bandes passantes différentes de celles définies dans les Tableaux 1 et 2 du fait des exigences de plancher de bruit, alors il convient que les limites applicables soient définies dans le plan d'essai.

NOTE 2 Lorsque plusieurs bandes utilisent la même limite, l'utilisateur doit procéder aux essais sur toutes les bandes concernées. Lorsque le plan d'essai inclut des bandes qui se chevauchent, le plan d'essai doit spécifier la limite s'appliquant.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Tableau 6 – Exemples de limites valeur moyenne (AVG) pour les perturbations conduites – Méthode en tension

Service/Bande	Fréquence MHz	Niveaux dB(µV)				
		Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
		AVG	AVG	AVG	AVG	AVG
RADIO TELEDIFFUSION						
Okm	0,15 - 0,30	90	80	70	60	50
Ohm	0,53 - 1,8	66	58	50	42	34
Odam	5,9 - 6,2	57	51	45	39	33
MF	76 - 108	42	36	30	24	18
Bande TV I	41 - 88	48	42	36	30	24
Bande TV III	174 - 230	Emissions conduites – Méthode en tension Ne s'applique pas				
DAB III	171 - 245					
Bande TV IV/V	468 - 944					
DTTV	470 - 770					
Bande DAB L	1447 - 1494					
SDARS	2320 - 2345					
SERVICES MOBILES						
CB	26 - 28	48	42	36	30	24
Om	30 - 54	48	42	36	30	24
Om	68 - 87	42	36	30	24	18
Om	142 -175	Emissions conduites – Méthode en tension Ne s'applique pas				
UHF Analogique	380 - 512					
RKE	300 - 330					
RKE	420 - 450					
UHF Analogique	820 - 960					
GSM 800	860 - 895					
EGSM/GSM 900	925 - 960					
Bande GPS L1 civil	1567 - 1583					
GSM 1800 (PCN)	1803 - 1882					
GSM 1900	1850 - 1990					
3G / IMT2000	1900 - 1992					
3G / IMT2000	2010 - 2025					
3G / IMT2000	2108 - 2172					
Bluetooth/802.11	2400 - 2500					

NOTE 1 Toutes les valeurs indiquées dans ce tableau sont valables pour les bandes passantes de mesure spécifiées dans les Tableaux 1 et 2. Si les mesures doivent être réalisées avec des bandes passantes différentes de celles définies dans les Tableaux 1 et 2 du fait des exigences de plancher de bruit, alors il convient que les limites applicables soient définies dans le plan d'essai.

NOTE 2 Lorsque plusieurs bandes utilisent la même limite, l'utilisateur doit procéder aux essais sur toutes les bandes concernées. Lorsque le plan d'essai inclut des bandes qui se chevauchent, le plan d'essai doit spécifier la limite s'appliquant.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

6.3 Émissions conduites par les équipements/modules – méthode de la pince de courant

6.3.1 Banc d'essai

6.3.1.1 Position de l'appareil en essai

L'appareil en essai doit être placé à (50 ± 5) mm au-dessus du plan de masse, sur un matériau non conducteur de faible permittivité relative ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$).

Le boîtier de l'appareil en essai ne doit pas être relié au plan de masse, excepté si l'on veut simuler la configuration existant sur le véhicule.

L'appareil en essai doit être situé à une distance minimale de 100 mm du bord du plan de masse. Le plan d'essai doit représenter la configuration existant sur le véhicule et il doit spécifier: le raccordement au châssis réalisé à distance ou localement, l'utilisation d'un support isolant et le raccordement électrique du boîtier de l'EST au plan de masse.

Les équipements de mesure doivent être installés comme indiqué sur la Figure 10.

6.3.1.2 Position du faisceau d'essai

Le faisceau d'essai doit avoir une longueur de $\left(1\,700\ {}^{+300}_{0}\right)$ mm (ou telle que définie dans le plan d'essai) et doit être placé à (50 ± 5) mm au-dessus du plan de masse du banc d'essai, sur un matériau non conducteur de faible permittivité relative ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$). Les fils du faisceau d'essai doivent normalement être parallèles et adjacents, à moins que des spécifications différentes soient indiquées dans le plan d'essai.

6.3.2 Procédure d'essais

La pince (voir CISPR 16-1-2) doit être fermée sur le faisceau pris dans son intégralité (y compris tous les câbles).

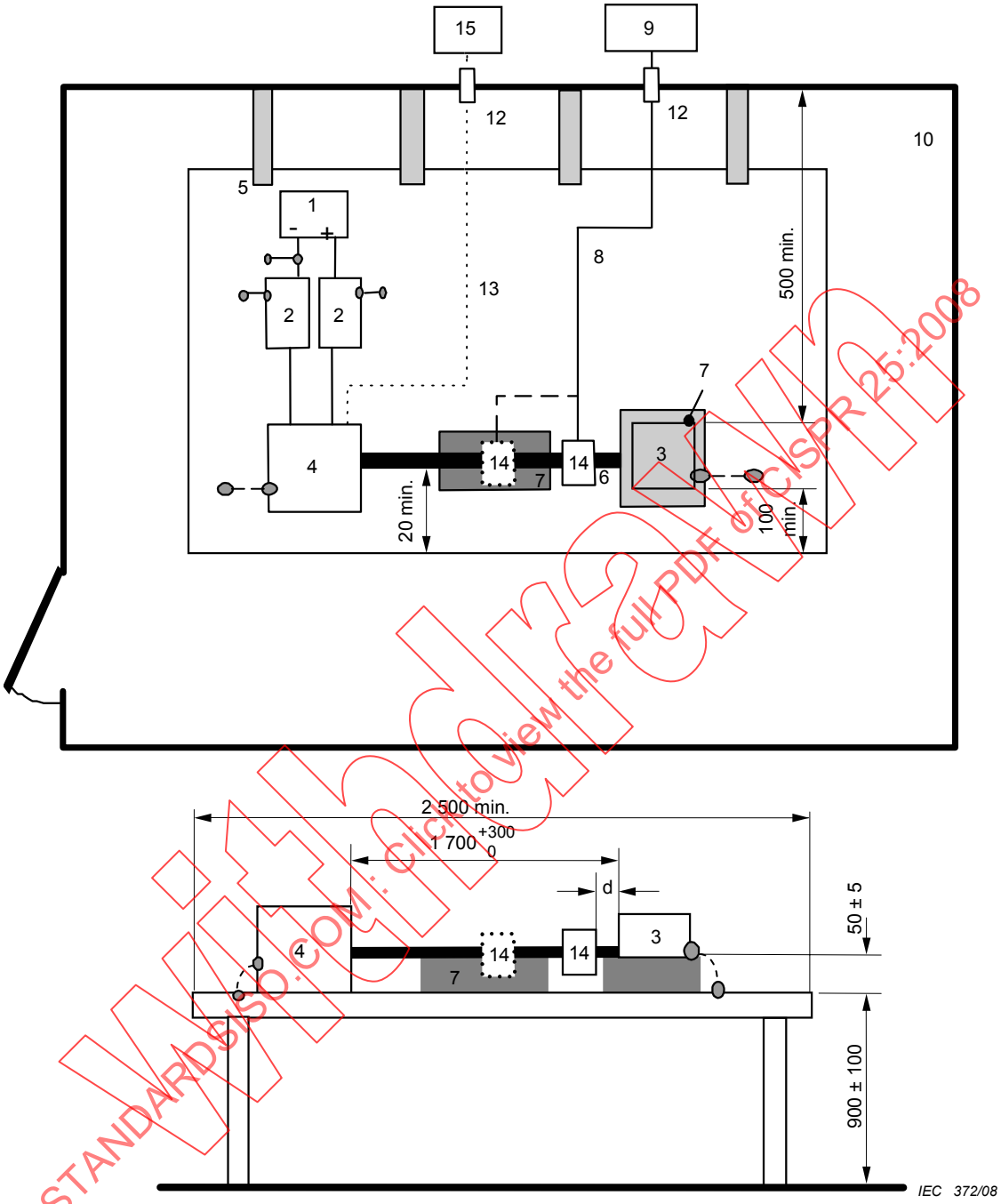
Mesurer les émissions la pince étant située à 50 mm et à 750 mm de l'appareil en essai.

Dans la plupart des cas, la position correspondant à l'émission maximale sera la position la plus proche possible du connecteur de l'appareil en essai. Lorsque l'appareil en essai est équipé d'un connecteur à capot métallique, la pince doit être fermée sur le câble, à une position immédiatement adjacente au capot du connecteur, mais non autour du capot lui-même. L'appareil en essai et tous les éléments du montage d'essai doivent être à une distance minimale de 100 mm des extrémités du plan de masse.

NOTE Le plan d'essai peut définir des mesures supplémentaires pour lesquelles la pince est fermée uniquement sur la ligne d'alimentation positive et/ou uniquement sur la ligne d'alimentation négative. Le plan d'essai doit définir des limites pour ces configurations d'essai particulières.

STANDARDSIEC.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

Dimensions en millimètres – Dessin non à l'échelle



STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Légende

1 Alimentation
2 Réseau fictif
3 Appareil en essai (mis à la masse si demandé dans le plan d'essai)
4 Simulateur de charges (position et mise à la masse conformément à l'ISO 11452-4)
5 Plan de masse
6 Faisceau de câblage
7 Support à faible permittivité relative ($\varepsilon r \leq 1,4$)
8 Câble coaxial double blindage de grande qualité (50 Ω)
9 Instrument de mesure
10 Cage de Faraday
12 Connecteur blindé
13 Fibres optiques
14 Pince de courant (représentée à 2 positions différentes)
15 Système de stimulation et de contrôle
d Distance la plus proche possible du connecteur de l'appareil en essai

Figure 10 – Émissions conduites – Exemple de schéma d'essai pour les mesures avec pince de courant

6.3.3 Limites pour les perturbations conduites des équipements/modules – Méthode de la pince de courant

La classe de niveau à utiliser (en fonction de la bande de fréquences) doit faire l'objet d'un accord entre le constructeur du véhicule et l'équipementier.

NOTE Pour une réception radio acceptable sur véhicule, il convient que le bruit conduit n'excède pas les valeurs données dans les Tableaux 7 et 8, correspondant respectivement aux limites crête et valeur moyenne et aux limites quasi-crête et valeur moyenne. Dans la mesure où la position de montage, le type de carrosserie du véhicule et la configuration du faisceau peuvent affecter les couplages des perturbations radioélectriques sur les récepteurs embarqués, plusieurs niveaux de limites sont définis.

Withdrawn
STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Tableau 7 – Exemples de limites quasi-crête et crête pour les perturbations conduites – Fils de contrôle/signaux – Méthode de la pince de courant

Service/Bande	Fréquence MHz	Niveaux dB(µA)									
		Classe 1		Classe 2		Classe 3		Classe 4		Classe 5	
		Crête	Quasi-crête	Crête	Quasi-crête	Crête	Quasi-crête	Crête	Quasi-crête	Crête	Quasi-crête
RADIO TELEDIFFUSION											
Okm	0,15 - 0,30	90	77	80	67	70	57	60	47	50	37
Ohm	0,53 - 1,8	58	45	50	37	42	29	34	21	26	13
Odam	5,9 - 6,2	43	30	37	24	31	18	25	12	19	6
MF	76 - 108	28	15	22	9	16	3	10	-3	4	-9
Bande TV I	41 - 88	24	-	18	-	12	-	6	-	0	-
Bande TV III	174 - 230	Emissions conduites – fils de contrôle/signaux Ne s'applique pas									
DAB III	171 - 245										
Bande TV IV/V	468 - 944										
DTTV	470 - 770										
Bande DAB L	1447 - 1494										
SDARS	2320 - 2345										
SERVICES MOBILES											
CB	26 - 28	34	21	28	15	22	9	16	3	10	-3
Om	30 - 54	34	21	28	15	22	9	16	3	10	-3
Om	68 - 87	28	15	22	9	16	3	10	-3	4	-9
Om	142 -175	Emissions conduites – fils de contrôle/signaux Ne s'applique pas									
UHF Analogique	380 - 512										
RKE	300 - 330										
RKE	420 - 450										
UHF Analogique	820 - 960										
GSM 800	860 - 895										
EGSM/GSM 900	925 - 960										
Bande GPS L1 civil	1567 - 1583										
GSM 1800 (PCN)	1803 - 1882										
GSM 1900	1850 - 1990										
3G / IMT2000	1900 - 1992										
3G / IMT2000	2010 - 2025										
3G / IMT2000	2108 - 2172										
Bluetooth/802.11	2400 - 2500										

NOTE 1 Toutes les valeurs indiquées dans ce tableau sont valables pour les bandes passantes de mesure spécifiées dans les Tableaux 1 et 2. Si les mesures doivent être réalisées avec des bandes passantes différentes de celles définies dans les Tableaux 1 et 2 du fait des exigences de plancher de bruit, alors il convient que les limites applicables soient définies dans le plan d'essai.

NOTE 2 Lorsque plusieurs bandes utilisent la même limite, l'utilisateur doit procéder aux essais sur toutes les bandes concernées. Lorsque le plan d'essai inclut des bandes qui se chevauchent, le plan d'essai doit spécifier la limite s'appliquant.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Tableau 8 – Exemples de limites valeur moyenne (AVG) pour les perturbations conduites – Fils de contrôle/signaux – Méthode de la pince de courant

Service/Bande	Fréquence MHz	Niveaux dB(µA)				
		Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
		AVG	AVG	AVG	AVG	AVG
RADIO TELEDIFFUSION						
Okm	0,15 - 0,30	70	60	50	40	30
Ohm	0,53 - 1,8	38	30	22	14	6
Odam	5,9 - 6,2	23	17	11	5	-1
MF	76 - 108	8	2	-4	-10	-16
Bande TV I	41 - 88	14	8	2	-4	-10
Bande TV III	174 - 230	Emissions conduites – fils de contrôle/signaux Ne s'applique pas				
DAB III	171 - 245					
Bande TV IV/V	468 - 944					
DTTV	470 - 770					
Bande DAB L	1447 - 1494					
SDARS	2320 - 2345					
SERVICES MOBILES						
CB	26 - 28	14	8	2	-4	-10
Om	30 - 54	14	8	2	-4	-10
Om	68 - 87	8	2	-4	-10	-16
Om	142 -175	Emissions conduites – fils de contrôle/signaux Ne s'applique pas				
UHF Analogique	380 - 512					
RKE	300 - 330					
RKE	420 - 450					
UHF Analogique	820 - 960					
GSM 800	860 - 895					
EGSM/GSM 900	925 - 960					
Bande GPS L1 civil	1567 - 1583					
GSM 1800 (PCN)	1803 - 1882					
GSM 1900	1850 - 1990					
3G / IMT2000	1900 - 1992					
3G / IMT2000	2010 - 2025					
3G / IMT2000	2108 - 2172					
Bluetooth/802.11	2400 - 2500					

NOTE 1 Toutes les valeurs indiquées dans ce tableau sont valables pour les bandes passantes de mesure spécifiées dans les Tableaux 1 et 2. Si les mesures doivent être réalisées avec des bandes passantes différentes de celles définies dans les Tableaux 1 et 2 du fait des exigences de plancher de bruit, alors il convient que les limites applicables soient définies dans le plan d'essai.

NOTE 2 Lorsque plusieurs bandes utilisent la même limite, l'utilisateur doit procéder aux essais sur toutes les bandes concernées. Lorsque le plan d'essai inclut des bandes qui se chevauchent, le plan d'essai doit spécifier la limite s'appliquant.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

6.4 Émissions rayonnées des composants/modules - Méthode de la chambre anéchoïque

6.4.1 Généralités

Les mesures du niveau de champ rayonné doivent être effectuées dans une chambre anéchoïque afin de supprimer les niveaux élevés des perturbations extérieures provenant des équipements électriques et des stations de radiodiffusion.

NOTE 1 Les émissions conduites contribuent à la valeur mesurée en raison du rayonnement du câblage du dispositif d'essai. En conséquence, il est souhaitable d'établir la conformité aux prescriptions d'émissions conduites avant d'effectuer les essais d'émissions rayonnées.

NOTE 2 La perturbation du récepteur de bord du véhicule peut être causée par une émission directe venant de plus d'un conducteur du faisceau électrique du véhicule. Ce mode de couplage au récepteur du véhicule peut affecter à la fois la manière de mesurer et les moyens de réduction de la perturbation à la source.

NOTE 3 Les équipements de véhicules qui ne sont pas effectivement reliés à la masse du véhicule au moyen d'un conducteur de masse court ou qui ont plusieurs faisceaux conducteurs transmettant la tension perturbatrice produiront des émissions rayonnées qui ne seront pas corrélées avec les émissions conduites. Cela a été démontré pour donner une meilleure corrélation avec les essais sur véhicule complet pour les équipements installés suivant cette manière.

Des exemples non exhaustifs de systèmes pour lesquels cet essai est applicable sont:

– les systèmes électroniques de contrôle à base de microprocesseur;
– les moteurs d'essuie-glaces à deux vitesses par commutation à la borne négative;
– les systèmes de contrôle des suspensions comprenant des actionneurs motorisés intercalés;
– les systèmes de refroidissement motorisés et les moteurs de ventilation montés dans des boîtiers plastiques ou d'autres matériaux isolants.

6.4.2 Banc d'essai

Pour les mesures d'émissions rayonnées, la position de l'appareil en essai, le faisceau d'essai, le simulateur de charges et les équipements de mesure doivent être fonctionnellement équivalents aux exemples illustrés aux Figures 12 à 15.

6.4.2.1 Antennes

Les mesures doivent être effectuées en utilisant des antennes à ligne de champ électrique à polarisation linéaire dont l'impédance de sortie nominale est égale à 50 Ω.

NOTE 1 Afin de pouvoir comparer les résultats obtenus par des laboratoires différents, il est recommandé d'utiliser les antennes suivantes:

a) 0,15 MHz à 30 MHz — monopôle vertical 1 m (si la valeur de l'impédance est différente de 50 Ω, il faut utiliser une **unité d'adaptation d'antenne** appropriée);

b) 30 MHz à 300 MHz — une antenne biconique;

c) 200 MHz à 1 000 MHz — une antenne log-périodique;

d) 1 000 MHz à 2 500 MHz — une antenne cornet ou une antenne log-périodique.

La méthode à utiliser pour la caractérisation de l'antenne monopôle (fouet) vertical est donnée dans la norme CISPR 16-1-4.

NOTE 2 Utiliser la méthode décrite dans la référence SAE ARP 958.1 Rev D en date de février 2003 pour déterminer les facteurs d'antenne biconique, log-périodique et d'antenne cornet.

NOTE 3 Les antennes biconiques ont généralement un ROS qui peut atteindre 10:1 dans la gamme 30 MHz à 80 MHz. Pour cette raison, une erreur de mesure supplémentaire peut se produire lorsque l'impédance d'entrée du récepteur diffère de 50 Ω. L'utilisation d'un atténuateur (3 dB minimum) en entrée du récepteur ou en entrée d'un préamplificateur supplémentaire (si possible) permettra de minimiser cette erreur supplémentaire.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

6.4.2.2 Système d'adaptation d'antenne pour antenne monopôle vertical

Une adaptation d'impédance correcte de 50 Ω, entre l'antenne et l'instrument de mesure, doit être conservée sur toutes les gammes de fréquences choisies pour l'essai. Le ROS doit avoir une valeur maximale de 2:1 mesuré sur le port de sortie du dispositif d'adaptation. Une correction appropriée doit être effectuée pour toute atténuation/gain du système d'antenne, entre l'antenne et le récepteur.

NOTE Il convient que des précautions soient prises pour garantir que les tensions d'entrée ne dépassent pas le taux d'impulsion acceptable en entrée de l'unité, pour éviter les surcharges. Cela est particulièrement important lorsque des unités d'adaptation actives sont utilisées.

6.4.2.3 Position de l'appareil en essai

L'appareil en essai doit être placé à (50 ± 5) mm au-dessus du plan de masse, sur un matériau non conducteur de faible permittivité relative ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$).

Le boîtier de l'appareil en essai ne doit pas être relié au plan de masse, excepté si l'on veut simuler la configuration existant sur le véhicule.

La face de l'appareil en essai la plus proche du bord du plan de masse doit être située à une distance de (200 ± 10) mm du bord avant du plan de masse.

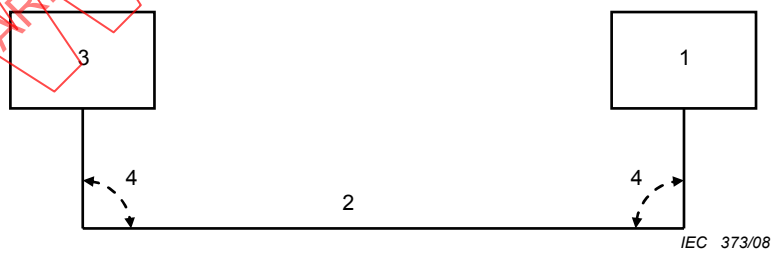
6.4.2.4 Faisceau d'essai et emplacement

La longueur totale du faisceau comprise entre l'appareil en essai et le simulateur de charges (ou la **frontière RF**) ne doit pas dépasser 2 000 mm (ou comme défini dans le plan d'essai). Le type de câblage est défini en fonction de l'application réelle et son exigence.

Le faisceau d'essai doit être placé à (50 ± 5) mm au-dessus du plan de masse, sur un matériau non conducteur de faible permittivité relative ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$).

La longueur du faisceau d'essai prise parallèlement au plan de masse doit être de (1 500 ± 75) mm.

La partie longue du faisceau d'essai faisant face à l'antenne, doit être placée parallèlement au plan de masse, à une distance de (100 ± 10) mm du bord. La position de l'appareil en essai et du simulateur de charges impose que l'angle de déviation du faisceau soit égal à $\left(90\ ^{+45}_{0}\right)$ degrés, comme indiqué à la Figure 11.



Légende

1 Appareil en essai

2 Faisceau d'essai

3 Simulateur de charges

4 Angle de $\left(90\ ^{+45}_{0}\right)$ degrés

Figure 11 – Exigences relatives à la déviation du faisceau d'essai

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

6.4.2.5 Position du simulateur de charges

De préférence, le simulateur doit être placé directement sur le plan de masse. Si le simulateur de charges a un boîtier métallique, celui-ci doit être relié au plan de masse.

Comme alternative, le simulateur peut être placé à côté du plan de masse (avec le boîtier du simulateur relié au plan de masse) ou à l'extérieur de la chambre, à condition que le faisceau d'essai passe par une **frontière RF** reliée au plan de masse.

Lorsque le simulateur est placé sur le plan de masse, les lignes d'alimentation continues du simulateur de charges doivent être connectées à travers le ou les réseaux fictifs.

6.4.2.6 Position de l'antenne de mesure

Pour les antennes biconiques, log-périodiques et les antennes cornet, le centre de phase de l'antenne de mesure doit être placé (100 ± 10) mm au-dessus du plan de masse.

La hauteur du plan de masse de l'antenne fouet doit être de (+10 / –20) mm par rapport au plan de masse et doit être reliée au plan de masse.

Pour les essais d'émission rayonnée, la cage de Faraday doit être de taille suffisante pour assurer que ni l'appareil en essai, ni l'antenne d'essai ne soit à moins de 1 m des murs, du plafond et de la surface la plus proche des matériaux absorbants utilisés. Aucune partie des éléments rayonnants de l'antenne ne doit être située à moins de 250 mm du sol de l'installation.

La distance entre la partie longitudinale (1 500 mm de long) du faisceau de câblage et le point de référence de l'antenne doit être de (1 000 ± 10) mm.

Le point de référence de l'antenne est défini comme suit:

– l'élément vertical des fouets;
– le centre de phase (point milieu) pour une antenne biconique;
– l'extrémité de l'antenne pour les éléments log-périodiques (incluant les antennes biconilog);
– le plan de sortie pour les antennes cornet.

Chaque antenne (à l'exception des antennes fouet) doit être étalonnée par rapport à ce point de référence pour une distance de mesure de 1 000 mm.

NOTE 1 Cette exigence ne s'applique pas aux antennes fouet car ce type d'antenne est étalonné à l'aide de la méthode définie dans la CISPR 16-1-4.

Aux fréquences inférieures ou égales à 1 000 MHz, le centre de phase de l'antenne doit coïncider exactement avec celui de la partie longitudinale du faisceau de câblage.

Aux fréquences supérieures à 1 000 MHz, le centre de phase de l'antenne doit être aligné sur l'appareil en essai.

NOTE 2 Il convient que l'utilisateur de cette norme sache que les fabricants d'antenne peuvent fournir:

– des facteurs d'antenne indépendants pour les polarisations horizontales et verticales: dans ce cas, il convient que les facteurs d'antenne appropriés soient utilisés pour les mesures suivant chaque polarisation;

– un facteur d'antenne unique: dans ce cas, il convient que ce facteur d'antenne soit utilisé pour les deux polarisations.

STANDARDSIEC.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

6.4.3 Procédure d'essais

La configuration générale de la source de perturbations, du faisceau de raccordement, etc. représente une condition d'essai normalisée. Toute modification par rapport à la longueur du faisceau d'essai standard, etc. doit faire l'objet d'un accord avant l'essai et être indiquée dans le rapport d'essais.

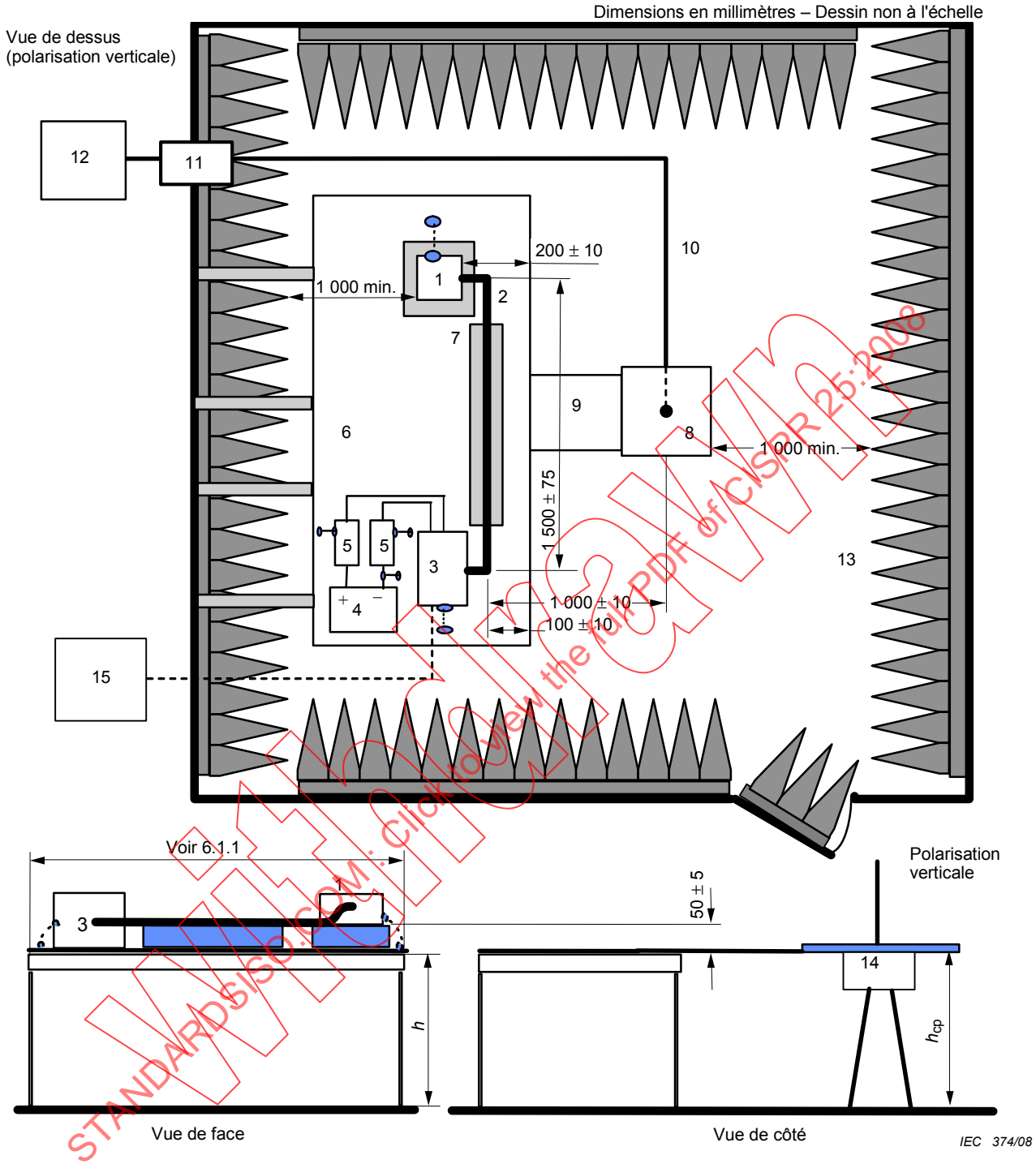
L'appareil en essai doit fonctionner avec les conditions nominales de charge et de fonctionnement sur véhicule afin de produire les niveaux d'émission maximaux. Il faut que ces conditions de fonctionnement soient clairement définies dans le plan d'essai afin de garantir que le fournisseur et le client puissent réaliser des essais identiques. Les orientations de l'appareil en essai doivent être définies dans le plan d'essai pour les mesures d'émission rayonnées.

De 150 kHz à 30 MHz, les mesures doivent être effectuées en polarisation verticale uniquement.

De 30 MHz à 2 500 GHz, les mesures doivent être effectuées en polarisation verticale et horizontale.

Pour les mesures d'émissions rayonnées, la position de l'appareil en essai et de l'équipement de mesure doit être fonctionnellement équivalente aux exemples illustrés aux Figures 12 à 15.

Withdrawn
STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008



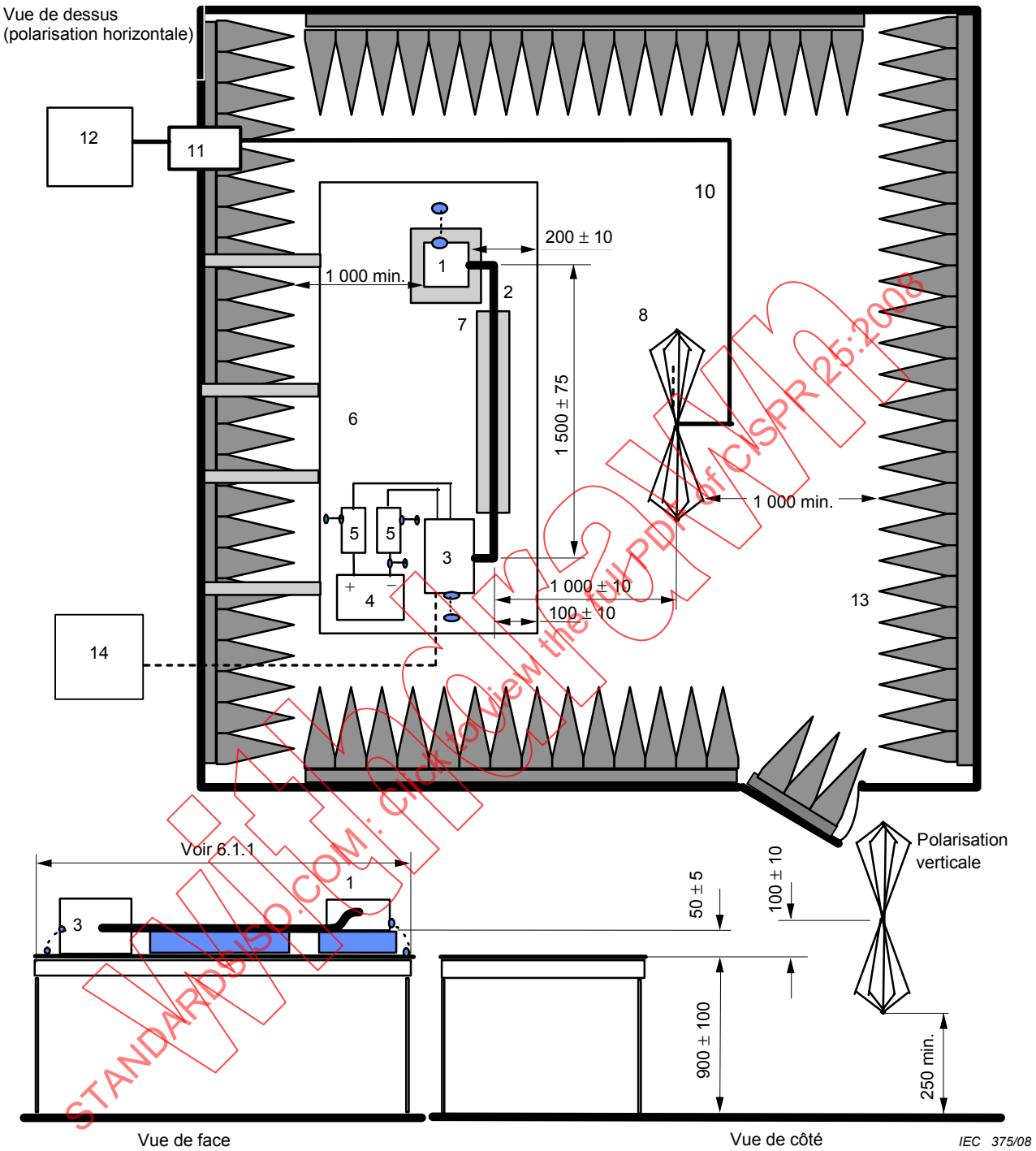
STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

Légende

1 Appareil en essai (mis à la masse localement si demandé dans le plan d'essai)
2 Faisceau d'essai
3 Simulateur de charges (position et mise à la masse conformément à 6.4.2.5)
4 Alimentation (position facultative)
5 Réseau fictif
6 Plan de masse (relié à la cage de Faraday)
7 Support à faible permittivité relative ($\varepsilon_r \leq 1,4$)
8 Antenne fouet avec plan de masse antenne (dimensions typiques: 600 mm par 600 mm)
h = (900 ± 100) mm
h_{cp} = h + (+10 / -20) mm
9 Connexion de mise à la masse (raccordement sur toute la largeur entre le plan de masse antenne et le plan de masse du banc)
10 Câble coaxial double blindage de grande qualité (50 Ω)
11 Connecteur blindé
12 Instrument de mesure
13 Matériau absorbant RF
14 Système d'adaptation d'antenne (l'emplacement préférentiel est en dessous du plan de masse antenne; s'il est au-dessus du plan de masse antenne, la base de l'antenne fouet doit être à la hauteur du plan de masse du banc)
15 Système de stimulation et de contrôle

Figure 12 – Exemple de montage d'essai – antenne fouet

Dimensions en millimètres – Dessin non à l'échelle



STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Légende

1 Appareil en essai (mis à la masse localement si demandé dans le plan d'essai)

2 Faisceau d'essai

3 Simulateur de charges (position et mise à la masse conformément à 6.4.2.5)

4 Alimentation (position facultative)

5 Réseau fictif

6 Plan de masse (relié à la cage de Faraday)

7 Support à faible permittivité relative ($\varepsilon_r \leq 1,4$)

8 Antenne biconique

10 Câble coaxial double blindage de grande qualité (50 Ω)

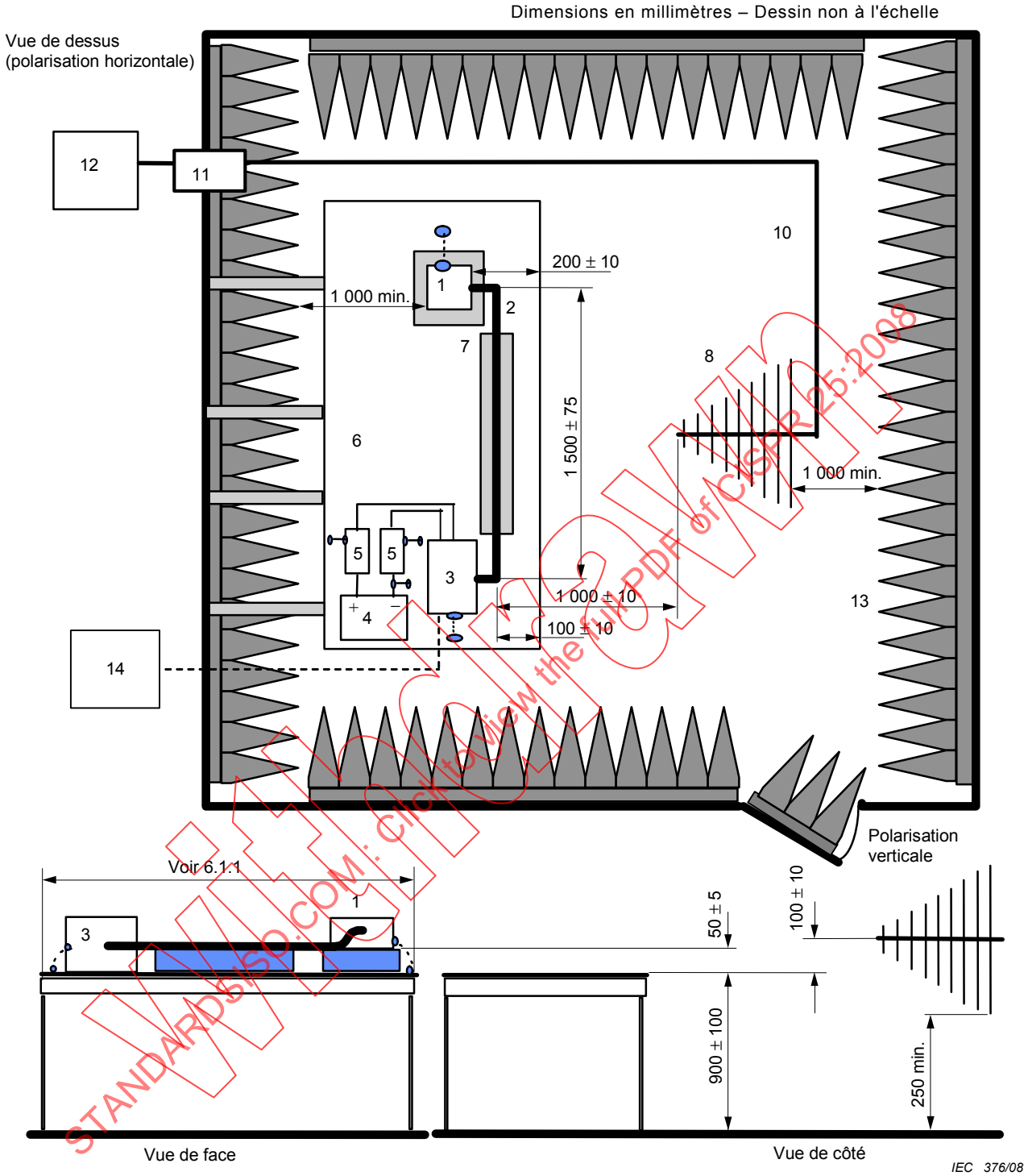
11 Connecteur blindé

12 Instrument de mesure

13 Matériau absorbant RF

14 Système de stimulation et de contrôle

Figure 13 – Exemple de montage d'essai – antenne biconique



STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

Légende

1 Appareil en essai (mis à la masse localement si demandé dans le plan d'essai)

2 Faisceau d'essai

3 Simulateur de charges (position et mise à la masse conformément à 6.4.2.5)

4 Alimentation (position facultative)

5 Réseau fictif

6 Plan de masse (relié à la cage de Faraday)

7 Support à faible permittivité relative ($\varepsilon_r \leq 1,4$)

8 Antenne log-périodique

10 Câble coaxial double blindage de grande qualité (50 Ω)

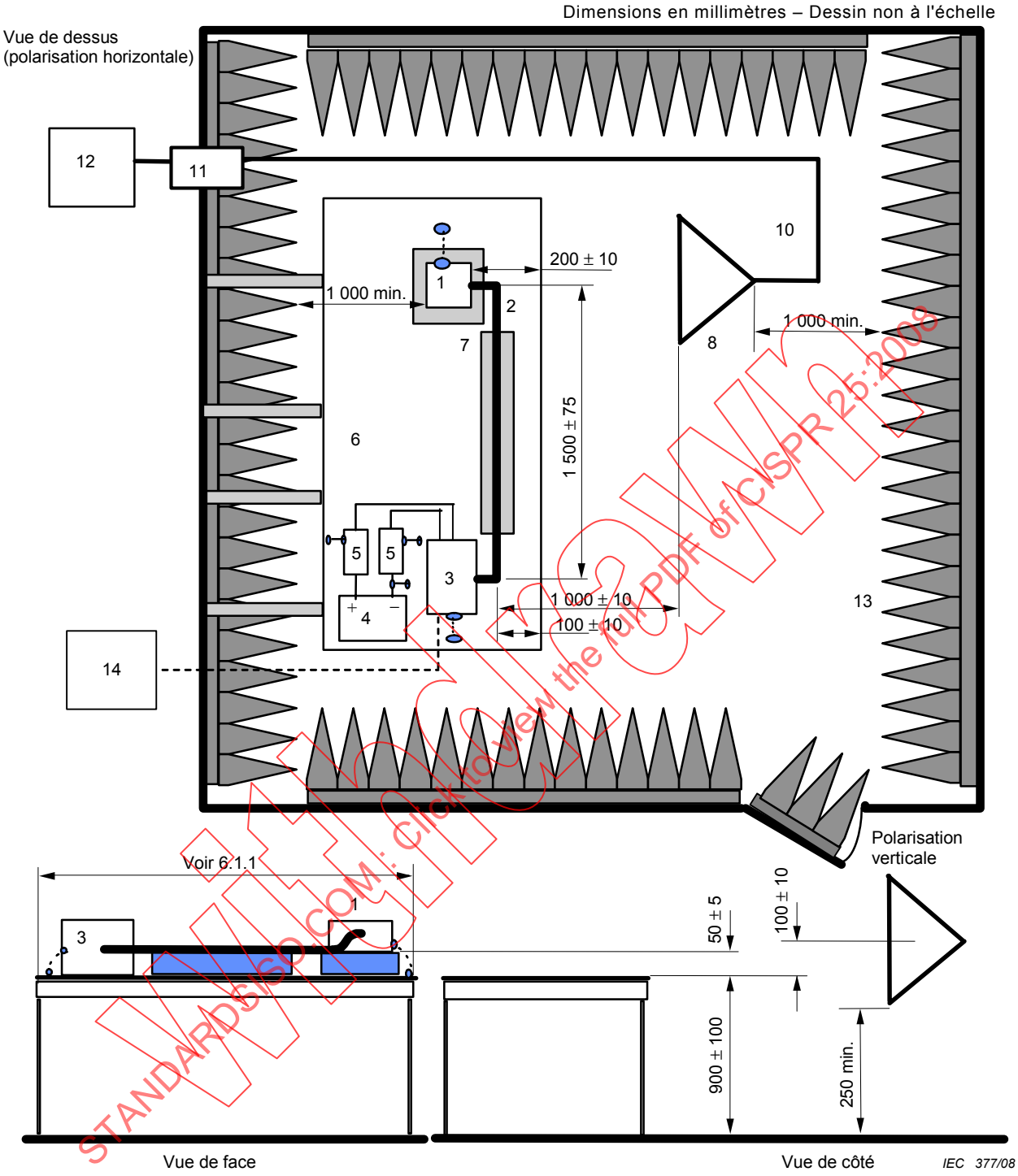
11 Connecteur blindé

12 Instrument de mesure

13 Matériau absorbant RF

14 Système de stimulation et de contrôle

Figure 14 – Exemple de montage d'essai – antenne log-périodique



STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn

Légende

1 Appareil en essai (mis à la masse localement si demandé dans le plan d'essai)
2 Faisceau d'essai
3 Simulateur de charges (position et mise à la masse conformément à 6.4.2.5)
4 Alimentation (position facultative)
5 Réseau fictif
6 Plan de masse (relié à la cage de Faraday)
7 Support à faible permittivité relative ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$)
8 Antenne cornet
10 Câble coaxial double blindage de grande qualité (50 Ω)
11 Connecteur blindé
12 Instrument de mesure
13 Matériau absorbant RF
14 Système de stimulation et de contrôle

Figure 15 – Exemple de montage d'essai – fréquences supérieures à 1 GHz

6.4.4 Limites pour les émissions rayonnées des composants/modules – Méthode de la chambre anéchoïque

La classe de niveau à utiliser (en fonction de la bande de fréquences) doit faire l'objet d'un accord entre le constructeur du véhicule et l'équipementier.

NOTE Pour une réception radio acceptable sur véhicule, il convient que le bruit rayonné n'excède pas les valeurs données dans les Tableaux 9 et 10, correspondant respectivement aux limites crête et valeur moyenne et aux limites quasi-crête et valeur moyenne. Dans la mesure où la position de montage, le type de carrosserie du véhicule et la configuration du faisceau peuvent affecter le couplage des perturbations radioélectriques sur les récepteurs embarqués, plusieurs niveaux de limites sont définis. Pour la bande GPS, une caractéristique de limite spécifique est recommandée. Cette limite est indiquée à la Figure 16.

Withdrawn
STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Tableau 9 – Exemples de limites quasi-crête ou crête pour les perturbations rayonnées – Méthode de la chambre anéchoïque

Service/Bande	Fréquence MHz	Niveaux dB(µV/m)									
		Classe 1		Classe 2		Classe 3		Classe 4		Classe 5	
		Crête	Quasi-crête	Crête	Quasi-crête	Crête	Quasi-crête	Crête	Quasi-crête	Crête	Quasi-crête
RADIO TELEDIFFUSION											
Okm	0,15 - 0,30	86	73	76	63	66	53	56	43	46	33
Ohm	0,53 - 1,8	72	59	64	51	56	43	48	35	40	27
Odam	5,9 - 6,2	64	51	58	45	52	39	46	33	40	27
MF	76 - 108	62	49	56	43	50	37	44	31	38	25
Bande TV I	41 - 88	52	-	46	-	40	-	34	-	28	-
Bande TV III	174 - 230	56	-	50	-	44	-	38	-	32	-
DAB III	171 - 245	50	-	44	-	38	-	32	-	26	-
Bande TV IV/V	468 - 944	65	-	59	-	53	-	47	-	41	-
DTTV	470 - 770	69	-	63	-	57	-	51	-	45	-
Bande DAB L	1447 - 1494	52	-	46	-	40	-	34	-	28	-
SDARS	2320 - 2345	58	-	52	-	46	-	40	-	34	-
SERVICES MOBILES											
CB	26 - 28	64	51	58	45	52	39	46	33	40	27
Om	30 - 54	64	51	58	45	52	39	46	33	40	27
Om	68 - 87	59	46	53	40	47	34	41	28	35	22
Om	142 -175	59	46	53	40	47	34	41	28	35	22
UHF Analogique	380 - 512	62	49	56	43	50	37	44	31	38	25
RKE	300 - 330	56	-	50	-	44	-	38	-	32	-
RKE	420 - 450	56	-	50	-	44	-	38	-	32	-
UHF Analogique	820 - 960	68	55	62	49	56	43	50	37	44	31
GSM 800	860 - 895	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-
EGSM/GSM 900	925 - 960	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-
Bande GPS L1 civil	1567 - 1583	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GSM 1800 (PCN)	1803 - 1882	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-
GSM 1900	1850 - 1990	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-
3G / IMT2000	1900 - 1992	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-
3G / IMT2000	2010 - 2025	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-
3G / IMT2000	2108 - 2172	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-
Bluetooth/802.11	2400 - 2500	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-

NOTE 1 Toutes les valeurs indiquées dans ce tableau sont valables pour les bandes passantes de mesure spécifiées dans les Tableaux 1 et 2. Si les mesures doivent être réalisées avec des bandes passantes différentes de celles définies dans les Tableaux 1 et 2 du fait des exigences de plancher de bruit, alors il convient que les limites applicables soient définies dans le plan d'essai.

NOTE 2 Lorsque plusieurs bandes utilisent la même limite, l'utilisateur doit procéder aux essais sur toutes les bandes concernées. Lorsque le plan d'essai inclut des bandes qui se chevauchent, le plan d'essai doit spécifier la limite s'appliquant.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

Tableau 10 – Exemples de limites valeur moyenne (AVG) pour les perturbations rayonnées – Méthode de la chambre anéchoïque

Service/Bande	Fréquence MHz	Niveaux dB(µV/m)				
		Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
		AVG	AVG	AVG	AVG	AVG
RADIO TELEDIFFUSION						
Okm	0,15 - 0,30	66	56	46	36	26
Ohm	0,53 - 1,8	52	44	36	28	20
Odam	5,9 - 6,2	44	38	32	26	20
MF	76 - 108	42	36	30	24	18
Bande TV I	41 - 88	42	36	30	24	18
Bande TV III	174 - 230	46	40	34	28	22
DAB III	171 - 245	40	34	28	22	16
Bande TV IV/V	468 - 944	55	49	43	37	31
DTTV	470 - 770	59	53	47	41	35
Bande DAB L	1447 - 1494	42	36	30	24	18
SDARS	2320 - 2345	48	42	36	30	24
SERVICES MOBILES						
CB	26 - 28	44	38	32	26	20
Om	30 - 54	44	38	32	26	20
Om	68 - 87	39	33	27	21	15
Om	142 -175	39	33	27	21	15
UHF Analogique	380 - 512	42	36	30	24	18
RKE	300 - 330	42	36	30	24	18
RKE	420 - 450	42	36	30	24	18
UHF Analogique	820 - 960	48	42	36	30	24
GSM 800	860 - 895	48	42	36	30	24
EGSM/GSM 900	925 - 960	48	42	36	30	24
Bande GPS L1 civil	1567 - 1583	34	28	22	16	10
GSM 1800 (PCN)	1803 - 1882	48	42	36	30	24
GSM 1900	1850 - 1990	48	42	36	30	24
3G / IMT2000	1900 - 1992	48	42	36	30	24
3G / IMT2000	2010 - 2025	48	42	36	30	24
3G / IMT2000	2108 - 2172	48	42	36	30	24
Bluetooth/802.11	2400 - 2500	48	42	36	30	24

NOTE 1 Toutes les valeurs indiquées dans ce tableau sont valables pour les bandes passantes spécifiées dans les Tableaux 1 et 2. Si les mesures doivent être réalisées avec des bandes passantes différentes de celles définies dans les Tableaux 1 et 2 du fait des exigences de plancher de bruit, alors il convient que les limites applicables soient définies dans le plan d'essai.

NOTE 2 Lorsque plusieurs bandes utilisent la même limite, l'utilisateur doit procéder aux essais pour toutes les bandes concernées. Lorsque le plan d'essai inclut des bandes qui se chevauchent, le plan d'essai doit spécifier la limite s'appliquant.

STANDARDSIEC.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008

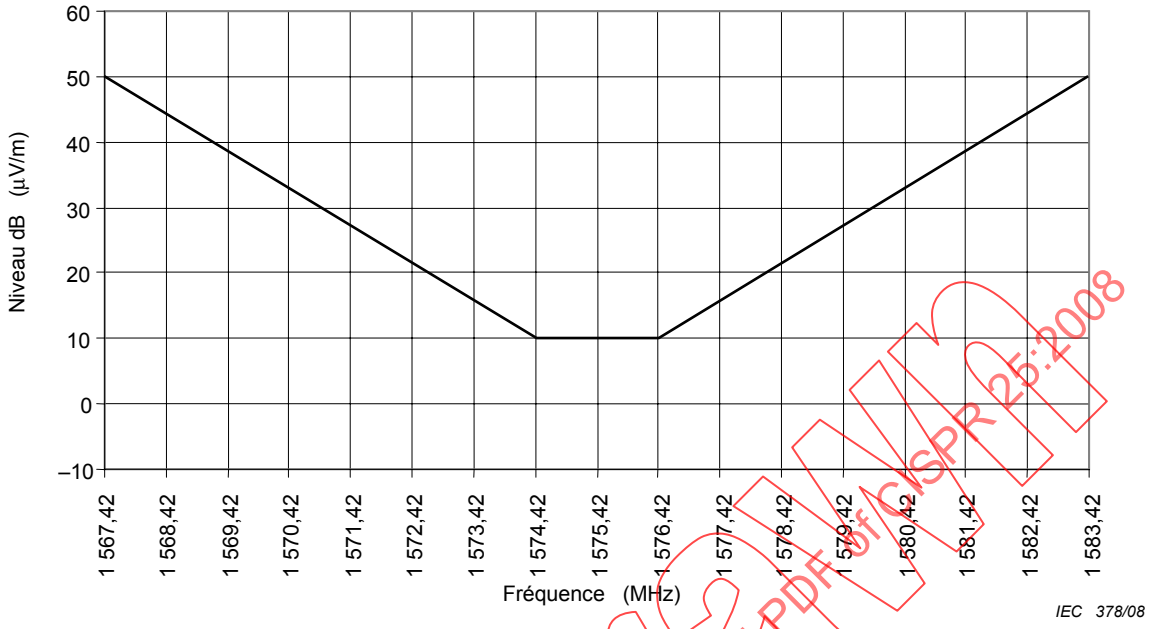


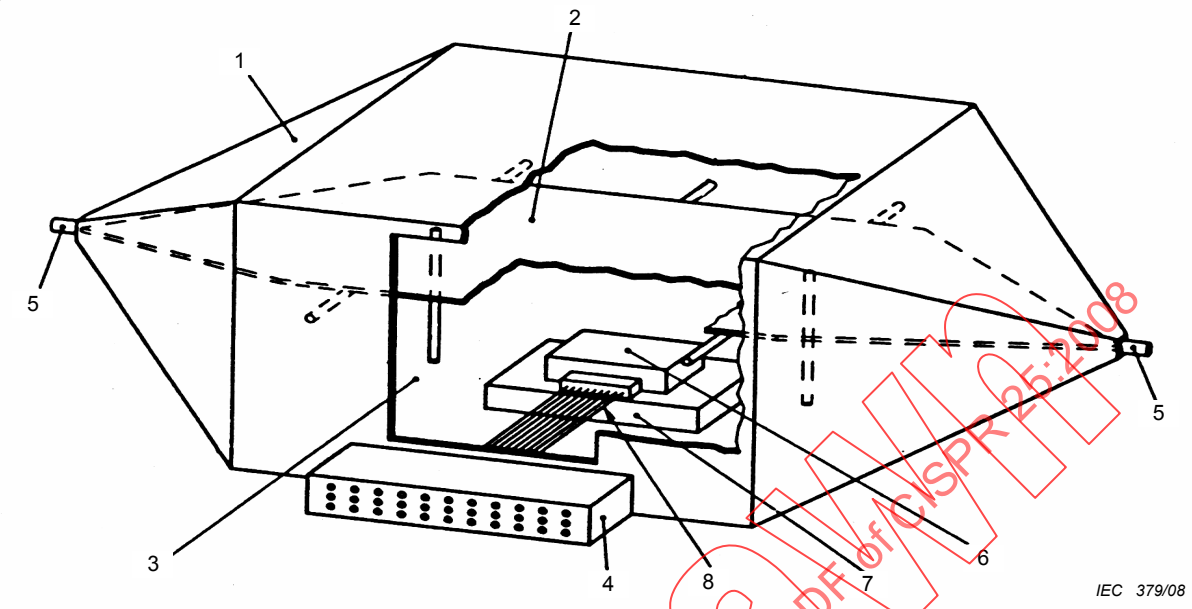
Figure 16 – Exemple de limite valeur moyenne pour les émissions rayonnées des composants sur la bande GPS allant de 1 567,42 MHz à 1 583,42 MHz – Classe 5

6.5 Émissions rayonnées des composants/modules – Méthode de la cellule TEM

6.5.1 Généralités

Les mesures du niveau de champ rayonné doivent être effectuées dans une enceinte blindée afin d'éliminer les niveaux élevés de perturbations extérieures, provenant des équipements électriques et les champs rayonnés provenant des émetteurs de radio télédiffusion et autres situés à proximité. La cellule TEM fonctionne comme enceinte blindée. Un exemple de cellule TEM est donné à la Figure 17. Les informations relatives aux dimensions et à la construction d'une cellule TEM pour des mesures sur équipement sont données à l'Annexe F.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn



Légende

1 Blindage extérieur

2 Septum (conducteur intérieur)

3 Porte d'accès

4 Panneau de connecteurs (facultatif)

5 Connecteurs coaxiaux

6 Appareil en essai

7 Support à faible permittivité relative ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$)

8 Faisceau artificiel

NOTE Il convient que les connecteurs sur le panneau de connexion soient des connecteurs coaxiaux RF si la frontière RF s'étend au-delà de l'enveloppe de la cellule TEM.

Figure 17 – Cellule TEM (exemple)

La fréquence maximale d'utilisation de cette méthode d'essai est directement fonction des dimensions de la cellule TEM, des dimensions de l'équipement/module (positionnement inclus) et des caractéristiques du filtre radiofréquence. Ne pas effectuer de mesures au voisinage des fréquences de résonance de la cellule TEM.

Pour tester les systèmes électroniques embarqués des véhicules automobiles, il est recommandé d'utiliser une cellule TEM dans la gamme de fréquences de 150 kHz à 200 MHz. Les dimensions des cellules TEM décrites à l'Annexe F, Tableau F.1, sont caractéristiques de celles utilisées dans le domaine de l'automobile.

Afin d'obtenir des résultats d'essai reproductibles, l'appareil en essai et le faisceau d'essai doivent être placés dans la cellule TEM dans la même position lorsque la mesure est répétée.

Pour les besoins de cet essai, le septum de la cellule TEM se comporte de la même façon qu'une antenne de réception.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of CISPR 25:2008
Withdrawn