

# 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.

### Publication 8

Deuxième édition — Second edition

1969

---

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

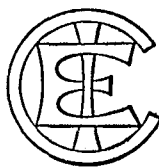
(Approuvés ou confirmés lors de la Réunion plénière du C.I.S.P.R. à Stresa en 1967)

---

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

(Approved or confirmed at the Plenary Session of the C.I.S.P.R. in Stresa in 1967)

---



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

Withdrawn

**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.**

**Publication 8**

Deuxième édition — Second edition

1969

---

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

(Approuvés ou confirmés lors de la Réunion plénière du C.I.S.P.R. à Stresa en 1967)

---

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

(Approved or confirmed at the Plenary Session of the C.I.S.P.R. in Stresa in 1967)

---



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

# SOMMAIRE

|                                                                                                                                                                                                       | Pages |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| PRÉFACE . . . . .                                                                                                                                                                                     | 8     |
| PREMIÈRE PARTIE: RAPPORTS                                                                                                                                                                             |       |
| Rapport N°                                                                                                                                                                                            |       |
| 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 C E I (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 C E I et la C E E sur les questions d'intérêt commun regardant la sécurité (La Haye, 1958) . . . . .                                                                              | 14    |
| 21 Perturbations produites par les appareils industriels à haute fréquence (Philadelphie, 1961) . . . . .                                                                                             | 16    |
| 22 La connexion de condensateurs à l'enveloppe métallique extérieure d'appareils électriques de la classe II de la C E E (appareils à double isolement) (Philadelphie, 1961) . . . . .                | 16    |
| 25 Rapport concernant la Question N° 25: Influence de l'insertion d'une impédance dans la connexion entre la masse d'un appareil et la terre (Philadelphie, 1961) . . . . .                           | 18    |
| 26 Valeurs limites des tensions perturbatrices (Stockholm, 1964) . . . . .                                                                                                                            | 20    |
| 27 Mesure de la durée d'une perturbation (Stockholm, 1964) . . . . .                                                                                                                                  | 20    |
| 28 Protection des services de la télévision contre les perturbations rayonnées dans les bandes d'ondes métriques et décimétriques (Stockholm, 1964) . . . . .                                         | 22    |
| 29/1 Connexion de l'appareillage électrique au réseau fictif (Stresa, 1967) . . . . .                                                                                                                 | 24    |
| 30 Informations relatives aux courants de fuite (Stresa, 1967) . . . . .                                                                                                                              | 34    |
| 31 Valeur du facteur de découplage avec le réseau entre 0,1 MHz et 200 MHz (Stresa, 1967) . . . . .                                                                                                   | 46    |
| 32 Propagation des ondes à haute fréquence sur les lignes à haute tension (Stresa, 1967) . . . . .                                                                                                    | 54    |
| 33 Corrélation entre les mesures faites avec un appareil dont les caractéristiques sont différentes de celles du C.I.S.P.R. et les mesures faites avec l'appareil C.I.S.P.R. (Stresa, 1967) . . . . . | 54    |
| 34 Voltmètre de quasi-crête pour les audiofréquences (Stresa, 1967) . . . . .                                                                                                                         | 66    |
| 35 Perturbations produites par les lignes à haute tension (Stresa, 1967) . . . . .                                                                                                                    | 68    |
| 36 Approbation des véhicules en ce qui concerne les perturbations (Stresa, 1967) . . . . .                                                                                                            | 72    |
| 37 Mesure de la perte d'insertion d'équipement de déparasitage de système d'allumage (Stresa, 1967) . . . . .                                                                                         | 72    |
| 38 Fondement historique de la nouvelle méthode de mesure du pouvoir perturbateur des appareils électroménagers et similaires dans la gamme à très haute fréquence (Stresa, 1967) . . . . .            | 80    |

## CONTENTS

Page

|                   |   |
|-------------------|---|
| PREFACE . . . . . | 9 |
|-------------------|---|

### PART 1: REPORTS

Report No.

|      |                                                                                                                                                                                                    |    |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1    | Liaison between the C.I.S.P.R. and Sub-Committee 12A, Radio Receiving Equipment, of I E C 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 I E C and C E E on questions of common interest concerning safety (The Hague, 1958) . . . . .                                                                                     | 15 |
| 21   | Interference from industrial radio-frequency equipment (Philadelphia, 1961) . . . . .                                                                                                              | 17 |
| 22   | The connection of capacitors to outer metal-work in electrical appliances of the C E E Class II (double-insulated) (Philadelphia, 1961) . . . . .                                                  | 17 |
| 25   | Report relating to Study Question No. 25, The effect of the insertion of an impedance in the connection between the frame of an appliance, and earth (Philadelphia, 1961) . . . . .                | 19 |
| 26   | Limits of interference voltages (Stockholm, 1964) . . . . .                                                                                                                                        | 21 |
| 27   | The measurement of the duration of a disturbance (Stockholm, 1964) . . . . .                                                                                                                       | 21 |
| 28   | The protection of television services against radiated interference in the metric and decimetric wavebands (Stockholm, 1964) . . . . .                                                             | 23 |
| 29/1 | The connection of electrical equipment to the artificial mains network (Stresa, 1967) . . . . .                                                                                                    | 25 |
| 30   | Information on leakage current (Stresa, 1967) . . . . .                                                                                                                                            | 35 |
| 31   | Values of mains decoupling factor in the range 0.1 MHz to 200 MHz (Stresa, 1967) . . . . .                                                                                                         | 47 |
| 32   | Propagation of radio frequencies on high-voltage transmission lines (Stresa, 1967) . . . . .                                                                                                       | 55 |
| 33   | Correlation between measurements made with apparatus having characteristics differing from the C.I.S.P.R. characteristics and measurements made with C.I.S.P.R. apparatus (Stresa, 1967) . . . . . | 55 |
| 34   | Audio-frequency quasi-peak voltmeter (Stresa, 1967) . . . . .                                                                                                                                      | 67 |
| 35   | Interference from power lines (Stresa, 1967) . . . . .                                                                                                                                             | 69 |
| 36   | Type approval of motor vehicles as regards radio interference (Stresa, 1967) . . . . .                                                                                                             | 73 |
| 37   | Measurement of the insertion loss of ignition suppressors (Stresa, 1967) . . . . .                                                                                                                 | 73 |
| 38   | Historical background to a new method of measurement of the interference power produced by electrical household and similar appliances in the v.h.f. range (Stresa, 1967) . . . . .                | 81 |

## DEUXIÈME PARTIE: QUESTIONS A L'ÉTUDE

| Question N°                                                                                                                                          | Pages |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 26/1 Détecteurs autres qu'un détecteur de quasi-crête . . . . .                                                                                      | 86    |
| 29/2 Effet des perturbations sur divers types de systèmes de télécommunications (Stresa, 1967)                                                       | 86    |
| 30 Mesures des perturbations aux fréquences inférieures à 150 kHz (La Haye, 1958) . . . . .                                                          | 86    |
| 31/1 Mesures des perturbations aux fréquences supérieures à 300 MHz (Stresa, 1967) . . . . .                                                         | 88    |
| 32/1 Possibilité d'éviter les mesures en plein air des rayonnements perturbateurs (Stockholm, 1964) . . . . .                                        | 88    |
| 33/1 Connexion d'appareils déterminés au réseau fictif d'alimentation (Stockholm, 1964) . . . . .                                                    | 88    |
| 34/1 Corrélation entre la mesure d'une perturbation et le brouillage qu'elle produit (Stockholm, 1964) . . . . .                                     | 90    |
| 35 Perturbations produites par les appareils d'éclairage électrique et les dispositifs à décharge dans les gaz (La Haye, 1958) . . . . .             | 90    |
| 36/1 Perturbations produites par les moteurs électriques (Philadelphie, 1961) . . . . .                                                              | 92    |
| 37/1 Perturbations produites par les appareils électrodomestiques, etc. (moteurs électriques exclus) (Philadelphie, 1961) . . . . .                  | 92    |
| 39 Rayonnement des récepteurs de radiodiffusion et de télévision (La Haye, 1958) . . . . .                                                           | 92    |
| 40/1 Insensibilité des récepteurs de radiodiffusion et visuelle aux perturbations électriques (Stresa, 1967) . . . . .                               | 94    |
| 41/1 Degré d'insensibilité d'un récepteur aux perturbations en provenance de son réseau d'alimentation (Stresa, 1967) . . . . .                      | 94    |
| 42 Perturbations produites par les appareils industriels, scientifiques et médicaux à haute fréquence (Philadelphie, 1961) . . . . .                 | 96    |
| 43 Perturbations produites par les systèmes d'allumage électrique (Philadelphie, 1961) . . . . .                                                     | 98    |
| 46 Evaluation des perturbations pour les fréquences basses de répétition (Philadelphie, 1961)                                                        | 98    |
| 47 Evaluation des perturbations produites par les opérations de commutation (Philadelphie, 1961) . . . . .                                           | 98    |
| 48 Mesure de la durée d'une perturbation (Philadelphie, 1961) . . . . .                                                                              | 100   |
| 49 Limites des perturbations produites par les lignes de transport d'énergie (Philadelphie, 1961)                                                    | 100   |
| 50 Relation entre les mesures en laboratoire sur équipement à haute tension et les mesures sur lignes à haute tension (Philadelphie, 1961) . . . . . | 100   |
| 51 Propagation des ondes à haute fréquence sur les lignes à haute tension (Philadelphie, 1961)                                                       | 102   |
| 52 Mesure des perturbations produites par les lignes à haute tension dans la gamme de fréquences supérieures à 30 MHz (Philadelphie, 1961) . . . . . | 102   |
| 54/1 Considérations statistiques pour la détermination des valeurs limites des perturbations radio-électriques (Stockholm, 1964) . . . . .           | 102   |
| 55 Méthodes d'établissement de limites pour les perturbations produites par l'homme (Philadelphie, 1961) . . . . .                                   | 104   |

## PART 2: STUDY QUESTIONS

| Study Question No.                                                                                                           | Page |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 26/1 Detectors other than quasi-peak . . . . .                                                                               | 87   |
| 29/2 Effect of interference on various communication systems (Stresa, 1967) . . . . .                                        | 87   |
| 30 Measurement of interference at frequencies below 150 kHz (The Hague, 1958) . . . . .                                      | 87   |
| 31/1 Measurements of interference at frequencies above 300 MHz (Stresa, 1967) . . . . .                                      | 89   |
| 32/1 The possibility of avoiding outdoor measurements of radiated interference (Stockholm 1964) . . . . .                    | 89   |
| 33/1 The connection of specific appliances to the artificial mains network (Stockholm, 1964) . . . . .                       | 89   |
| 34/1 Correlation between the measurement of interference and the disturbance produced (Stockholm, 1964) . . . . .            | 91   |
| 35 Interference from electric lighting apparatus and gaseous discharge devices (The Hague, 1958) . . . . .                   | 93   |
| 36/1 Interference from electric motors (Philadelphia, 1961) . . . . .                                                        | 93   |
| 37/1 Interference from domestic appliances, etc. (not incorporating electric motors) (Philadelphia, 1961) . . . . .          | 93   |
| 39 Radiation from sound broadcast and television receivers (The Hague, 1958). . . . .                                        | 93   |
| 40/1 Immunity of sound broadcast and television receivers to electrical interference (Stresa, 1967)                          | 95   |
| 41/1 Mains interference immunity factor (Stresa, 1967) . . . . .                                                             | 95   |
| 42 Interference from industrial, scientific and medical radio-frequency equipment (Philadelphia, 1961) . . . . .             | 97   |
| 43 Interference from ignition systems (Philadelphia, 1961) . . . . .                                                         | 99   |
| 46 Evaluation of interference at low repetition frequencies (Philadelphia, 1961) . . . . .                                   | 99   |
| 47 Evaluation of interference produced by switching operations (Philadelphia, 1961) . . . . .                                | 99   |
| 48 Measurement of the duration of a disturbance (Philadelphia, 1961) . . . . .                                               | 101  |
| 49 Limits of interference from power lines (Philadelphia, 1961) . . . . .                                                    | 101  |
| 50 Relationship between measurements in the laboratory and measurements on high-voltage lines (Philadelphia, 1961) . . . . . | 101  |
| 51 Propagation of radio frequencies on high-voltage transmission lines (Philadelphia, 1961)                                  | 103  |
| 52 Measurement of interference from high-voltage lines in the frequency range above 30 MHz (Philadelphia, 1961) . . . . .    | 103  |
| 54/1 The statistical considerations in the determination of limits of radio interference (Stockholm, 1964) . . . . .         | 103  |
| 55 Methods of establishing limits for man-made interference (Philadelphia, 1961) . . . . .                                   | 105  |

| Question N° |                                                                                                                                                                                                               | Pages |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 56          | Corrélation entre les mesures faites avec un appareil dont les caractéristiques sont différentes de celles du C.I.S.P.R. et les mesures faites avec l'appareil C.I.S.P.R. (Philadelphie, 1961)                | 106   |
| 57          | Voltmètres de quasi-crête pour les fréquences audibles (Philadelphie, 1961)                                                                                                                                   | 106   |
| 58          | Limites des perturbations provoquées par les lignes à haute tension (Philadelphie, 1961)                                                                                                                      | 108   |
| 59          | Mesure des perturbations radioélectriques injectées dans le réseau d'alimentation électrique par les appareils nécessitant un courant d'alimentation supérieur à 25A (Stockholm, 1964)                        | 108   |
| 60          | Perturbations produites par les lignes à très haute tension à courant continu (Stockholm, 1964)                                                                                                               | 110   |
| 61          | Bases d'une méthode de calcul des limites (Stockholm, 1964)                                                                                                                                                   | 110   |
| 62          | Mesures de perturbations dans la gamme des fréquences acoustiques (Stockholm, 1964)                                                                                                                           | 110   |
| 63          | Etalonnage de générateurs d'impulsions d'une durée de l'ordre de la nanoseconde (Stockholm, 1964)                                                                                                             | 112   |
| 64          | Corrélation entre les niveaux des perturbations mesurées avec des récepteurs ayant des caractéristiques différentes et l'effet subjectif de ces perturbations sur la réception de la télévision (Stresa 1967) | 112   |
| 65          | Perturbations dues aux installations de conversion de courant alternatif en courant continu pour les lignes d'énergie à très haute tension (Stresa 1967)                                                      | 114   |
| 66          | Perturbations produites par des dispositifs à semiconducteurs utilisés pour les commandes de régulation (Stresa 1967)                                                                                         | 114   |
| 67          | Effets des perturbations discontinues sur la télévision (Stresa, 1967)                                                                                                                                        | 116   |

Withdrawal

| Study Question No. |                                                                                                                                                                                                                 | Page |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 56                 | Correlation between measurements made with apparatus having characteristics differing from the C.I.S.P.R. characteristics and measurements made with C.I.S.P.R. apparatus (Philadelphia, 1961) . . . . .        | 107  |
| 57                 | Audio-frequency quasi-peak voltmeter (Philadelphia, 1961) . . . . .                                                                                                                                             | 107  |
| 58                 | Limits of interference caused by power lines (Philadelphia, 1961) . . . . .                                                                                                                                     | 109  |
| 59                 | The measurement of radio interference injected into the electricity supply mains by apparatus requiring a supply current greater than 25A (Stockholm, 1964) . . . . .                                           | 109  |
| 60                 | Interference from very high-voltage d.c. power lines (Stockholm, 1964) . . . . .                                                                                                                                | 111  |
| 61                 | The basis of the method of calculation of limits (Stockholm, 1964) . . . . .                                                                                                                                    | 111  |
| 62                 | Audio-frequency interference measurements (Stockholm, 1964) . . . . .                                                                                                                                           | 111  |
| 63                 | The calibration of nano-second pulse generators (Stockholm, 1964) . . . . .                                                                                                                                     | 113  |
| 64                 | The correlation between the levels of interference measured with measuring sets having differing characteristics and the subjective effect of the interference on television reception (Stresa, 1967) . . . . . | 113  |
| 65                 | Interference from very high voltage a.c./d.c. converting equipment (Stresa, 1967) . . . . .                                                                                                                     | 115  |
| 66                 | Interference from semiconductor devices in regulating controls (Stresa, 1967) . . . . .                                                                                                                         | 115  |
| 67                 | The effect of discontinuous interference on television (Stresa, 1967) . . . . .                                                                                                                                 | 117  |

Withhold

## PRÉFACE

La présente publication contient les Rapports et Questions à l'étude du C.I.S.P.R. relatifs aux perturbations radioélectriques et à leur réduction.

Cette publication est divisée en deux parties:

Première Partie: Rapports;

Deuxième Partie: Questions à l'étude.

La promulgation de Rapports et de Questions à l'étude du C.I.S.P.R. a débuté lors de la réunion du C.I.S.P.R. à Bruxelles en 1956. En conséquence, les Rapports et Questions à l'étude figurant dans cette publication portent soit la date de cette réunion, soit celle d'une réunion ultérieure mais, dans tous les cas, ces Rapports et Questions à l'étude ont été confirmés ou approuvés lors de la réunion à Stresa en 1967.

Withdrawal

## PREFACE

This Publication reproduces the formal Reports and Study Questions of the C.I.S.P.R. on matters relating to radio interference and its suppression.

The Publication is divided into two parts, as follows:

Part 1: Reports;

Part 2: Study Questions.

The promulgation of formal C.I.S.P.R. Reports and Study Questions commenced at the C.I.S.P.R. meeting in Brussels in 1956. The Reports and Study Questions in this Publication therefore carry the date of either that meeting or a subsequent one, but in every case the Reports and Study Questions were confirmed or approved at the meeting in Stresa in 1967.

Withdrawn

## PREMIÈRE PARTIE: RAPPORTS

### RAPPORT N° 1

#### LIAISON ENTRE LE C.I.S.P.R. ET LE SOUS-COMITÉ 12A: MATÉRIEL DE RÉCEPTION RADIOÉLECTRIQUE, DU COMITÉ D'ÉTUDES N° 12: RADIOCOMMUNICATIONS, DE LA C E I

(Bruxelles, 1956)

Actuellement, de nombreux membres du C.I.S.P.R. sont également membres du Sous-Comité 12A de la C E I, et le C.I.S.P.R. est convaincu que la liaison entre les deux Comités fonctionne d'une manière adéquate grâce à cette appartenance commune.

### RAPPORT N° 2

#### POSSIBILITÉ DE PROTECTION CONTRE LES PERTURBATIONS

(Bruxelles, 1956)

Le degré de protection contre les perturbations radioélectriques:

- a) des appareils reliés à la terre d'une façon permanente;
- b) des appareils à double isolement et des appareils complètement isolés,

qu'il est possible d'obtenir, est fonction des courants de fuite admissibles, et le C.I.S.P.R. est convaincu:

- i) que pour des appareils mis à la terre de façon permanente, il semble possible d'obtenir une protection adéquate contre les perturbations sans que le courant de fuite correspondant entre l'enveloppe métallique et la terre soit supérieur à 5 mA;
- ii) que pour les appareils à double isolement et pour les appareils complètement isolés, protégés contre les perturbations de manière à satisfaire aux valeurs limites C.I.S.P.R. (1953), il n'y a généralement pas d'avantages, du point de vue de la protection, à dépasser un courant de fuite de 3,5 mA (si l'enveloppe métallique intérieure est reliée à la terre par une résistance de 2 000 ohms).

*Note.* — Ce Rapport constitue la conclusion de l'étude h), page 11 du R.I. 12: Techniques de la protection contre les perturbations jusqu'aux valeurs limites désirées pour les appareils suivants, avec les valeurs de capacités spécifiées:

- i) appareils fixes mis à la terre d'une façon permanente — valeurs de capacités telles qu'elles ne donnent pas lieu à un courant de fuite plus grand que 5 mA;
- ii) appareils à double isolement et appareils complètement isolés — valeurs de capacité, mesurées entre les bornes sous tension et la carcasse intérieure des appareils à double isolement ou la partie métallique des appareils complètement isolés, telles qu'elles ne donnent pas lieu à un courant de fuite supérieur à 3,5 mA (si l'enveloppe métallique est reliée à la terre par une résistance de 2 000 ohms).

### RAPPORT N° 3

#### LIMITE DES COURANTS DE FUITE POUR LES APPAREILS PRÉVUS POUR FONCTIONNER AVEC MISE A LA TERRE

(Bruxelles, 1956)

Il est souhaitable que les mesures prises pour la protection contre les perturbations, conformément aux valeurs limites C.I.S.P.R. et nationales, n'entraînent pas le passage de courants de fuite plus grands que ceux qui sont acceptables suivant les règles de sécurité nationales et internationales et, conformément à l'accord réalisé à la Réunion plénière de Londres en 1953, le C.I.S.P.R. est convaincu que, pour les

## PART 1: REPORTS

### REPORT No. 1

#### LIAISON BETWEEN THE C.I.S.P.R. AND SUB-COMMITTEE 12A, RADIO RECEIVING EQUIPMENT, OF I E C TECHNICAL COMMITTEE No. 12, RADIO-COMMUNICATION

(Brussels, 1956)

At present, many members of C.I.S.P.R. are also members of I E C Sub-Committee 12A, and the C.I.S.P.R. is satisfied that liaison between the two committees is adequately provided by this common membership.

### REPORT No. 2

#### PRACTICABILITY OF SUPPRESSION

(Brussels, 1956)

The degree of suppression of:

- a) fixed permanently-earthed appliances;
- b) double-insulated and all-insulated appliances,

which is attainable, is related to the leakage currents which are permissible, and the C.I.S.P.R. is satisfied:

- i) that for fixed permanently-earthed appliances, it appears possible to achieve adequate suppression without the consequent passage of a leakage current of more than 5 mA to metal-work connected to earth;
- ii) that in double-insulated and all-insulated appliances suppressed to the C.I.S.P.R. (1953) limits, it is generally of no advantage from a suppression point of view to exceed a leakage current of 3.5 mA (if the inner metal-work were to be connected to earth through a resistance of 2 000 ohms).

*Note.* — This Report concludes study *h)*, page 19, of R.1.12, Techniques for suppression to the desired limits in the following appliances with the stipulated capacitance values:

- i) in fixed permanently-earthed appliances with values of capacitance which would not produce a leakage current greater than 5 mA;
- ii) in double-insulated and all-insulated appliances with values of capacitance, measured from the live terminals to the inner framework of double-insulated appliances or to the metal-work of all-insulated appliances, which would not produce a leakage current greater than 3.5 mA (if the metal-work were to be connected to earth through a resistance of 2 000 ohms).

### REPORT No. 3

#### LIMITATION OF LEAKAGE CURRENTS IN APPLIANCES DESIGNED FOR OPERATION IN THE EARTHED CONDITION

(Brussels, 1956)

It is desirable that measures for the suppression of interference to C.I.S.P.R. and national limits should not necessitate the passage of leakage currents greater than those acceptable under national and international safety requirements, and as was agreed at the Plenary Session in London, 1953, the C.I.S.P.R. is satisfied that for portable appliances designed for operation in the earthed condition it appears possible

appareils portatifs prévus pour fonctionner avec mise à la terre, il doit être possible d'obtenir une protection adéquate contre les perturbations sans que le courant de fuite entre les parties métalliques accessibles de l'appareil portatif et la terre soit supérieur à 0,5 mA. On reconnaît cependant que, pour une telle protection contre les perturbations, il est avantageux de ne pas restreindre le courant de fuite à 0,5 mA si les règles de sécurité correspondant à la manière dont l'appareil est installé permettent un courant plus élevé.

#### RAPPORT N° 5

### POSSIBILITÉ PRATIQUE D'ANTIPARASITAGE POUR DES FRÉQUENCES SUPÉRIEURES A 1 605 kHz

(Ce Rapport clôt l'étude de la Question N° 12 de 1956)

(La Haye, 1958)

La Question à l'étude C.I.S.P.R. N° 12 de 1956, demandait si la réalisation de la protection pour des fréquences plus élevées, pour lesquelles des valeurs limites ont été spécifiées actuellement, conduirait à une augmentation des difficultés pour des raisons de sécurité.

Il est maintenant évident qu'une protection contre les perturbations pour des valeurs limites raisonnables, dans le cas de fréquences supérieures à 1 605 kHz, ne conduirait pas à des difficultés supplémentaires nouvelles pour des raisons de sécurité. La méthode décrite dans la Recommandation N° 4 de 1956, comportant la connexion de condensateurs à l'enveloppe métallique extérieure d'un appareil, reste valable pour les ondes métriques. En raison de l'élévation de la limite supérieure des fréquences à protéger, il est de plus en plus important, pour des raisons techniques, de prévoir l'antiparasitage d'un appareil dès sa conception, afin que les dispositifs nécessaires puissent, soit être mis en place lors de la construction, soit être incorporés par la suite d'une manière efficace et convenable.

S'il n'y a qu'une proportion assez faible des appareils fabriqués, qui donne un accroissement de perturbations, cette dernière méthode conduira habituellement à une diminution du coût.

#### RAPPORT N° 11

### VALEURS LIMITES DES TENSIONS PERTURBATRICES

(Ce Rapport clôt l'étude de la Question N° 16 de 1956)

(La Haye, 1958)

La réponse au point *i)* de la Question N° 16: Valeurs limites des tensions perturbatrices, est la suivante:

Les types d'appareils sont les suivants:

- a) moteurs à collecteur;
- b) dispositifs à contacts, y compris les thermostats;
- c) lampes à décharge dans les gaz, enseignes lumineuses au néon et lampes à filament;
- d) lignes de distribution d'énergie électrique et appareillage associé;
- e) systèmes d'allumage électrique des moteurs thermiques;
- f) appareils i.s.m. à haute fréquence;
- g) récepteurs de radiodiffusion et de télévision.

La réponse au point *ii)* de la Question N° 16 est la suivante:

Toutes les bandes de fréquence attribuées aux services de radiodiffusion et de télévision dans les différentes parties du monde, telles qu'elles sont définies par le Règlement des radiocommunications actuellement en vigueur ou telles qu'elles pourront être modifiées de temps à autre.

to achieve adequate suppression without the consequent passage of a leakage current of more than 0.5 mA from accessible metal parts of portable equipment to earth. It is recognized, however, that for such suppression it is advantageous not to restrict the leakage current to 0.5 mA if the safety requirements appropriate to the manner in which the appliance is installed permit a higher current.

---

REPORT No. 5

**PRACTICABILITY OF SUPPRESSION AT FREQUENCIES ABOVE 1 605 kHz**

(This Report closes Study Question No. 12 of 1956)

(The Hague, 1958)

C.I.S.P.R. Study Question No. 12 of 1956 asked whether suppression at the higher frequencies for which limits were then being formulated would give rise to difficulty in respect of safety considerations.

It is now clear that interference suppression to reasonable limits at frequencies above 1 605 kHz will not in general give rise to any new and additional difficulties in respect of safety considerations. The practice described in Recommendation No. 4 of 1956, of connecting a capacitor to the outer metal-work of an appliance remains valid in the v.h.f. range. As the upper limit of the frequencies to be protected rises, it becomes increasingly important for technical reasons to make provision for suppression at the design stage of the appliance, so that the necessary steps can be taken either during manufacture, or incorporated effectively and conveniently thereafter.

Where only a moderate proportion of the appliance manufactured is likely to give rise to interference, the latter procedure usually gives a saving of cost.

---

REPORT No. 11

**LIMITS OF INTERFERENCE VOLTAGES**

(This Report closes Study Question No. 16 of 1956)

(The Hague, 1958)

Item *i*) of Study Question No. 16, Limits of interference voltages, is answered as follows:

The classes of equipment are as follows:

- a)* commutator motors;
- b)* contact devices, including thermostats;
- c)* gaseous discharge lamps, neon signs and filament lamps;
- d)* power lines and associated equipment;
- e)* ignition systems;
- f)* i.s.m. apparatus;
- g)* television and radio receivers.

Item *ii*) of Study Question No. 16 is answered as follows:

All frequency bands allocated to sound and television broadcasting services in the different World Regions as defined by the Administrative Radio Regulations now in force or as they may be amended from time to time.

Les sujets couverts par le point *iii*) de la Question N° 16 qui demandent un complément d'étude sont couverts par les Questions à l'étude suivantes:

- i*) moteurs électriques — Question N° 36, remplacée par la Question N° 36/1;
- ii*) évaluation des perturbations à fréquence de répétition basse — Question N° 22 (terminée par la Recommandation N° 21);
- iii*) appareils d'éclairage électrique et dispositifs à décharge dans les gaz — Question N° 35;
- iv*) rayonnement des lignes électriques — Question N° 24 (terminée par le Rapport N° 23);
- v*) perturbations produites par les systèmes d'allumage des moteurs thermiques — Question N° 21 (remplacée par la Question N° 43; voir également la Recommandation N° 18);
- vi*) appareils domestiques — Question N° 37 (remplacée par la Question N° 37/1);
- vii*) appareils i.s.m. — Questions N°s 1 et 38 (toutes deux terminées par le Rapport N° 24, voir également la Question N° 42);
- viii*) récepteurs de radiodiffusion et de télévision — Question N° 39.

Les Recommandations relatives à la présentation des renseignements et des données sont contenues dans le paragraphe 7 du Rapport, soumis à la Réunion plénière de 1958, par le Sous-Comité A: Limites (Annexe A, Rapport R.I. 14, 1958).

La réponse au point *iv*) de la Question N° 16 dépend du désir du C.C.I.R. ou d'autres organisations internationales, de voir protéger contre les perturbations d'autres fréquences que celles qui sont attribuées à la radiodiffusion ou à la télévision.

#### RAPPORT N° 15

### **RAPPORT SUR LA QUESTION N° 17: RAYONNEMENT DES RECEPTEURS DE RADIODIFFUSION ET DE TÉLÉVISION (BRUXELLES, 1956)**

(Ce Rapport clôt l'étude de la Question N° 17 de 1956)

(La Haye, 1958)

L'adoption de la Publication 106 de la C E I comme base pour les méthodes de mesure du rayonnement des récepteurs de radiodiffusion et de télévision ayant été décidée, il est ainsi répondu au point *i*) de la Question N° 17 (Bruxelles, 1956). Le point *ii*) de cette Question n'ayant toutefois pas reçu de réponse complète, une nouvelle Question, portant le N° 39, a été formulée.

#### RAPPORT N° 20

### **LIAISONS AVEC LA C E I ET LA C E E SUR LES QUESTIONS D'INTÉRÊT COMMUN REGARDANT LA SÉCURITÉ**

(Ce Rapport remplace la Recommandation N° 9 de 1956)

(La Haye, 1958)

Des dispositions ont été prises pour assurer la liaison entre le C.I.S.P.R. et la C E I et la C E E sur les questions d'intérêt commun concernant les considérations liées à la sécurité, qui proviennent de l'emploi des dispositifs d'antiparasitage.

Les représentants des Comités d'Etudes appropriés de la C E I et de la C E E sont, par arrangement, invités à assister aux réunions du Sous-Comité C du C.I.S.P.R.: Sécurité, et réciproquement, lorsque de tels sujets doivent être discutés.

The matters covered by Item *iii*) of Study Question No. 16 which require a further study are covered by the following Study Questions:

- i*) electric motors — Study Question No. 36, replaced by Study Question No. 36/1;
- ii*) evaluation of interference at low repetition frequencies — Study Question No. 22 (closed by Recommendation No. 21);
- iii*) electric lighting apparatus and gaseous discharge devices — Study Question No. 35;
- iv*) radiation from power lines — Study Question No. 24 (closed by Report No. 23);
- v*) interference from ignition systems — Study Question No. 21 (replaced by Study Question No. 43, see also Recommendation No. 18);
- vi*) domestic appliances — Study Question No. 37 (replaced by Study Question No. 37/1);
- vii*) i.s.m. apparatus — Study Questions Nos. 1 and 38 (both closed by Report No. 24, see also Study Question No. 42);
- viii*) television and radio receivers — Study Question No. 39.

Recommendations concerning the form of submitted information and data are contained in paragraph 7 of the Report submitted to the 1958 Plenary Session by Sub-Committee A, Limits (Appendix A, Report R.I. 14, 1958).

The answers to Item *iv*) of Study Question No. 16 depend on whether the C.C.I.R. or other international bodies express the wish that bands other than broadcasting be protected against interference.

---

REPORT No. 15

**REPORT RELATING TO STUDY QUESTION No. 17,  
RADIATION FROM SOUND BROADCAST AND TELEVISION RECEIVERS  
(BRUSSELS, 1956)**

(This Report closes Study Question No. 17 of 1956)

(The Hague, 1958)

The adoption of I E C Publication 106 as the basis for the measurement of radiation from sound broadcast and television receivers has been decided upon. This disposes of Item *i*) of Study Question No. 17 (Brussels, 1956), but Item *ii*) dealing with limits has not yet been fully studied, and Study Question No. 39 has therefore been substituted.

---

REPORT No. 20

**LIAISON WITH THE I E C AND C E E ON QUESTIONS OF COMMON INTEREST  
CONCERNING SAFETY**

(This Report replaces Recommendation No. 9 of 1956)

(The Hague, 1958)

Arrangements have been made for liaison between the C.I.S.P.R. and the I E C and C E E on questions of common interest in the safety considerations arising from the use of interference suppression devices.

Representatives of the relevant I E C and C E E Technical Committees are, by arrangement, invited to attend meetings of C.I.S.P.R. Sub-Committee C, Safety, and vice versa, when such questions are being discussed.

RAPPORT N° 21  
**PERTURBATIONS PRODUITES PAR LES APPAREILS INDUSTRIELS  
A HAUTE FRÉQUENCE**

(Ce Rapport clôt l'étude de la Question N° 23 de 1958)

(Philadelphie, 1961)

Le Rapport concerne les rayonnements aux fréquences supérieures à 10 MHz.

Sur la base des informations recueillies, il peut être répondu comme suit aux points *i)* et *ii)* de la Question N° 23:

- i)* pour les ondes métriques, l'intensité du champ produit par des appareils industriels à haute fréquence, placés au niveau du sol ou à son voisinage, mesurée avec une antenne située à une hauteur constante et inférieure à 3,50 m, décroît linéairement jusqu'à des distances de l'ordre de 10 m. Pour les distances supérieures à 10 m, une décroissance qui suit la loi de l'inverse du carré de la distance semble plus proche de la réalité. La polarisation des champs perturbateurs ne peut pas être prédéterminée;
- ii)* l'effet d'écran des bâtiments sur les rayonnements est extrêmement variable, mais il ne serait pas raisonnable d'en attendre une protection sensiblement supérieure à 10 dB.

RAPPORT N° 22

**LA CONNEXION DE CONDENSATEURS A L'ENVELOPPE MÉTALLIQUE EXTÉRIEURE  
D'APPAREILS ÉLECTRIQUES DE LA CLASSE II DE LA CEE  
(APPAREILS A DOUBLE ISOLEMENT)**

(Ce Rapport clôt l'étude de la Question N° 19 de 1958)

(Philadelphie, 1961)

La Question N° 19 de 1958 demandait des informations au sujet des aspects techniques et économiques des méthodes de réduction des perturbations radioélectriques d'appareils de la classe II de la CEE (appareils à double isolement).

Des essais ont montré que, dans la plupart des cas, il est possible d'assurer cette réduction pour les appareils à double isolement conformément aux limites normalement imposées dans divers pays, sans qu'il soit nécessaire de connecter des condensateurs à l'enveloppe métallique extérieure.

Il y a toutefois des cas où les méthodes de réduction ordinaires échouent. Cela arrive spécialement lorsque les parties métalliques internes et inaccessibles des appareils à double isolement ne blindent pas intégralement la source perturbatrice. Si l'on exclut la connexion de condensateurs à l'enveloppe extérieure, il faut alors remodeler complètement l'appareil ou le munir de dispositifs de protection volumineux qui ne peuvent y trouver place.

De plus, les limites officielles appliquées normalement dans les divers pays ont été établies à partir de considérations statistiques. Elles constituent une solution économiquement acceptable au point de vue pratique car elles sont un compromis entre les intérêts des services de radiocommunications et ceux des fabricants et des usagers des appareils électriques. Il peut se présenter des cas où une réduction des perturbations plus poussée que celle requise par les limites normales peut être nécessaire mais, si la construction d'un certain appareil est telle qu'elle satisfait aux limites normales, il sera extrêmement difficile de convaincre un fabricant de le remodeler ou de ménager l'espace supplémentaire nécessaire pour loger les dispositifs additionnels requis.

REPORT No. 21

**INTERFERENCE FROM INDUSTRIAL RADIO-FREQUENCY EQUIPMENT**

(This Report closes Study Question No. 23 of 1958)

(Philadelphia, 1961)

The following Report relates to propagation at frequencies higher than 10 MHz.

On the basis of available information, Items *i)* and *ii)* of Study Question No. 23 may be answered as follows:

- i)* for metric waves, the intensity of the field produced by industrial radio-frequency equipment situated at or near ground level when measured with the receiving aerial at a constant height of not more than 3.5 m falls off linearly for distances in the region of 10 m. For greater distances, an inverse square law appears more appropriate. The polarization of the fields cannot be predicted;
- ii)* the screening effect of buildings on the radiation is a very variable quantity, but it is considered unwise to expect protection from this effect of much more than 10 dB.

---

REPORT No. 22

**THE CONNECTION OF CAPACITORS TO OUTER METAL-WORK  
IN ELECTRICAL APPLIANCES OF THE C E E CLASS II (DOUBLE-INSULATED)**

(This Report closes Study Question No. 19 of 1958)

(Philadelphia, 1961)

C.I.S.P.R. Study Question No. 19 of 1958 sought information on the technical and economic aspects of methods of suppressing radio-interference in electrical appliances of C E E Class II (double-insulated).

Investigations have shown that the suppression of interference from double-insulated appliances to the standard limits normally required in different countries, can be achieved in most instances by the use of suppression methods other than those requiring the connection of capacitors to the outer metal-work of such appliances.

There are instances, however, where the usual methods of suppression are inadequate. This is particularly likely to be so when the inner inaccessible metal parts of a double-insulated appliance do not provide complete screening of the source interference. In such instances, apart from the connection of the capacitors to the outer metal parts, a complete re-design of the appliance is required or it is necessary to use bulky suppressors which often cannot be fitted inside the appliance.

Moreover, the standard interference limits normally specified by different countries are decided on a statistical basis, and are an economically practicable solution which is a compromise between the interests of the users of radio services and those of the manufacturers and users of electrical appliances. In some instances, suppression to limits lower than the normal may be necessary, but if the existing design of a particular appliance meets the "normal" limits, it may be very difficult to persuade the manufacturers to re-design the appliances or to provide extra space internally for required suppression.

L'alternative suivante se présente alors:

- i)* ou abaisser les limites officielles « normales » à un niveau tel qu'elles impliquent le remodelage de l'appareil;
- ii)* ou connecter des condensateurs aux parties métalliques accessibles des appareils à double isolement, de manière à obtenir une réduction plus poussée que celle normalement assurée.

En procédant de la première manière, on ferait supporter au fabricant et à l'utilisateur de l'appareil une charge supplémentaire, qui serait en général injustifiée. Il semble donc que la connexion de condensateurs indiquée au point *ii)* soit la meilleure solution pratique pour obtenir une réduction plus poussée des perturbations lorsque d'autres méthodes sont moins efficaces ou inapplicables.

Le C.I.S.P.R. est d'avis que la connexion de condensateurs aux parties métalliques accessibles des appareils de la classe II de la C E E (appareils à double isolement) contribuerait efficacement à la réduction des perturbations.

En conséquence, le C.I.S.P.R. attire sur cette opinion l'attention des autorités internationales compétentes dans les questions de sécurité des appareils électriques (C E E et C E I) afin que, lorsqu'elles auront à prendre une décision quelconque concernant la connexion de condensateurs aux parties métalliques accessibles d'appareils de la classe II de la C E E (appareils à double isolement), elles n'oublient pas que, dans certaines circonstances, l'emploi de tels condensateurs contribuerait de manière non négligeable à l'élimination des perturbations.

#### RAPPORT N° 25

### **RAPPORT CONCERNANT LA QUESTION N° 25: INFLUENCE DE L'INSERTION D'UNE IMPÉDANCE DANS LA CONNEXION ENTRE LA MASSE D'UN APPAREIL ET LA TERRE**

(Ce Rapport clôt l'étude du point *i)* de la Question N° 25 de 1958)

(Philadelphie, 1961)

Le point *i)* de la Question N° 25 de 1958 enquête sur l'effet produit sur la mesure des perturbations lorsqu'une impédance égale à l'impédance caractéristique du réseau fictif est établie entre la masse d'un appareil, muni d'une borne de terre, et la terre.

Les informations recueillies en réponse à cette Question indiquent que la composante asymétrique de la tension perturbatrice est, en général, maximale lorsque la masse de l'appareil est reliée directement à la terre (et à la masse du banc de mesure du réseau fictif et du récepteur de mesure). Cette disposition est en usage dans de nombreux pays. Elle correspond à la méthode décrite au paragraphe 2.2.2.3 de la Publication 1 du C.I.S.P.R.: Spécification de l'appareillage de mesure C.I.S.P.R. pour les fréquences comprises entre 0,15 et 30 MHz, qui se trouve ainsi confirmée.

Dans des cas particuliers où l'insertion d'une impédance entre la masse de l'appareil et la terre peut accroître la composante asymétrique mesurée, il n'est pas possible de fournir une évaluation générale de l'effet. On se reportera, pour de tels cas, à la note du paragraphe 2.2.2.3 et à l'Annexe E de la Publication 1 du C.I.S.P.R.

Le point *ii)* de la Question N° 25 est remplacé par la Question N° 25/1.

In this event the alternatives are:

- i)* the lowering of the “normal” standard limits so requiring the manufacturer to re-design the appliances in order to conform;
- ii)* the connection of capacitors to the accessible metal parts of double-insulated appliances for the purpose of providing suppression additional to that normally provided.

Action along the lines of Item *i)* would introduce an additional economic burden on the manufacturer and user of the appliance, and would, in general, be unwarranted. The fitting of suppressors as in Item *ii)* therefore appears to be the most practicable solution to the problem of suppression to lower limits in appliances where other methods are less effective or impracticable.

It is the opinion of the C.I.S.P.R. that the connection of capacitors to the accessible metal parts of C E E Class II appliances (double-insulated) would be a useful aid to the suppression of interference.

Accordingly, the attention of the competent international authorities concerned with the safety of electrical appliances (the C E E and I E C) is being drawn to this opinion in order that, in making any decisions concerning the connection of capacitors to the accessible metal parts of C E E Class II appliances (double-insulated) they should bear in mind that in some instances the use of such capacitors would make a significant contribution to the suppression of interference.

---

REPORT No. 25

**REPORT RELATING TO STUDY QUESTION No. 25, THE EFFECT OF THE INSERTION  
OF AN IMPEDANCE IN THE CONNECTION BETWEEN THE FRAME OF AN APPLIANCE,  
AND EARTH**

(This Report closes Item *i)* of Study Question No. 25 of 1958)

(Philadelphia, 1961)

Item *i)* of Study Question No. 25 of 1958 sought information on the effect produced on the measurement of interference when an impedance equal to the characteristic impedance of the artificial mains network is connected between the frame of an appliance for which an earth connection is required, and earth.

The information received in reply to this Study Question indicates that the asymmetric component of the noise voltage is generally highest when the frame of the appliance is connected directly to earth (and to the mass of the measuring equipment, artificial mains network and receiver). This disposition is used in various countries. It corresponds to the method described in Sub-clause 2.2.2.3 of C.I.S.P.R. Publication 1, Specification for C.I.S.P.R. Radio Interference Measuring Apparatus for the Frequency Range 0.15 MHz to 30 MHz, which is thus confirmed.

For special instances where the insertion of an impedance between frame and earth might increase the measured asymmetric voltage, it is not possible to give a general assessment of the effect. For such instances, reference should be made to the Note of Sub-clause 2.2.2.3 and to Appendix E of C.I.S.P.R. Publication 1.

Item *ii)* of Study Question No. 25 is replaced by Study Question No. 25/1.

## RAPPORT N° 26

### VALEURS LIMITES DES TENSIONS PERTURBATRICES

(Ce Rapport annule la Recommandation N° 1/1 de 1961)

(Stockholm, 1964)

La Recommandation N° 1/1 de 1961 spécifiant les limites des tensions perturbatrices mesurées aux bornes des appareils électriques à usage domestique, industriel ou commercial d'une puissance inférieure ou égale à 1 kW, est périmée et est supprimée. Elle est partiellement remplacée par la Recommandation N° 29.

Des études sont en cours, afin de fournir des données pour l'établissement d'autres Recommandations traitant des appareils qui ne sont pas couverts par la Recommandation N° 29.

## RAPPORT N° 27

### MESURE DE LA DURÉE D'UNE PERTURBATION

(Ce Rapport donne une réponse partielle à la Question N° 48 de 1961, qui reste à l'étude)

(Stockholm, 1964)

#### Principe

La durée de la perturbation est déterminée par la mesure de la longueur de la trace magnétique qu'elle laisse lorsqu'on l'enregistre avec un magnétophone relié à la sortie des circuits basse fréquence d'un récepteur, cette trace étant rendue visible au moyen d'une poudre magnétique.

#### Mise en œuvre

##### *a) Mise en évidence passagère et report d'une trace au moyen d'un ruban adhésif transparent*

Après enregistrement, la bande est passée dans un liquide tel que l'eau ou l'éther de pétrole, contenant une poudre magnétique très fine en suspension, puis elle est séchée et légèrement secouée pour faire tomber la poudre qui n'est pas retenue par le magnétisme rémanent de la trace magnétique. On applique ensuite, sur la trace, un ruban adhésif transparent. Il suffit alors de séparer ce ruban de la bande enregistrée et de reporter la trace visible, avec son nouveau support, sur une feuille de papier. Le reste de la poudre magnétique peut être facilement enlevé de la bande avec un pinceau ou un chiffon. L'opération peut être répétée pour obtenir plusieurs copies de l'enregistrement.

##### *b) Mise en évidence durable de la trace sur la bande magnétique*

Au lieu d'utiliser comme au paragraphe *a)* un liquide à évaporation totale, on se sert d'une laque très fluide à évaporation rapide pour tenir en suspension la poudre de fer. Celle-ci reste collée à la bande magnétique là où elle porte la trace. La bande magnétique est définitivement sacrifiée avec ce second procédé.

*Note.* — Il est possible de déterminer la longueur des traces avec une précision de 0,3 mm. Ceci correspond à une définition de 1,6 ms pour une vitesse de défilement de la bande sonore de 190 mm/s. Une telle précision apparaît actuellement amplement suffisante pour le genre de mesure en question. L'emploi de vitesses de défilement plus faibles que 190 mm/s est déconseillé.

REPORT No. 26

**LIMITS OF INTERFERENCE VOLTAGES**

(This Report cancels Recommendation No. 1/1 of 1961)

(Stockholm, 1964)

Recommendation No. 1/1 of 1961 specifying limits of the interference voltages at the terminals of domestic, industrial and commercial appliances with ratings up to 1 kW is considered out of date and is cancelled. It is partially replaced by Recommendation No. 29.

Studies are proceeding to provide data for further Recommendations dealing with appliances not covered by Recommendation No. 29.

REPORT No. 27

**THE MEASUREMENT OF THE DURATION OF A DISTURBANCE**

(This Report provides a partial answer to Study Question 48 of 1961, which remains under consideration)

(Stockholm, 1964)

**Principle**

The duration of the disturbance is determined by measuring the length of the magnetic record obtained with a tape recorder connected to the audio output of a receiver, this record being made visible by means of a magnetic powder.

**Method of measurement**

- a) *Procedure to obtain a temporary picture of the sound record and to transfer this picture by means of a transparent adhesive tape*

After recording, the tape is passed through a liquid such as water or petrolic ether containing a very fine magnetic powder in suspension. The tape is then dried and slightly shaken in order to avoid the excess of powder which is not retained by the magnetism of the trace. An adhesive transparent tape is then applied to the trace. The adhesive tape is removed from the magnetic tape and the visible trace can be transferred with its new support on to a sheet of paper. The remainder of the magnetic powder can easily be removed by wiping the tape with a small brush or a rag. In order to obtain more copies of a record the procedure described can be repeated.

- b) *Procedure to obtain a permanent picture of the sound record on the magnetic tape*

Instead of using as in paragraph a) a liquid which evaporates completely, one can use a very fluid lacquer which evaporates rapidly as a suspension medium for the iron powder. The powder remains attached to the magnetic tape at the place of the sound record. The magnetic tape cannot be used again if this second method is employed.

*Note.* — It is possible to determine the length of the record with a precision of 0.3 mm. This corresponds to a definition of 1.6 ms for a speed of the magnetic tape of 190 mm/s. Such precision is quite sufficient for the present measurements. Tape speeds lower than 190 mm/s are not recommended.

# RAPPORT N° 28

## PROTECTION DES SERVICES DE LA TÉLÉVISION CONTRE LES PERTURBATIONS RAYONNÉES DANS LES BANDES D'ONDES MÉTRIQUES ET DÉCIMÉTRIQUES

(Ce Rapport clôt l'étude de la Question N° 53 de 1961)

(Stockholm, 1964)

Le problème de la protection des réceptions de radiodiffusion peut être abordé, en principe, par deux voies:

- a) par l'augmentation de la puissance des émetteurs, l'accroissement du nombre des stations et l'amélioration des installations réceptrices;
- b) par l'antiparasitage à un degré convenable des sources de perturbation.

En ce qui concerne la solution du paragraphe a), l'augmentation de la puissance et du nombre des émetteurs ne peut constituer, en fait, une solution du problème que dans des cas particuliers.

Un « champ minimal utilisable » est défini comme le champ de signal utile le plus petit qui, à l'emplacement de l'antenne de réception, puisse fournir une image satisfaisante, compte tenu du bruit cosmique, du bruit du récepteur, du gain de l'antenne et des pertes dans le câble, l'installation réceptrice comprenant une antenne à grand gain, un câble à faibles pertes et un récepteur sensible de modèle et de qualité courants dans le commerce, ce qui exclut donc les installations de caractère professionnel.

Ce champ minimal utilisable donne une indication sur le niveau de bruit naturel et sur le bruit de récepteur en dessous desquels il est peu utile de réduire le niveau des perturbations artificielles. Cependant, il ne représente pas une valeur dont on puisse garantir la protection d'une façon générale.

L'Avis 417 du C.C.I.R. donne, pour les intensités de champ minimal utilisable (correspondant à une image de qualité satisfaisante), les valeurs suivantes:

|          |              |             |                               |     |
|----------|--------------|-------------|-------------------------------|-----|
| + 47 dB  | au-dessus de | 1 $\mu$ V/m | pour la télévision en bande I |     |
| + 53 dB  | »            | »           | »                             | III |
| + 62 dB* | »            | »           | »                             | IV  |
| + 67 dB* | »            | »           | »                             | V   |

Pour la radiodiffusion sonore en modulation de fréquence (bande II), la valeur de 34 dB au-dessus de 1  $\mu$ V/m a été proposée (Avis 412 du C.C.I.R.).

Il y a deux manières possibles de déterminer les limites des rayonnements perturbateurs:

- 1) Une méthode empirique, consistant à comparer des règlements nationaux et aussi des résultats d'expérience pour en tirer des règles internationales.
- 2) Une méthode plus déductive, partant d'un niveau donné de champ du signal utile \*\*.

Dans les deux cas, lorsqu'on fixe des limites aux rayonnements perturbateurs, un compromis est généralement nécessaire pour tenir compte des facteurs économiques ou d'autres contingences pratiques.

\* Ces valeurs doivent être augmentées de 2 dB pour le système à 625 lignes (IBTO).

\*\* L'U.E.R. considère que ce niveau devrait être le champ minimal utilisable.

REPORT No. 28

**THE PROTECTION OF TELEVISION SERVICES AGAINST RADIATED INTERFERENCE  
IN THE METRIC AND DECIMETRIC WAVEBANDS**

(This Report closes Study Question No. 53 of 1961)

(Stockholm, 1964)

The problems of undisturbed radio reception can be attacked in principle from two directions:

- a) by an increase in the power of transmitters, an increase in the number of stations, and improvements in the receiving installations;
- b) by suppression, to a suitable degree, of the sources of interference.

As far as solution in paragraph a) is concerned, the increase of power and number of transmitters will only for special cases be a means of solving this problem in practice.

A "minimum usable field strength" is defined as the lowest field strength of the desired signal at the location of the receiving aerial, which produces acceptable pictures, making allowances for cosmic noise, receiver noise, aerial gain and feeder loss for a receiving installation that comprises a high-gain aerial, a low-loss cable and a sensitive receiver, representative of those in commercial production, thereby excluding, consequently, installations of a professional type.

This minimum usable field strength gives an indication of the level of natural noise and receiver noise beyond which there is little use to go with suppression. It does not, however, represent a figure of which the protection can be guaranteed in general.

The minimum usable field strengths (with a satisfactory grade of picture) have been given (C.C.I.R. Rec. 417) as:

|          |                              |               |   |     |
|----------|------------------------------|---------------|---|-----|
| + 47 dB  | relative to $1\mu\text{V/m}$ | for TV band I |   |     |
| + 53 dB  | "                            | "             | " | III |
| + 62 dB* | "                            | "             | " | IV  |
| + 67 dB* | "                            | "             | " | V   |

For the f.m. band II a value of 34 dB above  $1\mu\text{V/m}$  has been given (C.C.I.R. Rec. 412).

There are two possible ways of determining radiation limits:

- 1) An empirical method whereby national regulations and other experience are compared and subsequently adapted to international requirements.
- 2) A more deductive method starting with a given level of field strength of the wanted signal \*\*.

In both cases a compromise is generally necessary when deciding limits for interfering radiation with due regard to the costs and other practical restrictions.

---

\* These values should be increased by 2dB for the 625 line (IBTO) system.

\*\* The E.B.U. considers that this level should be the minimum usable field strength.

## RAPPORT N° 29/1

### CONNEXION DE L'APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE AU RÉSEAU FICTIF

(Ce Rapport remplace le Rapport N° 29 de 1964)

(Stresa, 1967)

#### 1. Introduction

Ce Rapport a pour but de donner des directives générales sur les techniques qui peuvent être utilisées pour évaluer les perturbations radioélectriques produites par un appareillage électrique quelconque dans la gamme de fréquences 0,15 MHz - 30 MHz. Ce Rapport donne des informations sur les méthodes de connexion de ces dispositifs au réseau fictif. Un tableau indique les différents cas généralement rencontrés dans la pratique pour lesquels une technique appropriée peut être choisie. Les principes généraux et les notations utilisées dans l'annexe E de la Publication 1 du C.I.S.P.R. sont conservés dans ce rapport.

Ce Rapport n'est pas une spécification; il a pour but d'offrir des directives lors du développement des méthodes de mesure pour les différents types d'appareillage.

#### 2. Classement des différents cas possibles

##### 2.1 Appareils non rayonnants mais mal filtrés (figures 1 et 2)

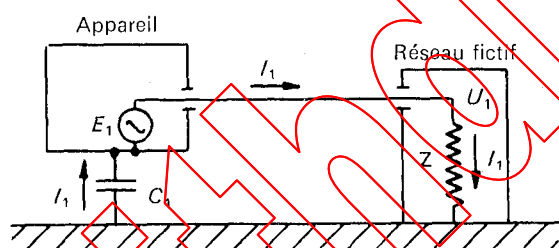


FIGURE 1

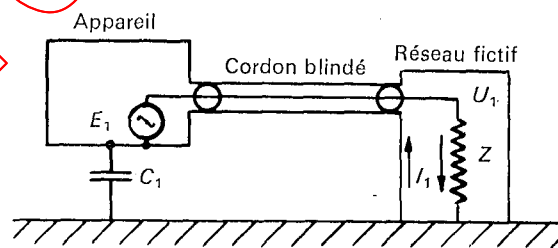


FIGURE 2

Le courant  $I_1$  injecté sur le réseau, donc la tension  $U_1$  mesurée aux bornes du réseau fictif  $Z$  (figure 1) croissent lorsqu'on fait croître la capacité à la masse de l'appareil. La tension est maximale ( $U_1 = ZI_1 \approx E_1$ ) lorsque l'on connecte l'appareil à la masse:

##### 2.1.1 Soit directement (par court-circuit de $C_1$ ).

##### 2.1.2 Soit en alimentant l'appareil par un cordon blindé (figure 2) (voir cependant les remarques de l'article 3).

##### 2.2 Appareils très bien filtrés mais dont le blindage présente des fuites (figures 3 et 4)

En ce cas, le courant injecté directement dans le réseau est pratiquement nul.

Par contre, des rayonnements parasites peuvent se produire, soit par des ouvertures d'un blindage imparfait, soit par l'intermédiaire d'un conducteur sortant du blindage et formant antenne. Dans les deux cas, on peut schématiser ces fuites par une capacité  $C_2$  réalisant la liaison de la source perturbatrice interne  $E_2$  à la masse du local d'essai.  $C_2$  est traversée par un courant  $I_2$ .

REPORT No. 29/1

THE CONNECTION OF ELECTRICAL EQUIPMENT TO THE ARTIFICIAL MAINS NETWORK

(This Report replaces Report No. 29 of 1964)

(Stresa, 1967)

1. Introduction

This Report is intended to give general guidance in the techniques which can be used to assess the radio interference generated by certain electrical equipment in the frequency range 0.15 MHz to 30 MHz. The Report provides information on methods of connection of such devices to the artificial mains network. A table is provided giving a general presentation of various cases encountered in practice enabling, for such cases, a suitable technique to be selected. The general principles and symbols used in Appendix E of C.I.S.P.R. Publication 1 are retained in the Report.

The Report is not a specification; it is intended to provide guidance when developing measuring methods for different kinds of equipment.

2. Classification of the possible cases

2.1 Non-radiating but badly filtered appliances (Figures 1 and 2)

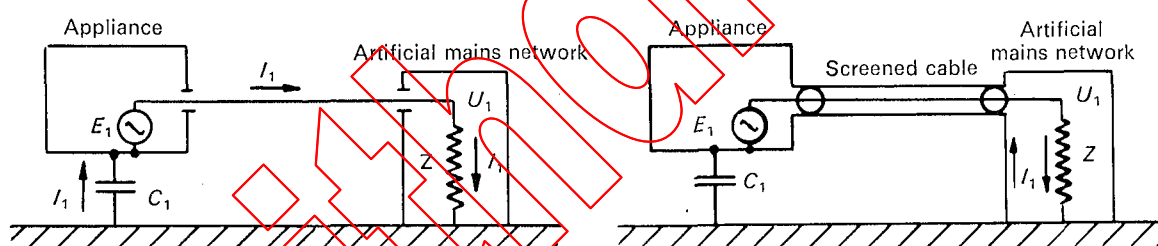


FIGURE 1

FIGURE 2

Interference current  $I_1$  fed from the appliance under test to the artificial-mains network  $Z$  (Figure 1) and, consequently, the voltage  $U_1$  measured on this network, both increase when capacitance  $C_1$  between the screening of the appliance and earth, is increased. The voltage  $U_1$  is maximum ( $U_1 = ZI_1 \approx E_1$ ) when the appliance is connected to earth:

- 2.1.1 Either directly (by short circuiting of  $C_1$ ); or
- 2.1.2 When the apparatus is fed through screened conductors (Figure 2) (however see discussion in Clause 3).
- 2.2 Well filtered but incompletely screened appliances (Figures 3 and 4)

In this case, the interference current fed to the mains is reduced practically to zero.

On the other hand, undesirable radiations may occur either through gaps in an incomplete screen or through a protruding conductor acting as an antenna. In both cases, this leakage may be schematically represented by an external capacitor  $C_2$  connected between an internal interference source of e.m.f.  $E_2$  and earth. This capacitance  $C_2$  passes a current  $I_2$ .

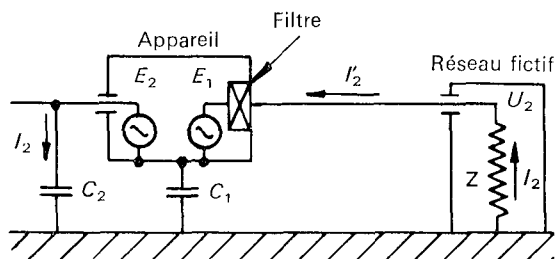


FIGURE 3

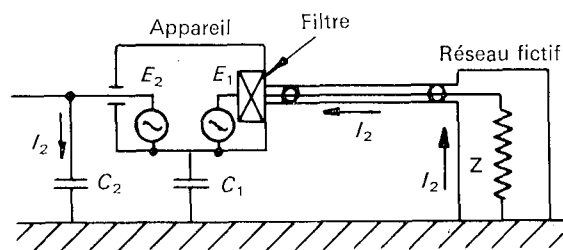


FIGURE 4

Le courant de fuites  $I_2$  se ferme par la masse avec retour en  $I'_2$  par le cordon (figure 3). Si l'impédance de  $C_1$  est grande devant  $Z$  ( $ZC_1\omega \ll 1$ ),  $I'_2$  est voisin de  $I_2$  et la tension  $U_2 = ZI_2$  aux bornes du réseau fictif ne dépend que des fuites.

Si l'on augmente  $C_1$ , on shunte  $Z$  et  $U_2$  diminue. A la limite, si l'on court-circuite  $C_1$  en alimentant l'appareil par un cordon blindé, le courant de fuites  $I_2$  se ferme entièrement par le blindage du cordon et la tension  $U_2$  devient nulle (figure 4).

### 2.3 Cas général réel

Le plus souvent en pratique, les blindages et filtrages sont imparfaits; les deux effets précédents se manifestent alors simultanément et se superposent:

On peut, dans ces conditions, rencontrer les trois cas suivants.

#### 2.3.1 Alimentation par un cordon blindé (figure 5)

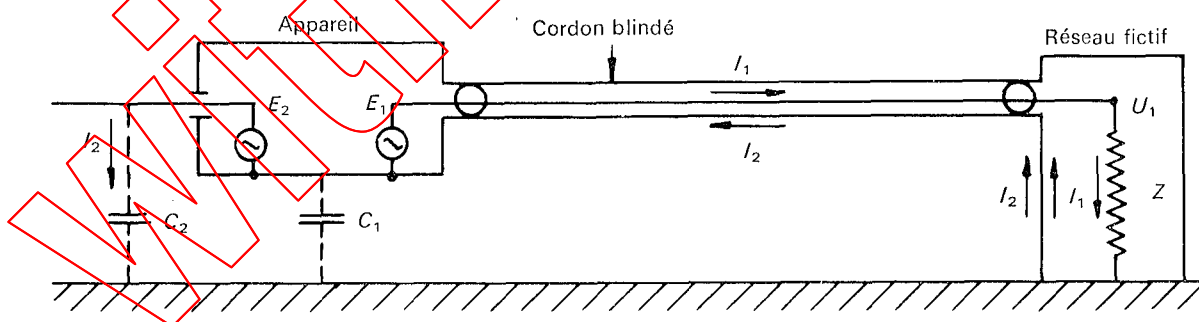


FIGURE 5

Le courant  $I_2$  dû aux fuites par rayonnement se ferme par la masse et les surfaces externes des blindages du réseau fictif et du cordon d'alimentation; son effet sur  $Z$  est nul.

La tension  $U_1$ , mesurable aux bornes de  $Z$ , est produite uniquement par le courant  $I_1$  injecté sur le cordon d'alimentation, avec retour par les surfaces internes des blindages du réseau fictif et du cordon. Elle a alors sa valeur maximale:

$$U_1 = ZI_1 \approx E_1$$

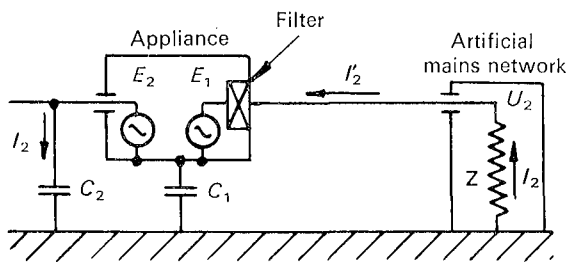


FIGURE 3

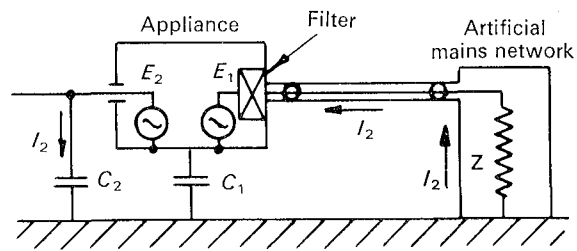


FIGURE 4

The leakage current  $I_2$  flows in a circuit which is completed by the earth, and a part  $I_2'$  returns along the supply leads (Figure 3). If the impedance of  $C_1$  is large compared with  $Z$  ( $ZC_1\omega \ll 1$ ),  $I_2'$  is nearly equal to  $I_2$  and the voltage  $U_2 = ZI_2$  across the artificial mains network only depends on the leakage.

If  $C_1$  were increased,  $Z$  would be shunted and  $U_2$  would decrease. In the limit, if  $C_1$  were short-circuited, by supplying the appliance through screened conductors, the leakage current  $I_2$  would pass entirely along the screening of these conductors and the voltage  $U_2$  would be reduced to zero (Figure 4).

### 2.3 Practical general case

Most usually in practice neither the screening nor the filtering are perfect; the two preceding effects then occur simultaneously and they are additive.

In such conditions, the three following cases may be encountered.

#### 2.3.1 Supply through screened conductors (Figure 5)

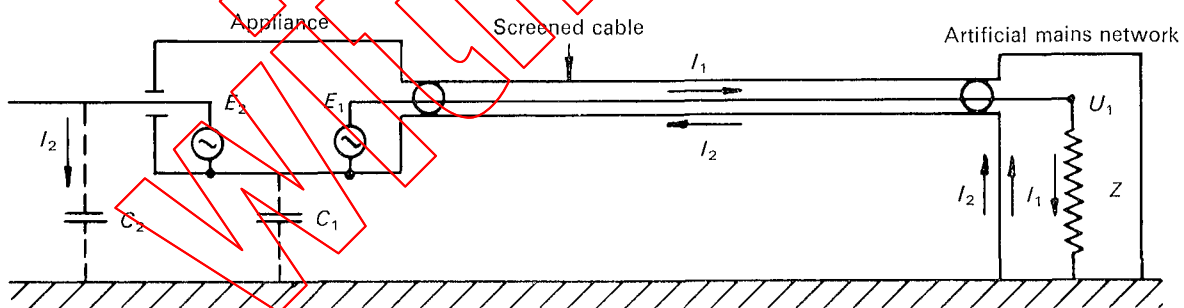


FIGURE 5

The current caused by leakage due to radiation flows in a circuit closed through earth and the external surfaces of the screening of the artificial-mains network and of the supply conductors; it has no effect on  $Z$ .

The voltage  $U_1$ , which may be measured across  $Z$ , is solely due to the current  $I_1$  injected into the supply conductors and returning through the internal surfaces of the screening of the artificial-mains network and these conductors. The voltage  $U_1$  is then maximum:

$$U_1 = ZI_1 \approx E_1$$

### 2.3.2 Alimentation par un cordon non blindé mais filtré (figure 6)

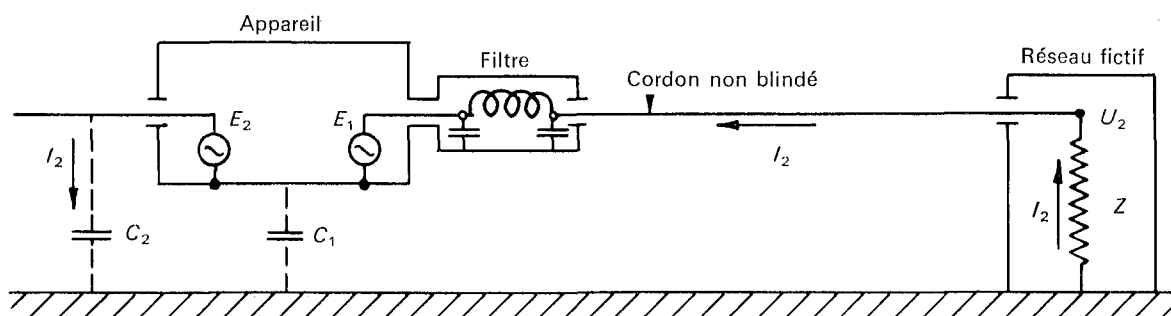


FIGURE 6

Si l'on ajoute sur le cordon d'alimentation, à son entrée dans l'appareil, un filtre passe-bas très efficace, dont le blindage est relié directement à celui de l'appareil, le courant  $I_1$  injecté par la source  $E_1$  sur le circuit d'alimentation est bloqué par le filtre.

Comme dans le cas de la figure 3, page 26, le courant  $I_2$  dû au rayonnement, se ferme pratiquement par  $Z$  et par le cordon (si  $ZC_1\omega \ll 1$ ); la tension  $U_2$  mesurable aux bornes de  $Z$  est alors produite uniquement par le rayonnement.

### 2.3.3. Alimentation par un cordon ordinaire (figure 7)

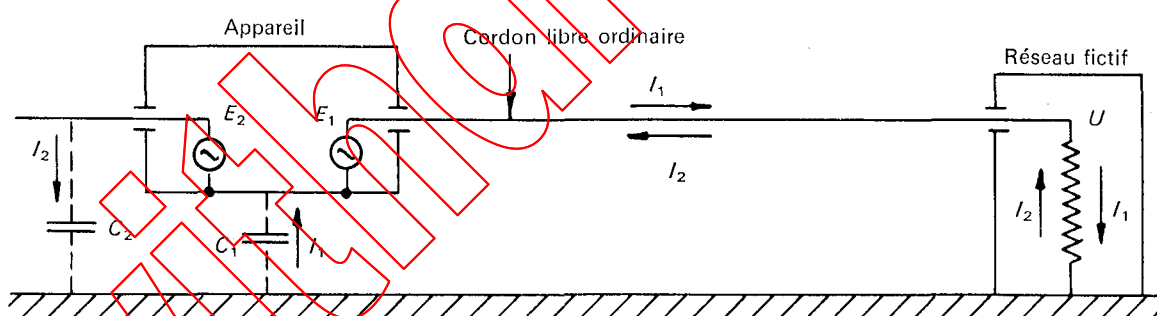


FIGURE 7

Si l'on retire le filtre de la figure 6, le courant  $I_1$  injecté par la source  $E_1$  sur le cordon réapparaît (figure 7), mais puisque le circuit se ferme alors par  $C_1$ , sa valeur est réduite dans le rapport  $ZC_1\omega$  (si  $ZC_1\omega \ll 1$ ) par rapport à sa valeur maximale (figure 5, page 26).

Le courant  $I_2$  n'est pas modifié par rapport aux cas précédents, mais comme le cordon n'est pas blindé, il se ferme également par  $Z$  et par le cordon.

La tension  $U$ , mesurable aux bornes du réseau fictif, résulte alors de la superposition des courants  $I_1$  et  $I_2$ . Dans le cas où les forces électromotrices  $E_1$  et  $E_2$  sont produites par une source interne commune, ces deux courants sont synchrones; la tension  $U$  dépend donc non seulement de leurs valeurs, mais également de leur déphasage. Il peut arriver, pour certaines fréquences, que  $I_1$  et  $I_2$  se trouvent en opposition. Dans ce cas, si  $I_1$  et  $I_2$  sont du même ordre de grandeur,  $U$  peut devenir très faible, même si  $I_1$  et  $I_2$  sont eux-mêmes intenses. De plus, si la fréquence de la source de perturbation varie, l'opposition de phase peut disparaître et la tension  $U$  peut varier rapidement de façon très importante.

### 2.3.2 Supply through unscreened but filtered conductors (Figure 6)

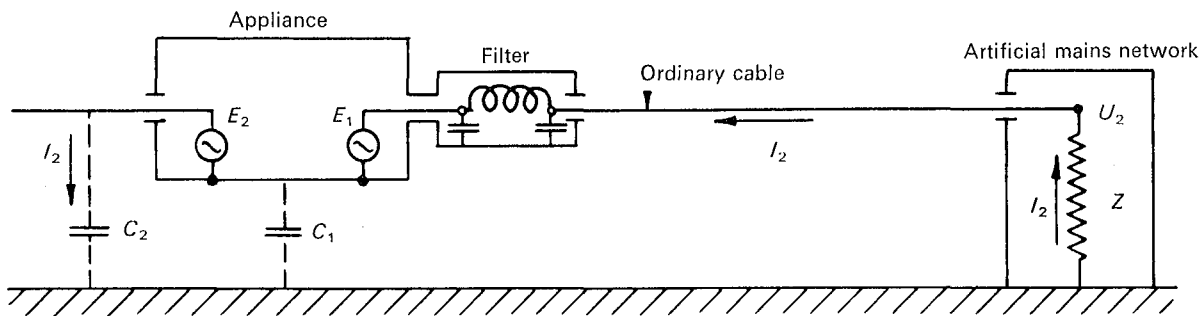


FIGURE 6

If a highly efficient low-pass filter is connected to the input of the appliance, with its screening directly connected to the screening of the appliance, the current  $I_1$ , fed by source  $E_1$  on to the mains conductors will be stopped by the filter.

As in the case represented in Figure 3, page 27, the current  $I_2$  due to the radiation, returns through  $Z$  and the conductors (if  $ZC_1\omega \ll 1$ ); the voltage  $U_2$  measured across  $Z$  is then produced solely by the radiation.

### 2.3.3 Supply through ordinary conductors (Figure 7)

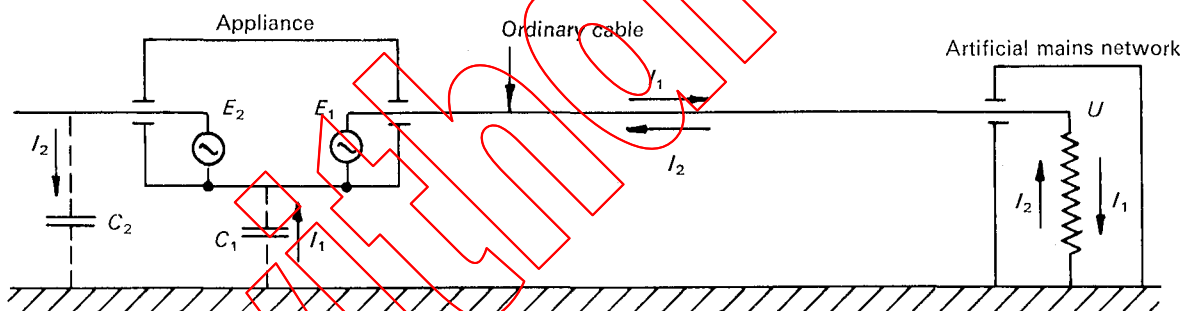


FIGURE 7

Should the filter in Figure 6 be removed, the current  $I_1$  from source  $E_1$  reappears on the conductors (Figure 7) but as the circuit is closed through  $C_1$  its value is reduced in the ratio of  $ZC_1\omega$  (if  $ZC_1\omega \ll 1$ ) to its minimum value (Figure 5, page 27).

The current  $I_2$  is the same as in the previous cases, but as the conductors are not screened, it passes also through  $Z$  and the mains conductors.

The voltage  $U$  across the artificial mains network results then from the superposition of currents  $I_1$  and  $I_2$ . When electromotive forces  $E_1$  and  $E_2$  are themselves produced by a common internal source, these currents are synchronous and the voltage  $U$  depends not only on their values but also on their phases. For certain frequencies, it may occur that currents  $I_1$  and  $I_2$  are in opposition and if they are also of approximately the same magnitude, the voltage  $U$  may become very small even if  $I_1$  and  $I_2$  are individually quite large. Moreover, if the frequency of the source varies, the phase opposition may not remain constant and voltage  $U$  may show rapid and considerable variations.

### 3. Remarque au sujet de la mise à la masse

Dans ce qui précède, on a supposé que la mise à la masse de l'appareil étudié était réalisée par la gaine d'un cordon d'alimentation blindé.

Cette solution est la seule correcte pour réaliser une mise à la masse franche permettant la séparation nette des deux espèces de courants  $I_1$  et  $I_2$ , telle qu'il est indiqué ci-dessus. Elle est applicable sans exception à toutes fréquences.

Pour les fréquences usuelles de radiodiffusion correspondant aux ondes moyennes ( $f < 1,6$  MHz) on obtient pratiquement le même résultat en réalisant la mise à la masse de l'appareil par un conducteur linéaire de faible longueur (maximum 1 m), disposé parallèlement au cordon d'alimentation et à une distance de ce dernier inférieure à 10 cm (paragraphe 2.2.2.3 de la Publication C.I.S.P.R. 1).

Pour les fréquences supérieures à quelques mégahertz, cette solution simplifiée doit être utilisée avec prudence, d'autant plus que la fréquence est plus élevée. Il est alors plus sûr d'utiliser a priori un cordon blindé dans tous les cas. Pour des fréquences supérieures, il peut être nécessaire de tenir compte de l'impédance caractéristique du conducteur.

### 4. Conséquences pratiques

#### 4.1 Règles générales

A la lumière des discussions ci-dessus, il apparaît que le comportement des circuits de mesure de la tension aux bornes du réseau fictif et, par conséquent, le résultat des mesures, dépendent d'une façon très importante des conditions de liaison de la masse de l'appareil étudié à la masse du local. Il importe donc de bien préciser ces conditions.

En principe, la conséquence essentielle de la mise à la masse est de séparer physiquement les deux courants  $I_1$  et  $I_2$  et de faire varier en sens inverse leurs actions respectives sur l'appareil de mesure (tension  $U$  aux bornes de  $Z$ ). Dans le cas limite d'une liaison directe, réalisant un court-circuit franc de  $C_1$  et de  $Z$ , le courant d'injection  $I_1$  est maximal, donc également la tension correspondante ( $U_1 = ZI_1 \approx E_1$ ); le courant  $I_2$ , dû au rayonnement, est au contraire entièrement dérivé dans le conducteur de mise à la masse et la tension correspondante  $U_2$  est nulle.

On déduit de ces remarques les règles générales suivantes.

##### 4.1.1 La mise à la masse franche s'impose pour les essais :

4.1.1.1 Dans le cas d'un appareil non rayonnant (moteur), parce que l'on mesure alors la valeur maximale de la perturbation que l'on peut obtenir en pratique.

4.1.1.2 Dans le cas d'un appareil rayonnant mal filtré lorsque, sans s'inquiéter d'évaluer le rayonnement, on veut seulement mesurer l'importance de la perturbation due à l'injection directe dans le cordon d'alimentation :

- soit pour mesurer l'efficacité du filtre placé sur l'appareil (par exemple pour les bases de temps d'un récepteur de télévision);
- soit pour mesurer, en laboratoire, la perturbation réelle produite par un appareil dont, en service normal, le rayonnement est supprimé par un blindage (par exemple pour un trans-formateur d'allumeur de chaudière à mazout).

4.1.2 La mise à la masse franche est au contraire à proscrire formellement dans le cas d'un appareil très bien filtré mais donnant lieu à un rayonnement important (par exemple: ozoniseurs, appareils médicaux à ondes amorties, soudeuses à arc, etc.). Dans tous ces cas, la tension mesurable aux bornes du réseau fictif devient très faible avec une mise à la masse franche, alors que, sans mise à la masse ou avec une mise à la masse d'impédance quelconque, elle peut être très importante ou, ce qui est plus grave, indéterminée. La mesure n'a alors plus de sens et il est indispensable de réaliser la mise à la masse par l'intermédiaire d'une résistance spécifiée schématisant un fil de terre usuel de grande longueur (voir Publication 1 du C.I.S.P.R., annexe E).

### 3. Method of earthing

In the foregoing, the earthing of the appliance was assumed to be made through the screening of the supply conductors.

This is the only correct solution in order to obtain an earthing allowing a clear distinction between the two kinds of currents  $I_1$  and  $I_2$ , as indicated above. It may be applied, without exception to all frequencies.

For the usual broadcasting frequencies ( $f < 1.6$  MHz), practically the same result may be achieved by earthing through a straight lead of small length (1 m maximum), running parallel to the mains lead and constant not more than 10 cm from it (see Sub-clause 2.2.2.3 of C.I.S.P.R. Publication 1).

For frequencies above a few megahertz, this simplified solution should only be used with care, especially at the higher frequencies. It is then strongly recommended that screened conductors be used in all cases. At the higher frequencies, it may be necessary to take into account the characteristic impedance of the conductor.

### 4. Condition of earthing

#### 4.1 General rules

It appears from the considerations discussed above that the behaviour of the measuring circuit for the voltage across the artificial-mains network and, hence, the result of these measurements, are very largely dependent on how the frame of the appliance is connected to earth. It is therefore essential to specify these conditions closely.

Essentially, the principal effect of earthing is to separate the two currents  $I_1$  and  $I_2$  and to cause opposing variations of their respective actions on the measuring set (which measures voltage  $U$  across  $Z$ ). In the limiting case of a direct connection from the body of the appliance to earth, which short-circuits  $C_1$ , the values of current  $I_1$  and thus of voltage  $U_1 = ZI_1 \approx E_1$ , are maximum; on the contrary, the current  $I_2$  due to radiation, passes entirely through this short circuit and the corresponding voltage  $U_2$  is reduced to zero.

From these remarks, the following general rules are drawn.

##### 4.1.1 *Direct earthing should always be used when testing:*

4.1.1.1 A non-radiating appliance (e.g. a motor) as, in such a case, the measurement yields the maximum value of the interference voltage which may be met in practice.

4.1.1.2 A badly filtered radiating appliance when, without troubling to measure the radiation, it is wished solely to measure the interference due to direct injection into the supply conductors:

- either for assessing the efficiency of the filter (for instance, for the time base circuits of television receivers);
- or for assessing, in the laboratory, the actual interference produced by an apparatus whose radiation in normal operation will be suppressed by screening (e.g. a transformer for the ignition system of fuel boilers).

4.1.2 *Direct earthing is, on the contrary, to be absolutely prohibited* when testing a very well-filtered appliance which, however, generates considerable radiation (e.g. ozonizers, medical apparatus with damped oscillations, arc welders, etc.). In all these cases, the voltage across the artificial-mains network becomes very small with direct earthing, while, without such earthing or with earthing through any impedance, it may be quite large or even, what is worse, indeterminate. The measurement is then meaningless and it becomes necessary to make the earthing through a specified resistance representing a usual earth lead of considerable length (see C.I.S.P.R. Publication 1, Appendix E).

4.1.3 Dans le cas où il n'y a *aucune liaison de masse*, la tension aux bornes du réseau fictif résulte de la superposition des deux courants  $I_1$  et  $I_2$ .

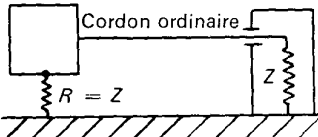
La mesure n'a une signification précise que si l'un de ces courants est nul, c'est-à-dire si l'on a affaire à un appareil très bien blindé et mal filtré (moteurs) ou à un appareil très bien filtré mais rayonnant (par exemple un récepteur de télévision, un ozoniseur, etc.).

En général, elle fournit seulement, *sans permettre aucune discrimination*, une valeur de la *perturbation résultante globale*, pour un appareil sans borne de terre et dans les conditions d'emploi utilisées pour l'essai. Il est alors nécessaire de bien spécifier ces conditions, c'est-à-dire les valeurs des capacités à la masse des divers éléments de l'appareil (par exemple du câble d'antenne dans le cas d'un récepteur de télévision). En outre, une mesure unique sur une fréquence arbitraire n'a pas de sens si, pour cette fréquence, les courants  $I_1$  et  $I_2$  se trouvent en opposition. Il convient donc, par principe, de répéter la mesure en faisant varier la fréquence.

#### 4.2 Classement des montages d'essai types

Les tableaux I et II résument les divers types de montage utilisables et les types d'appareils pour lesquels il convient de les mettre en œuvre. Ils indiquent la signification des mesures, c'est-à-dire la grandeur physique qui correspond à la tension  $U$  mesurée entre les bornes du réseau fictif  $Z$ , ainsi que les précautions à prendre pour donner à la mesure tout son sens.

TABLEAU I

| Mode de connexion                                                                   | Spécification des appareils étudiés              |                               |             |          | Grandeur mesurée                                                                                                     | Particularité de la mesure                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------|-------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | Exemples                                         | Caractéristiques essentielles |             |          |                                                                                                                      |                                                                                                                      |
|                                                                                     |                                                  | Borne de terre                | Rayonnement | Filtrage |                                                                                                                      |                                                                                                                      |
|  | Tous moteurs                                     | Sans                          | Faible      | Médiocre | Perturbation réelle (réduite) due au courant injecté seul $I_1$                                                      | La perturbation dépend de $C_1$                                                                                      |
|                                                                                     | Appareils électro-domestique                     |                               |             | Très bon | Perturbation réelle due au rayonnement seul $I_2$                                                                    | Il est indispensable de spécifier la position de l'appareil par rapport à la masse ou de préciser la valeur de $C_1$ |
|                                                                                     | Ozoniseurs<br>Appareils médicaux<br>Soudes à arc |                               |             |          | Perturbation globale réelle résultant de la superposition des deux effets précédents ( $I_1 + I_2$ )                 |                                                                                                                      |
|                                                                                     | Récepteurs de télévision (base de temps)         |                               |             |          | Ces deux effets ( $I_1$ et $I_2$ ) peuvent se trouver en opposition de phase pour certaines fréquence                | Il faut répéter la mesure en faisant varier la fréquence                                                             |
|  |                                                  | Avec                          |             | Très bon | Perturbation réelle obtenue avec un filtre de terre de longueur usuelle (Voir Publication 1 du C.I.S.P.R., annexe E) | Spécifier la position de l'appareil par rapport à la masse pour que: $RC_1\omega \ll 1$                              |

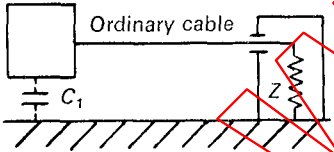
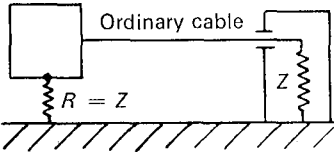
4.1.3 *Without any earthing*, the voltage across the artificial-mains network results from the addition of both currents  $I_1$  and  $I_2$ .

A measurement having a precise meaning can only be obtained when one of these currents is reduced to zero, that is, either with a very well screened but poorly filtered appliance (e.g. a motor) or with a very well filtered but radiating appliance (e.g. a television receiver, an ozonizer, etc.). The measurement usually yields only the value of the *resulting total interference*, without allowing any discrimination, the results being only valid for the conditions used during the test. Such conditions should then be very well defined, namely the values of the capacitance to earth of the various elements of the appliance (for instance, the capacitance of the transmission line from the antenna in the case of a television receiver). Moreover, a single measurement for one arbitrary frequency has no significance if, for this frequency, currents  $I_1$  and  $I_2$  are in opposition. As a matter of principle, then, it is necessary to make measurements at a number of frequencies.

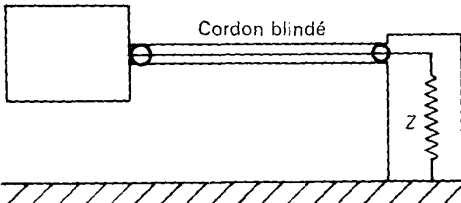
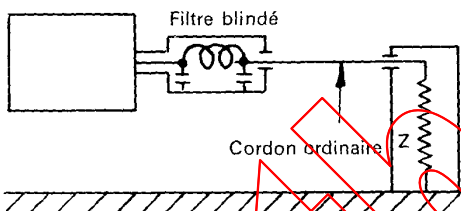
#### 4.2 Classification of typical testing conditions

Tables I and II summarize the various testing conditions and the types of appliances for which they are suitable. The tables also give the meaning of the measurement, that is, the physical quantity which corresponds to the voltage measured across the artificial-mains network  $Z$  and also the precautions to be taken when making the measurement.

TABLE I

| Method of connection                                                               | Types of apparatus               |                           |           |                                                                                         | Quantity measured                                                                                                | Details of the measurement                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                    | Examples                         | Essential characteristics |           |                                                                                         |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                |
|                                                                                    |                                  | Earthing                  | Radiation | Filtering                                                                               |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                |
|  | Motors                           |                           | Weak      | Moderate                                                                                | Actual interference (reduced) solely due to injected current $I_1$                                               | The interference depends on $C_1$<br><br>It is necessary to state accurately the position of the appliance with regard to earth or to quote the value of $C_1$ |
|                                                                                    | Electro-domestic appliances      |                           |           |                                                                                         |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                |
|                                                                                    | Ozonizers                        | Without earthing          |           | Very good                                                                               | Actual interference solely due to radiation current $I_2$                                                        | Total over-all interference resulting from the superposition of the two preceding effects ( $I_1 + I_2$ )                                                      |
|                                                                                    | Medical apparatus                |                           |           |                                                                                         |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                |
| Arc-welding                                                                        | Television receivers (time-base) | Strong                    | Moderate  | These two effects ( $I_1$ and $I_2$ ) may be in phase opposition at certain frequencies | Measurement should be repeated, the frequency being varied                                                       |                                                                                                                                                                |
|                                                                                    |                                  |                           |           |                                                                                         |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                |
|  |                                  | With earthing             |           | Very good                                                                               | Actual interference produced with an earth connection of usual length (cf. C.I.S.P.R. Publication 1, Appendix E) | The position of the appliance with regard to earth should be specified in order that $RC_1\omega \ll 1$                                                        |

TABEAU II

| Mode de connexion                                                                   | Cas d'utilisation                                                                                | Grandeur mesurée                                                                                                                 | Exemples d'applications                                                                                                                                                                | Particularité de la mesure                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Appareils non rayonnants avec borne de terre                                                     | Perturbation réelle maximale, puisque $C_1$ est en court-circuit                                                                 | Tous moteurs avec borne de terre                                                                                                                                                       |                                                                                         |
|                                                                                     | Appareils rayonnants dont on veut mesurer la part de perturbation imputable à l'injection seule  | Efficacité du filtre<br><br>Perturbation réelle d'un type d'appareil qui, en service normal, doit être entouré d'un bon blindage | Récepteur de télévision<br>Appareils médicaux<br>Ozoniseurs<br>Soudouses à arc<br><br>Transformateur d'allumeur de chaudière à mazout<br>Organe d'un ensemble blindé, essayé isolément |                                                                                         |
|  | Appareils mal filtrés dont on veut mesurer la part de perturbation imputable au rayonnement seul | Efficacité de blindage<br><br>Perturbation réelle d'un type d'appareil, qui en service normal, doit être muni d'un bon filtre    | Récepteurs de télévision<br>Appareils industriels à haute fréquence<br><br>Luminaires de tube fluorescent                                                                              | Spécifier la position de l'appareil par rapport à la masse pour que: $ZC_1\omega \ll 1$ |

# RAPPORT N° 30

## INFORMATIONS RELATIVES AUX COURANTS DE FUITE

(Voir recommandation C.I.S.P.R. N° 8)

(Stresa, 1967)

### 1. Introduction

Le présent Rapport est un résumé des valeurs limites des courants de fuite admissibles pour les appareils électriques domestiques et analogues, permises dans les différents pays membres de la CEI, et des capacités maximales des condensateurs antiparasites pour certaines valeurs de la tension et dans certaines conditions de régime. La sixième partie traite de l'utilisation des appareils de la classe II. Ce rapport a été élaboré à partir d'informations fournies au Groupe de Travail C.I.S.P.R. N° 7: Effet des règles de sécurité sur l'antiparasitage, pendant les derniers mois de 1966, sauf pour les points marqués «x» qui ont été pris dans le document C.I.S.P.R. R.I. 13: Rapport de la Réunion plénière du C.I.S.P.R., Bruxelles, 1956. Ces informations ont été corrigées à plusieurs occasions jusqu'en août 1967. Il faut remarquer que des modifications aux règlements sont à présent à l'étude dans plusieurs pays.