

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

C.I.S.P.R.

Publication 12

Deuxième édition — Second edition
1978

**Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des véhicules,
des bateaux à moteur et des dispositifs entraînés par des moteurs à allumage
commandé, relatives aux perturbations radioélectriques**

**Limits and methods of measurement of radio interference characteristics
of vehicles, motor boats, and spark-ignited engine-driven devices**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale
1, rue de Varembé
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI et du C.I.S.P.R. est constamment revu par la Commission et par le C.I.S.P.R. afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Pour les termes concernant les perturbations radioélectriques, voir le chapitre 902.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Autres publications du C.I.S.P.R.

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère d'autres publications du C.I.S.P.R.

Revision of this publication

The technical content of IEC and C.I.S.P.R. publications is kept under constant review by the IEC and the C.I.S.P.R., thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

For terms on radio interference, see Chapter 902.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Other C.I.S.P.R. publications

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other C.I.S.P.R. publications.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

C.I.S.P.R.

Publication 12

Deuxième édition — Second edition
1978

**Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des véhicules,
des bateaux à moteur et des dispositifs entraînés par des moteurs à allumage
commandé, relatives aux perturbations radioélectriques**

**Limits and methods of measurement of radio interference characteristics
of vehicles, motor boats, and spark-ignited engine-driven devices**

Descripteurs : perturbations radioélectriques dues aux équipements électriques, mesure, conditions et exigences, réduction des perturbations, allumage par procédés électriques de moteurs à combustion interne, véhicules.

Descriptors : radio-interference due to electrical equipment, measurement, requirements, interference suppression, electrical ignition devices of internal combustion engines, vehicles.



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Définitions	6
4. Limites de perturbation	6
5. Méthodes de mesure	8
5.1 Appareil de mesure	8
5.2 Expression des résultats	8
5.3 Emplacement de mesure	8
5.4 Véhicules et dispositifs	8
5.5 Antenne	10
5.6 Fréquences	12
6. Méthodes de contrôle de la conformité aux exigences du C.I.S.P.R.	12
6.1 Pour homologation	12
6.2 Pour la production en série d'un type de véhicule ou dispositif homologué	12
7. Mesure de l'affaiblissement d'insertion d'éléments d'antiparasitage pour l'allumage	12
7.1 Méthode normalisée de 50 (75) Ω en laboratoire en ce qui concerne la mesure de l'affaiblissement d'insertion d'éléments d'antiparasitage d'allumage (méthode de la boîte d'essai C.I.S.P.R.)	14
7.2 Méthode de l'installation d'un modèle en laboratoire en ce qui concerne la mesure de l'affaiblissement d'insertion d'éléments d'antiparasitage d'allumage (méthode du courant de terre)	16
7.3 Exemples de corrélation entre les résultats de mesure de l'affaiblissement d'insertion d'éléments d'antiparasitage d'allumage (comparaison des trois méthodes)	18
ANNEXE A — Analyse statistique des résultats de mesure	24
ANNEXE B — Guide pour l'équipement d'antiparasitage	26
ANNEXE C — Différences de conception de véhicules à moteur influençant le rayonnement parasite	28
FIGURES	30

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. Definitions	7
4. Limits of interference	7
5. Methods of measurement	9
5.1 Measuring apparatus	9
5.2 Expression of results	9
5.3 Measuring site	9
5.4 Vehicles and devices	9
5.5 Antenna	11
5.6 Frequencies	13
6. Methods of checking for compliance with C.I.S.P.R. requirements	13
6.1 For type approval	13
6.2 For series production of type approved vehicles or devices	13
7. Measurement of the insertion loss of ignition interference suppressors	13
7.1 Standard 50 (75) Ω laboratory method of measurement of insertion loss of ignition suppressors (C.I.S.P.R. box method)	15
7.2 Model installation laboratory method of measurement of insertion loss of ignition suppressors (earth current method)	17
7.3 Examples of correlation between the results of insertion loss measurements of ignition suppressors (comparison of the three methods)	19
APPENDIX A — Statistical analysis of the results of measurement	25
APPENDIX B — Guidance for suppression equipment	27
APPENDIX C — Construction features of motor vehicles affecting the radiation of interference	29
FIGURES	30

LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES DES VÉHICULES, DES BATEAUX À MOTEUR ET DES DISPOSITIFS ENTRAÎNÉS PAR DES MOTEURS À ALLUMAGE COMMANDÉ, RELATIVES AUX PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels du C.I.S.P.R. en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des sous-comités où sont représentés tous les Comités nationaux et les autres organisations membres du C.I.S.P.R. s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux et les autres organisations membres du C.I.S.P.R.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, le C.I.S.P.R. exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation du C.I.S.P.R., dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation du C.I.S.P.R. et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente publication a été établie par le Sous-Comité D du C.I.S.P.R.: Perturbations relatives aux véhicules à moteur et aux moteurs à combustion interne.

La première édition, publiée en 1975, traitait des limites et méthodes de mesure des caractéristiques des systèmes d'allumage de véhicules à moteur et autres engins, relatives aux perturbations radioélectriques.

Cette deuxième édition incorpore les modifications qui ont été approuvées pendant la réunion tenue à Dubrovnik en 1977.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT
OF RADIO INTERFERENCE CHARACTERISTICS
OF VEHICLES, MOTOR BOATS, AND SPARK-IGNITED ENGINE-DRIVEN
DEVICES**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the C.I.S.P.R. on technical matters, prepared by Sub-Committees on which all the National Committees and other Member Organizations of the C.I.S.P.R. having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees and other Member Organizations of the C.I.S.P.R. in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the C.I.S.P.R. expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the C.I.S.P.R. recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the C.I.S.P.R. recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This publication was prepared by C.I.S.P.R. Sub-Committee D, Interference Relating to Motor Vehicles and Internal Combustion Engines.

The first edition, published in 1975, dealt with the limits and methods of measurement of radio interference characteristics of ignition systems of motor vehicles and other devices.

This second edition incorporates the amendments which were agreed upon during the meeting held in Dubrovnik in 1977.

LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES DES VÉHICULES, DES BATEAUX À MOTEUR ET DES DISPOSITIFS ENTRAÎNÉS PAR DES MOTEURS À ALLUMAGE COMMANDÉ, RELATIVES AUX PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

1. Domaine d'application

La présente publication concerne le rayonnement d'énergie électromagnétique susceptible de brouiller la réception des radiocommunications et qui est produit par:

- a) des véhicules entraînés par un moteur à combustion interne, par des moyens électriques ou par les deux;
- b) des bateaux à moteurs entraînés par un moteur à combustion interne, par des moyens électriques ou par les deux;
- c) des dispositifs équipés de moteurs à combustion interne et à allumage commandé.

La présente publication ne s'applique pas aux aéronefs, aux systèmes de traction sur rails, ni à des véhicules incomplets.

Notes 1. — Les véhicules comprennent, sans se limiter à ceux-ci, les cyclomoteurs, les tracteurs agricoles et les snowmobiles.

Les dispositifs comprennent, sans se limiter à ceux-ci, les scies à chaîne, les pompes d'irrigation, les compresseurs à air, les tondeuses et les mélangeurs à béton, à poste fixe ou mobile.

2. — Les bateaux à moteur qui sont trop grands pour l'emplacement de mesure C.I.S.P.R. exigent des techniques spéciales de mesure qui sont à l'étude.

2. Objet

Etablir des exigences uniformes pour l'antiparasitage des véhicules, des bateaux à moteur et des dispositifs, fixer des limites pour le niveau perturbateur, décrire des méthodes de mesure et donner un guide relatif aux méthodes d'antiparasitage.

3. Définitions

Au sens de la présente publication, les définitions figurant dans la Publication 50(902) de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), chapitre 902: Perturbations radioélectriques, sont applicables.

4. Limites de perturbation

Les valeurs limites applicables au rayonnement, basées sur des mesures de quasi-crête, sont 50 $\mu\text{V/m}$ dans la gamme de fréquences de 40 MHz à 75 MHz et 50 $\mu\text{V/m}$ à 120 $\mu\text{V/m}$ dans la gamme de fréquences de 75 MHz à 250 MHz, cette valeur limite croissant linéairement avec la fréquence au-dessus de 75 MHz.

Lorsque les mesures sont effectuées avec un appareil de mesure de crête, les valeurs limites correspondantes sont de 20 dB plus élevées.

Notes 1. — Pour la gamme de fréquences de 30 MHz à 40 MHz, on admet qu'une protection suffisante est assurée par la conformité aux valeurs limites dans la gamme de 40 MHz à 250 MHz.

2. — Pour la gamme de fréquences de 250 MHz à 1000 MHz, il est considéré qu'une certaine protection peut résulter de la conformité aux limites dans la gamme de 40 MHz à 250 MHz.

Pour apporter une aide dans les études, les limites suivantes devraient être utilisées: valeur de champ de 120 $\mu\text{V/m}$ à 250 MHz croissant linéairement avec la fréquence jusqu'à 400 MHz et restant ensuite constante et égale à 180 $\mu\text{V/m}$ jusqu'à 1000 MHz. Les mesures sont faites de la même manière que pour la gamme de 40 MHz à 250 MHz. Dans le cas où l'on utilise un appareil mesurant la valeur de crête, les valeurs correspondantes sont de 20 dB plus élevées.

3. — Les limites pour des véhicules et des bateaux à entraînement par moteurs électriques sont à l'étude.

LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF RADIO INTERFERENCE CHARACTERISTICS OF VEHICLES, MOTOR BOATS, AND SPARK-IGNITED ENGINE-DRIVEN DEVICES

1. Scope

This publication applies to the radiation of electromagnetic energy which may cause interference to radio reception and which is emitted from:

- a) vehicles propelled by an internal combustion engine, electrical means or both;
- b) motor boats propelled by an internal combustion engine, electrical means or both;
- c) devices equipped with spark-ignited internal combustion engines.

This publication does not apply to aircraft, railway traction systems, nor to incomplete vehicles.

Notes 1. — Vehicles include, but are not limited to, mopeds, agricultural tractors, and snowmobiles.

Devices include, but are not limited to, chain saws, irrigation pumps, air compressors, lawn mowers, and stationary or mobile concrete mixers.

- 2. — Motor boats too large for the C.I.S.P.R. measuring site require special measuring techniques which are under consideration.

2. Object

To establish uniform requirements for radio interference suppression of vehicles, motor boats, and devices, to fix limits of interference, to describe methods of measurement and to give guidance for suppression methods.

3. Definitions

For the purpose of this publication, the definitions contained in IEC Publication 50(902), International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), Chapter 902, Radio Interference, apply.

4. Limits of interference

The limits for radiation based on quasi-peak measurements are 50 $\mu\text{V/m}$ in the frequency range 40 MHz to 75 MHz, and 50 $\mu\text{V/m}$ to 120 $\mu\text{V/m}$ in the frequency range 75 MHz to 250 MHz, this limit increasing linearly with frequency above 75 MHz.

For peak-type measuring equipment, the corresponding limit values are 20 dB higher.

Notes 1. — For the frequency range 30 MHz to 40 MHz, it is considered that adequate protection will result from compliance with the limits for the range 40 MHz to 250 MHz.

- 2. — For the frequency range 250 MHz to 1000 MHz, it is considered that some protection will result from compliance with the limits for the range 40 MHz to 250 MHz.

As a guidance in design, the following limits should be used: field strength of 120 $\mu\text{V/m}$ at 250 MHz increasing linearly with frequency up to 400 MHz, then remaining constant at 180 $\mu\text{V/m}$ up to 1000 MHz; measurements are to be made as for the frequency range 40 MHz to 250 MHz. For peak-type measuring equipment, the corresponding values are 20 dB higher.

- 3. — Limits for electrically propelled vehicles and electrically propelled motor boats are under consideration.

5. Méthodes de mesure

5.1 Appareil de mesure

L'appareil de mesure doit être conforme aux spécifications de la Publication 2 du C.I.S.P.R.: Spécification de l'appareillage de mesure C.I.S.P.R. pour les fréquences comprises entre 25 MHz et 300 MHz, et de la Publication 4 du C.I.S.P.R.: Spécification de l'appareillage de mesure C.I.S.P.R. pour les fréquences comprises entre 300 MHz et 1000 MHz, ou aux spécifications applicables à l'appareil de mesure du type «crête» indiquées dans la Publication 5 du C.I.S.P.R.: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques comportant un détecteur autre qu'un détecteur de quasi-crête.

5.2 Expression des résultats

Les résultats des mesures doivent être exprimés en microvolts par mètre ($\mu\text{V/m}$) pour une largeur de bande de 120 kHz. Pour l'évaluation statistique, l'unité logarithmique dB ($1 \mu\text{V/m}$) doit être utilisée. Si, pour certaines fréquences, la largeur de bande réelle B (exprimée en kilohertz [kHz]) de l'appareil de mesure est légèrement différente de 120 kHz, les valeurs lues seront rapportées à la largeur de bande de 120 kHz en les multipliant par le facteur 120/B.

5.3 Emplacement de mesure

L'emplacement de mesure doit être un terrain horizontal ne contenant pas, à l'intérieur d'une ellipse ayant un grand axe de 20 m et un petit axe de 17,3 m, de surfaces dont le pouvoir réfléchissant des ondes soit appréciable.

L'antenne et le centre du moteur d'un véhicule ou d'un dispositif sont placés sur le grand axe de l'ellipse et, dans le cas d'un véhicule, le plan médian longitudinal du véhicule est parallèle au petit axe. L'antenne et la partie métallique du véhicule ou dispositif se trouvant le plus proche de l'antenne sont placés chacun à un foyer de l'ellipse. L'appareil de mesure ou la cabine ou le véhicule le contenant peut se trouver à l'intérieur de l'ellipse, à condition d'être à une distance horizontale de l'antenne d'au moins 3 m et, par rapport à celle-ci, du côté opposé au véhicule ou du dispositif soumis aux mesures.

On doit, en outre, s'assurer qu'il n'y a ni perturbation ni signal étrangers aux mesures capables d'affecter celles-ci sensiblement; à cet effet, on procède à un contrôle avant et après la mesure principale, le moteur à essayer étant à l'arrêt. La mesure principale ne peut être considérée comme n'étant pas sensiblement affectée par une perturbation ou un signal étranger que si elle dépasse d'au moins 10 dB la plus grande valeur lue lors des contrôles antérieur et postérieur.

5.4 Véhicules et dispositifs

Seuls les appareils électriques auxiliaires nécessaires à la marche du moteur doivent être en fonctionnement.

Le moteur doit avoir sa température normale de fonctionnement.

5.4.1 Pour les véhicules autopropulsés et équipés d'un moteur à combustion interne, le régime du moteur doit être le suivant:

Nombre de cylindres	Méthode de mesure	
	Quasi-crête	Crête
	Vitesse moteur	
Un	2 500 min^{-1}	Au-dessus du ralenti
Deux ou plus	1 500 min^{-1}	Au-dessus du ralenti

Note. — Les conditions de mesure pour les véhicules autopropulsés équipés d'un moteur électrique sont à l'étude.

5. Methods of measurement

5.1 Measuring apparatus

The measuring apparatus shall comply with the requirements of C.I.S.P.R. Publication 2, Specification for C.I.S.P.R. Radio Interference Measuring Apparatus for the Frequency Range 25 MHz to 300 MHz, and C.I.S.P.R. Publication 4, C.I.S.P.R. Measuring Set Specification for the Frequency Range 300 MHz to 1000 MHz, or with the specifications applicable to peak-type measuring apparatus given in C.I.S.P.R. Publication 5, Radio Interference Measuring Apparatus having Detectors Other than Quasi-peak.

5.2 Expression of results

The results of measurements shall be expressed in microvolts per meter ($\mu\text{V/m}$) for 120 kHz bandwidth. For statistical evaluation, the logarithmic unit dB ($1\mu\text{V/m}$) shall be used. If the actual bandwidth B (expressed in kilohertz [kHz]) of the measuring apparatus is just outside 120 kHz for certain frequencies, the results measured shall be related to the 120 kHz-bandwidth by applying the factor $120/B$.

5.3 Measuring site

The measuring site shall be a level area free from appreciable wave-reflecting surfaces within an ellipse having a major axis of 20 m and a minor axis of 17.3 m.

The antenna and the centre of the engine of a vehicle or device shall be located in the major axis of the ellipse and, in the case of a vehicle, the longitudinal median plane of the vehicle shall be parallel to the minor axis. The antenna and the metal part of the vehicle or device nearest to the antenna shall each be located at the focal points. The measuring set, or the test hut or vehicle in which the set is located, may be within the ellipse but horizontally not closer than 3 m to the antenna, and in a direction opposite to the vehicle or device being measured.

To ensure that there is no extraneous noise or signal of a magnitude sufficient to affect materially the measurement, measurements shall be taken before and after the main test, but without the engine under test running. If the maximum reading obtained on the main test exceeds the maximum reading on either of these check tests by at least 10 dB, the maximum reading on the main test is to be regarded as being not materially affected by extraneous noise or signal.

5.4 Vehicles and devices

Only the ancillary electrical equipment necessary to run the engine shall be operating.

The engine shall be at normal operating temperature.

5.4.1 For self-propelled vehicles equipped with an internal combustion engine, the engine shall be operated during each measurement as follows:

Number of cylinders	Method of measurement	
	Quasi-peak	Peak
	Engine speed	
One	2 500 min ⁻¹	Above idling
More than one	1 500 min ⁻¹	Above idling

Note. — The measuring conditions for self-propelled vehicles equipped with an electric motor are under consideration.

5.4.2 Les bateaux à moteur intérieur doivent être essayés sur une surface d'eau salée ou non salée ayant une grandeur appropriée et conforme aux dimensions spécifiées au paragraphe 5.3. Le moteur doit fonctionner dans les conditions spécifiées au paragraphe 5.4.1.

5.4.3 Les moteurs hors-bord doivent être montés sur un bateau non métallique ou sur un bâti d'essai non métallique et essayés d'une manière similaire à celle appliquée aux bateaux à moteur intérieur.

5.4.4 Pour les dispositifs, les mesures sont effectuées en position(s) et hauteur(s) normale(s) d'opération et sans charge au ralenti et en direction de la radiation perturbatrice maximale à chacune des fréquences de mesure et dans un plan de polarisation horizontal et vertical.

Selon le cas, les conditions suivantes doivent, en outre, être prises en considération:

5.4.4.1 Si la position de fonctionnement et la hauteur sont variables, le dispositif à essayer doit être placé de telle façon que la bougie d'allumage se trouve à $1 \pm 0,2$ m au-dessus du sol.

5.4.4.2 Aucune personne ne doit être présente, mais, si nécessaire, un montage mécanique doit être construit, en utilisant des matériaux non métalliques dans la mesure du possible, pour maintenir les dispositifs dans la ou les positions normales et à la vitesse spécifiée pour le moteur.

5.4.4.3 Pour autant que les instructions de fonctionnement ou l'utilisation normale ne restreignent pas la position du dispositif à essayer, celui-ci doit être mesuré en trois positions, d'abord de façon qu'un axe le long de sa dimension principale soit horizontal, et ensuite de façon que les deux axes perpendiculaires au premier, et chacun des axes mutuellement perpendiculaires, soient successivement portés dans une position horizontale.

5.4.4.4 Des mesures ne doivent pas être faites quand il pleut sur le véhicule ou bateau, ni pendant les 10 min qui suivent l'arrêt de la pluie. Pour les moteurs hors-bord et les dispositifs, toutes les surfaces autres que celles qui sont normalement en contact avec l'eau doivent être sèches.

5.5 Antenne

5.5.1 Hauteur

Le centre de l'antenne doit être à 3 m au-dessus du sol ou de la surface d'eau.

5.5.2 Distance de mesure

La distance horizontale de l'antenne à la partie métallique la plus rapprochée du véhicule ou du dispositif doit être de 10 m.

5.5.3 Position de l'antenne par rapport au véhicule ou au dispositif à essayer

5.5.3.1 Véhicules

Les mesures doivent être faites à gauche et à droite du véhicule (voir la figure 1, page 30).

5.5.3.2 Dispositifs

Les mesures doivent être faites dans le sens du rayonnement maximal des perturbations.

5.5.4 Polarisation de l'antenne

Pour chaque fréquence de mesure, les mesures doivent être effectuées en polarisation horizontale et en polarisation verticale (voir la figure 1).

5.4.2 Inboard motor boats shall be tested in salt or non-salt water with a surface area of a size consistent with the intent of the dimensions specified in Sub-clause 5.3. The engine shall run under the conditions specified in Sub-clause 5.4.1.

5.4.3 Outboard engines shall be attached to a non-metallic boat or non-metallic test fixture and tested in a similar way to inboard motor boats.

5.4.4 For devices, measurements shall be made in normal operation position(s) and height(s) and without load at idle speed and in the direction of the maximum interference radiation at each measuring frequency and in a horizontal and vertical polarization plane.

As the case may be, the following conditions shall additionally be taken into account:

5.4.4.1 If the operating position and height are variable, the device to be tested shall be so positioned that the spark plug is 1 ± 0.2 m above the ground.

5.4.4.2 No operator shall be present, but, if necessary, a mechanical arrangement shall be made, using non-metallic material as far as possible, to keep the device in normal position(s) and at the specified engine speed.

5.4.4.3 In so far as the operating instructions or normal use do not restrict the position of the device under test, it shall be measured in three positions, first so that an axis along its main extension is horizontal, and thereafter so that two axes perpendicular to the first axis and each perpendicular to the other, are successively brought into a horizontal position.

5.4.4.4 Measurements shall not be made while rain is falling on a vehicle or boat, nor within 10 min after the rain has stopped. For outboard engines and devices, all surfaces other than those normally in contact with water shall be dry.

5.5 *Antenna*

5.5.1 *Height*

The centre of the antenna shall be 3 m above the ground or water surface.

5.5.2 *Distance of measurement*

The horizontal distance of the antenna to the nearest metal part of the vehicle or device shall be 10 m.

5.5.3 *Antenna location relative to the vehicle or device to be tested*

5.5.3.1 *Vehicles*

Measurements shall be taken on the left and right sides of the vehicle (see Figure 1, page 30).

5.5.3.2 *Devices*

Measurements shall be taken in the direction of the maximum interference radiation.

5.5.4 *Antenna polarization*

At each measuring frequency, measurements shall be taken for horizontal and vertical polarization (see Figure 1).

5.5.5 Niveau caractéristique

La valeur maximale des valeurs mesurées doit être prise comme niveau caractéristique pour chacune des fréquences de mesure.

5.6 Fréquences

Les mesures doivent être faites dans la gamme de 40 MHz à 250 MHz. On estime qu'un véhicule ou dispositif satisfera très probablement aux valeurs limites prescrites dans la gamme de fréquences s'il y satisfait pour les six valeurs de fréquences suivantes:

45 MHz, 65 MHz, 90 MHz, 150 MHz, 180 MHz et 220 MHz (± 5 MHz).

(La tolérance de ± 5 MHz applicable aux six valeurs de fréquences choisies doit permettre de s'affranchir, le cas échéant, d'une perturbation provoquée par des émissions situées sur la valeur nominale de la fréquence pendant la mesure.)

6. Méthodes de contrôle de la conformité aux exigences du C.I.S.P.R.

6.1 Pour homologation

La conformité aux exigences figurant à l'article 4 peut être contrôlée comme suit:

6.1.1 Les mesures sont effectuées sur un prototype ou un véhicule ou dispositif d'une série de production; les valeurs caractéristiques obtenues doivent être d'au moins 2 dB au-dessous des limites spécifiées à l'article 4. Les mesures peuvent être effectuées en variante, sur un échantillon de six véhicules ou dispositifs ou plus; dans ce cas, les valeurs caractéristiques obtenues sont alors évaluées comme indiqué à l'annexe A, et les limites spécifiées à l'article 4 s'appliquent directement.

6.1.2 Certaines différences de conception des véhicules ou des dispositifs n'ont pas une influence significative sur le rayonnement perturbateur dû à l'allumage. Pour des véhicules routiers, des exemples de telles différences sont données à l'annexe C.

Note. — Pour les véhicules à moteur à combustion interne et à allumage commandé en service et pas encore antiparasités, des méthodes d'antiparasitage conformément à l'annexe B sont suggérées. Ces méthodes doivent permettre de satisfaire efficacement aux exigences du C.I.S.P.R. dans la majorité des cas. Pour les dispositifs, des méthodes d'antiparasitage similaires sont suggérées.

6.2 Pour la production en série d'un type de véhicule ou dispositif homologué

Les résultats des mesures effectuées sur un seul véhicule ou dispositif peuvent être supérieurs de 2 dB aux valeurs limites spécifiées à l'article 4. En variante, six échantillons ou plus peuvent être prélevés et les résultats évalués par la méthode statistique donnée à l'annexe A, les limites spécifiées à l'article 4 devant être respectées.

7. Mesure de l'affaiblissement d'insertion d'éléments d'antiparasitage pour l'allumage

Trois méthodes de mesure de l'affaiblissement d'insertion d'éléments d'antiparasitage sont utilisées:

- I) La méthode normalisée de 50 (75) Ω en laboratoire («méthode de la boîte d'essai C.I.S.P.R.») décrite au paragraphe 7.1.
- II) La méthode de l'installation d'un modèle en laboratoire («méthode du courant de terre») décrite au paragraphe 7.2.