

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

C.I.S.P.R.

Modification N° 1

Mal 1973

à la Publication 8 du C.I.S.P.R.
(Deuxième édition - 1969)

Rapports et Questions à l'étude
du C.I.S.P.R.

Les modifications contenues dans la présente publication ont été approuvées lors de la réunion du C.I.S.P.R. tenue à Leningrad en octobre 1970.

Amendment No. 1

May 1973

to C.I.S.P.R. Publication 8
(Second edition - 1969)

Reports and Study Questions
of the C.I.S.P.R.

The amendments contained in this publication were approved at the C.I.S.P.R. meeting held in Leningrad in October 1970.



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 Varembe

Genève, Suisse

**MODIFICATION N° 1 À LA PUBLICATION 8 DU C.I.S.P.R. :
RAPPORTS ET QUESTIONS À L'ÉTUDE DU C.I.S.P.R.**

(Deuxième édition — 1969)

Rapports annulés

Les rapports suivants ont été annulés et devront être supprimés :

Rapport N°	Pages
1. Liaison entre le C.I.S.P.R. et le Sous-Comité 12A: Matériel de réception radioélectrique, du Comité d'Etudes N° 12: Radiocommunications, de la CEI (Bruxelles, 1956)	10
2. Possibilité de protection contre les perturbations (Bruxelles, 1956)	10
3. Limite des courants de fuite pour les appareils prévus pour fonctionner avec mise à la terre (Bruxelles, 1956)	10
5. Possibilité pratique d'antiparasitage pour des fréquences supérieures à 1 605 kHz (La Haye, 1958)	12
11. Valeurs limites des tensions perturbatrices (La Haye, 1958)	12
15. Rapport sur la Question N° 17: Rayonnement des récepteurs de radiodiffusion et de télévision (Bruxelles, 1956) (La Haye, 1958)	14
20. Liaisons avec la CEI et la C.E.E. sur les questions d'intérêt commun regardant la sécurité (La Haye, 1958)	14
26. Valeurs limites des tensions perturbatrices (Stockholm, 1964)	20
27. Mesure de la durée d'une perturbation (Stockholm, 1964)	20

Page 16

Remplacer le texte existant du Rapport N° 21 par le suivant :

RAPPORT N° 21/1

PERTURBATIONS PRODUITES PAR LES APPAREILS INDUSTRIELS À HAUTE FRÉQUENCE

(Ce rapport remplace le Rapport N° 21 de 1961)

(Leningrad, 1970)

Le présent rapport a trait à la propagation aux fréquences comprises entre 30 MHz et 300 MHz.

1. Pour un appareil industriel à haute fréquence situé sur le sol ou au voisinage du niveau du sol, l'affaiblissement du champ en fonction de la distance à la source, à des hauteurs au-dessus du sol comprises entre 1 m et 4 m, dépend du sol et de la nature du terrain. Un exemple de propagation du champ électrique au-dessus d'un sol plan, de 1 m à 10 km de la source, est décrit en (1).

**AMENDMENT No. 1 TO C.I.S.P.R. PUBLICATION 8:
REPORTS AND STUDY QUESTIONS OF THE C.I.S.P.R.**

(Second edition — 1969)

Reports cancelled

The following reports have been cancelled and should be deleted:

Report No.	Page
1. Liaison between the C.I.S.P.R. and Sub-Committee 12A, Radio Receiving Equipment, of IEC Technical Committee No. 12, Radio-communication (Brussels, 1956)	11
2. Practicability of suppression (Brussels, 1956)	11
3. Limitation of leakage currents in appliances designed for operation in the earthed condition (Brussels, 1956)	11
5. Practicability of suppression at frequencies above 1 605 kHz (The Hague, 1958)	13
11. Limits of interference voltages (The Hague, 1958)	13
15. Report relating to Study Question No. 17, Radiation from sound broadcast and television receivers (Brussels, 1956) (The Hague, 1958)	15
20. Liaison with the IEC and C.E.E. on questions of common interest concerning safety (The Hague, 1958)	15
26. Limits of interference voltages (Stockholm, 1964)	21
27. The measurement of the duration of a disturbance (Stockholm, 1964)	21

Page 17

Replace the existing text of Report No. 21 by the following:

REPORT No. 21/1

INTERFERENCE FROM INDUSTRIAL RADIO-FREQUENCY EQUIPMENT

(This report replaces Report No. 21 of 1961)

(Leningrad, 1970)

The following report relates to propagation at frequencies between 30 MHz and 300 MHz.

1. For an industrial radio-frequency equipment which is situated on or near ground-level, the attenuation of the field with distance from source, at heights of between 1 m and 4 m above ground, depends on the soil and on the nature of the terrain. A model for electric field propagation above plane-earth in the region from 1 m to 10 km from the source is described in (1).

Bien que la nature du sol et des obstacles situés sur le sol fasse que l'affaiblissement réel des ondes électromagnétiques augmente avec la fréquence, on n'a retenu qu'un seul coefficient d'affaiblissement moyen pour la gamme 30 MHz et 300 MHz.

A mesure que les irrégularités et l'encombrement du terrain augmentent, le champ électromagnétique diminue par suite de l'occultation, de l'absorption (y compris l'affaiblissement apporté par les bâtiments et la végétation), de la dispersion, de la divergence et de la déconcentration des ondes diffractées (2). L'affaiblissement ne peut alors être décrit qu'en termes statistiques. Pour des distances de la source supérieure à 30 m, le champ médian probable, mesuré à une hauteur donnée au-dessus du sol varie comme $1/D^n$ où D est la distance de la source, et n un exposant qui varie d'environ 1,3 pour des zones rurales bien dégagées, à environ 2,8 pour des zones urbaines à forte densité de constructions. Il semble résulter des différentes mesures faites sur diverses sortes de terrains que, pour des estimations approximatives, une valeur moyenne de $n = 2,2$ peut être utilisée. Les valeurs mesurées présentent de grands écarts par rapport aux valeurs déduites de la loi de variation de champ moyen en fonction de la distance, avec des écarts types pouvant aller jusqu'à 10 dB dans une distribution approximativement log-normale. La polarisation du champ ne peut être prévue. Ces résultats concordent avec les mesures faites dans plusieurs pays.

2. L'effet d'écran des immeubles sur le rayonnement est quantitativement très variable; il dépend des matériaux de construction, de l'épaisseur des murs et du nombre et de la dimension des fenêtres. Pour des murs pleins, sans fenêtres, l'affaiblissement dépend de leur épaisseur par rapport à la longueur d'onde du rayonnement et l'on peut s'attendre à un accroissement de l'affaiblissement lorsque la fréquence augmente.

Cependant, on considère généralement qu'il serait imprudent d'espérer que les constructions apportent une protection supérieure à 10 dB.

Références :

- (1) A. A. Smith, Jr., Electric field propagation in the proximal region. I.E.E.E. Transactions on electromagnetic compatibility, novembre 1969, pp. 151-163.
- (2) Rapport 239-1 du C.C.I.R.
- (3) E. Paolini, Attenuation measurements of MF, HF and VHF waves over ground surfaces. I.E.E.E. Transactions on electromagnetic compatibility, septembre 1968, pp. 307-312.

Page 46

Remplacer le texte existant du Rapport N° 31 par le suivant :

RAPPORT N° 31/1

VALEURS DU FACTEUR DE DÉCOUPLAGE AVEC LE RÉSEAU ENTRE 0,1 MHz ET 200 MHz

(Ce rapport donne une réponse partielle à la Question N° 54/1.
Il remplace le Rapport N° 31 de 1967)

(Leningrad, 1970)

1. La figure 1, page 50, indique les valeurs moyennes, les écarts types et les valeurs nominales du facteur de découplage avec le réseau, défini comme le rapport de la tension perturbatrice injectée dans le réseau d'alimentation à la tension résultante mesurée à l'extrémité du câble de l'antenne terminé sur son impédance caractéristique.

Les valeurs indiquées ont été obtenues par différents auteurs (voir les références ci-après) dans des conditions de mesure différentes. Elles s'appliquent en général à une source asymétrique connectée

Although the influence of the nature of the ground, and of obstacles on it, on the actual attenuation of the e.m. wave increases with frequency, an average attenuation coefficient can be taken for the frequency range 30 MHz to 300 MHz.

As ground irregularity and clutter increase, the e.m. fields will be reduced because of shadowing, absorption (including attenuation caused by buildings and vegetation), scattering, divergence and defocussing of the diffracted waves (2). The attenuation can then only be described on a statistical basis. For distances from the source greater than 30 m, the expected or median field strength at a defined height varies as $1/D^n$ where D is the distance from the source, and n varies from about 1.3 for open-country areas, to about 2.8 for heavily built-up urban areas. It seems from the different measurements for all kinds of terrain that an average value of $n = 2.2$ can be used for approximate estimations. Large deviations of measured values of field strengths from those predicted from the average field strength/distance law occur, with standard deviations of up to about 10 dB in an approximately log-normal distribution. The polarization of the fields cannot be predicted. These results are in agreement with measurements in a number of countries.

2. The screening effect of buildings on the radiation is a very variable quantity, depending on the material of the buildings, the wall thicknesses and the amount of window space. For solid walls without windows, the attenuation depends on their thickness relative to the wavelength of the radiation and an increase in attenuation with frequency may be expected.

Generally, however, it is considered unwise to expect buildings to give protection of much more than 10 dB.

References :

- (1) A. A. Smith, Jr., Electric field propagation in the proximal region. I.E.E.E. Transactions on electromagnetic compatibility, November 1969, pp. 151-163.
- (2) C.C.I.R. Report 239-1
- (3) E. Paolini, Attenuation measurements of MF, HF and VHF waves over ground surfaces. I.E.E.E. Transactions on electromagnetic compatibility, September 1968, pp. 307-312.

Page 47

Replace the existing text of Report No. 31 by the following:

REPORT No. 31/1

VALUES OF MAINS DECOUPLING FACTOR IN THE RANGE 0.1 MHz TO 200 MHz

(This report provides a partial answer to Study Question No. 54/1.

It replaces Report No. 31 of 1967)

(Leningrad, 1970)

1. Figure 1, page 50, shows the median values, standard deviations and minimum values of mains decoupling factor, defined as the ratio of voltage injected into the mains and the resultant voltage measured at the end of an aerial feeder terminated by its characteristic impedance.

The values indicated were obtained by various authors (see references below) under different conditions of measurement. They generally apply to an asymmetrical source connected in a random manner

d'une manière aléatoire entre le conducteur de phase et le conducteur neutre d'un dispositif d'alimentation monophasé (dans les mesures faites au Royaume-Uni, la source asymétrique était reliée entre le conducteur de terre et la ligne et les conducteurs neutres étaient reliés ensemble de la manière indiquée dans la figure 4A, page 52) et à des récepteurs bien blindés. Jusqu'à 30 MHz, les résultats s'appliquent principalement aux installations de réception comportant des antennes incorporées (à l'exclusion des antennes en ferrite); au-dessus de cette fréquence, la plupart des mesures du facteur de découplage ont été faites sur des installations comportant des antennes extérieures.

2. Dans la figure 2, page 51, on a essayé de faire la synthèse des résultats connus, en tenant compte autant que possible des différences des diverses sources. On estime que ces courbes représentent une évaluation prudente du facteur de découplage auquel il faut s'attendre entre des sources et des récepteurs situés dans les mêmes parties ou dans des parties contiguës d'un même immeuble.
3. La figure 3, page 51, représente des distributions typiques de valeurs mesurées qui peuvent être utilisées pour déterminer le facteur de découplage lorsque le pourcentage de cas envisagés diffère de 50%.
4. Le tableau I donne les valeurs moyennes et les écarts types de l'affaiblissement de couplage entre des sources reliées au réseau d'alimentation au moyen de conducteurs souples et les installations d'antennes extérieures. Dans ce cas, l'affaiblissement de couplage est défini comme le rapport de la puissance perturbatrice, mesurée au moyen d'une pince absorbante, à la puissance résultante mesurée à l'extrémité du côté récepteur du câble d'antenne adapté.

Les valeurs obtenues aux Pays-Bas, données dans le tableau I, concordent avec les valeurs trouvées au Royaume-Uni, lesquelles ont été mesurées comme il est précisé à l'article 1 et ramenées aux valeurs correspondantes d'une mesure par pince absorbante.

La figure 5, page 10 de la présente publication, donne la méthode d'injection des perturbations dans le réseau pour la mesure de l'affaiblissement de couplage entre les bornes de la prise du réseau et l'antenne de réception la plus voisine.

Références :

- (1) S. Whitehead: A tentative statistical study of domestic radio interference. Journal I.E.E. p. III, vol. 90, 1943.
- (2) V. P. Pevnicki, F. E. Ngekit. Charakteristiki systemi podavlenia radiopomech. Elektricestvo 1956, N° 6.
- (3) V. V. Roditi, M.S. Garcenstein: Priornnye antennoy i industrialnye radiopomechi. Radiotekhnika 1956, N° 9.
- (4) Reports of the Res. Inst. of Telecommunications (V.Ú.S.) — Prague, N° 339/1961 et N° 1968/66.
- (5) Interim Report V.Ú.S. 1965/1966.
- (6) Document C.I.S.P.R. (United Kingdom) 376.
- (7) Documents C.I.S.P.R./GT6 (United Kingdom/McLachlan) 6, 7.
- (8) Document C.I.S.P.R./GT6 (de Jong-Groenveld/Neth.) 1970/1971.

Notes 1. — Les figures 1, 2, 3 et 4 sont les mêmes que celles reproduites dans le Rapport N° 31.

2. — Le Secrétariat du C.I.S.P.R. ne détient pas d'exemplaires des documents ci-dessus. Pour en obtenir, s'adresser au membre national du Groupe de Travail en question.

between the "phase" and "null" conductor of a single-phase mains supply system (in the United Kingdom measurements, the asymmetrical source was connected between the earth conductor and the line and neutral conductors connected together in the manner indicated in Figure 4A, page 52), and to well-screened receivers. In the frequency range up to 30 MHz, the data apply mainly to receiving installations with indoor aerials (excluding ferrite aerials); above this frequency, most of the coupling measurements were made on installations with outdoor aerials.

2. In Figure 2, page 51, an attempt is made to synthesize the available data, taking as far as possible account of the differences between the various sources. It is believed that the curves shown represent a conservative estimate of the decoupling factor to be expected between sources and receivers located in the same or immediately adjoining apartments of the same building.
3. Figure 3, page 51, shows typical distributions of measured values which may be used to determine decoupling factors for a percentage of cases other than 50%.
4. Table I shows the median values and standard deviations of the coupling attenuation between sources connected to the mains network by means of a flexible mains lead and outdoor aerial installations. In this case, the coupling attenuation is defined as the ratio between the interference power measured by means of an absorbing clamp and the resultant power measured at the end of the terminated aerial feeder.

The Netherlands figures given in Table I are in good agreement with values found in the United Kingdom, which were measured as detailed in Clause 1 and transferred to figures according to the absorbing clamp method.

Figure 5, page 10 in this publication, gives the method of injection of interference into the mains for measuring the coupling attenuation which was carried out between mains outlets and the nearest receiving aerial.

References:

- (1) S. Whitehead: A tentative statistical study of domestic radio interference. Journal I.E.E., p. III., vol. 90, 1943.
- (2) V. P. Pevnicki, F. E. Ilgekit: Charakteristiki systemi podavlenia radiopomech. Elektricestvo 1956, No. 6.
- (3) V. V. Roditi, M. S. Garcenstein: Priomnye anteny i industrialnye radiopomechi. Radiotekhnika 1956, No. 9.
- (4) Reports of the Res. Inst. of Telecommunications (V.Ú.S.) — Prague, No. 339/1961 and No. 1968/66.
- (5) Interim Report V.Ú.S. 1965/1966.
- (6) Document C.I.S.P.R. (U.K.) 376.
- (7) Documents C.I.S.P.R./WG6 (U.K./McLachlan) 6, 7.
- (8) Document C.I.S.P.R./WG6 (de Jong-Groenveld/Neth.) 1970/1971.

Notes 1. — Figures 1, 2, 3 and 4 are the same as in C.I.S.P.R. Report No. 31.

2. — The C.I.S.P.R. Secretariat does not hold copies of the above documents. If these are required, application should be made to the National Corresponding Member of the Working Group concerned.

ANNEXE A AU RAPPORT N° 31/1

Les règles principales suivantes doivent être suivies pour la mesure du facteur de découplage avec le réseau :

1. La résistance interne, la symétrie par rapport au sol et la polarité de la liaison au réseau d'alimentation du générateur de signaux utilisé pour la mesure doivent correspondre aux paramètres analogues des sources réelles.
2. La tension de sortie doit être mesurée suivant les méthodes utilisées pour le contrôle de la conformité aux limites.
3. On utilise pour les mesures les antennes de réception réelles, telles qu'on les trouve aux emplacements de mesure.
4. L'impédance d'entrée du récepteur de mesure doit être aussi voisine que possible de la valeur normale de l'impédance d'entrée de récepteurs normaux.
5. Les locaux faisant l'objet de mesure doivent correspondre qualitativement et quantitativement aux emplacements pour lesquels les résultats seront utilisés.

L'évaluation statistique est habituellement traitée comme si les résultats obtenus appartenaient à un seul ensemble statistique de valeurs aléatoires. En utilisant cette méthode, la gamme des distances jusqu'auxquelles les mesures sont effectuées devient très importante. Les valeurs moyennes et la dispersion des mesures à un emplacement donné dépendent non seulement des propriétés des installations électriques et de l'affaiblissement dû à l'immeuble, mais aussi pour une grande partie de la zone autour de la source couverte par les mesures (en augmentant cette zone il est, par exemple, possible d'obtenir une moyenne plus basse et une dispersion plus élevée du facteur de découplage). Il est donc nécessaire de limiter l'extension des résultats utilisés dans l'évaluation statistique aux facteurs de découplage pour lesquels il y a lieu de craindre qu'il y ait des perturbations en se donnant une valeur limite de tension perturbatrice, un rapport de protection et une sensibilité minimale utilisable du récepteur.

Le facteur de découplage a_{\max} au-delà duquel il est peu probable que les perturbations se manifestent et qui doit par conséquent être distrait de l'évaluation peut se calculer à partir de la formule suivante :

$$L - a_{\max} = s - p$$

où :

a_{\max} = facteur maximal de découplage (en décibels)

L = valeur limite de tension perturbatrice (en décibels au-dessus de 1 μ V)

s = sensibilité minimale utilisable des récepteurs considérés (en décibels au-dessus de 1 μ V)

p = rapport de protection (en décibels)

TABLEAU I

Découplage C défini comme le rapport entre la puissance perturbatrice mesurée avec une pince absorbante et la puissance résiduelle mesurée à l'extrémité du conducteur d'antenne terminé sur son impédance caractéristique.

Fréquence (MHz)	C (dB)	
	Valeur moyenne	Ecart type
65	41	7
100	48	9
200	62	9

APPENDIX A TO REPORT 31/1

In the measurement of mains decoupling factor, the following principal requirements must be observed:

1. The internal resistance, the symmetry to ground and the polarity of connection to the mains of the signal source used for measurement should correspond to similar parameters of actual appliances.
2. The output voltage of the source should be measured by the methods used for checking compliance with limits.
3. Throughout the whole measurement, actual receiving aerials as found at the measured locations should be used.
4. The input impedance of the measuring receiver should approximate, as closely as possible, to the value of the input impedance of normal receivers.
5. The sites investigated should correspond qualitatively and quantitatively to the location at which the results will be used.

The statistical evaluation is usually carried out as if the data belonged to a single statistical set of random values. Using this method, the range of distances up to which measurements are carried out becomes very important because the average value and spread measured on a given site depends not only on the properties of the electrical installations and on the building attenuation, but also to a great extent on the area around the source covered by measurements. For example, by increasing this area, it is possible to obtain a lower average and higher spread of the decoupling factor. It is therefore necessary to limit the extent of data used for statistical evaluation to decoupling factors for which interference might still be expected with a given terminal voltage limit, a given protection ratio, and a given minimum usable sensitivity of receivers.

The decoupling factor a_{\max} beyond which interference is no longer likely to occur and which ought consequently to be excluded from the evaluation may be calculated from the following equation:

$$L - a_{\max} = s - p$$

where:

- a_{\max} = maximum decoupling factor (in decibels)
- L = terminal voltage limit (in decibels over 1 μ V)
- s = minimum usable sensitivity of receivers considered (in decibels over 1 μ V)
- p = protection ratio (in decibels)

TABLE 1

Coupling attenuation C, defined as the ratio between interference power measured by means of an absorbing clamp and the resultant power measured at the end of an aerial feeder terminated by its characteristic impedance.

Frequency (MHz)	C (dB)	
	Median value	Standard deviation
65	41	7
100	48	9
200	62	9