

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
945**

1988

**AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1**

1992-01

Amendement 1

Appareils de navigation maritime

**Spécifications générales – Méthodes d'essai
et résultats exigibles**

Amendment 1

Marine navigational equipment

**General requirements – Methods of testing
and required test results**

© CEI 1992 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le Comité d'Études n° 80 de la CEI: Instruments de navigation.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
80(BC)20	80(BC)25

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

Page 2

SOMMAIRE

Ajouter, après «FIGURES», la nouvelle annexe suivante:

Annexe A (normative) – Insensibilité à l'environnement électromagnétique – Méthodes d'essai et résultats exigibles

Page 24

17 Brouillage

Remplacer le paragraphe 17.5 existant, page 30, par le nouveau paragraphe suivant:

17.5 *Insensibilité à l'environnement électromagnétique*

Les appareils doivent être conçus pour respecter les spécifications de fonctionnement appropriées dans l'environnement électromagnétique normalement rencontré à bord des navires.

Les niveaux caractéristiques de l'environnement ainsi que leurs méthodes d'essai sont spécifiés dans l'annexe A (normative).

Page 34

Ajouter, après la figure 3, la nouvelle annexe A suivante:

FOREWORD

This amendment has been prepared by IEC Technical Committee No. 80: Navigational instruments.

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

DIS	Report on Voting
80(CO)20	80(CO)25

Full information on the voting for the approval of this amendment can be found in the Voting Report indicated in the above table.

Page 3

CONTENTS

Add, after "FIGURES", the following new annex:

Annex A (normative) – Immunity to electromagnetic environment – Methods of testing and required test results

Page 25

17 Interference

Replace the existing subclause 17.5, on page 31, by the following new subclause:

17.5 Immunity to electromagnetic environment

Equipment shall be so designed as to operate according to the relevant performance specification in the electromagnetic environment normally found on board ships.

The environmental levels are specified, together with the methods of testing in annex A (normative).

Page 35

Add, after figure 3, the following new annex A:

Annexe A (normative)

Insensibilité à l'environnement électromagnétique – Méthodes d'essai et résultats exigibles

A.1 Domaine d'application

Cette annexe spécifie les limites et décrit les méthodes de mesures de l'insensibilité des matériels aux brouillages conduits et rayonnés. Elle spécifie également les essais qui permettent de déterminer la conformité des appareils aux spécifications de leurs constructeurs, les appareils étant essayés en laboratoire ou en un lieu similaire, dans des conditions définies.

Les appareils sont classés en deux catégories:

- a) ceux qui sont installés au-dessus du pont ou dans des zones à risque de fort brouillage électromagnétique;
- b) ceux qui sont installés dans des locaux à parois métalliques ou à l'intérieur du navire, ce qui procure un blindage naturel.

Si nécessaire, des limites différentes sont spécifiées dans chaque cas.

A.2 Mesures

A.2.1 Cage de Faraday

Les essais doivent être effectués dans une cage de Faraday pour éliminer les effets des brouillages extérieurs et pour éviter que la puissance en radiofréquence ne perturbe les autres utilisateurs du spectre.

Les dimensions de la cage ne doivent pas être inférieures à 2,5 m de haut, 3 m de large, 5 m de long. Les alimentations de la cage doivent être filtrées de façon appropriée.

A.2.2 Plan de sol

Un plan de sol d'une surface au moins égale à 1,5 m² doit être installé dans la cage de Faraday et connecté directement aux parois en des points séparés, au plus, de 1 m.

A.2.3 Réseau fictif

Un réseau fictif conforme à 8.2.1 ou à 8.2.2d) de la section 2 du CISPR 16, et dépendant de la fréquence d'essai, doit être inséré dans chaque ligne d'alimentation de l'appareil soumis aux essais (ASE). Lorsqu'un réseau fictif n'est pas connecté à une source, la bande de radiofréquence de chaque réseau fictif doit être terminée par une résistance non réactive de 50 Ω. Les réseaux doivent être installés, soit sur un plan de sol, soit sur la paroi de la cage de Faraday, et y être connectés directement.

Annex A (normative)

Immunity to electromagnetic environment – Methods of testing and required test results

A.1 Scope

This annex specifies limits and describes methods of measurement of the immunity of equipment to conducted and radiated interference. It also specifies tests for determining the compliance of the equipment with the manufacturer's specification, the equipment being tested in a laboratory or similar facility under defined conditions.

Equipment is classified into two categories:

- a) that which is installed above deck or in areas of potentially high electromagnetic interference;
- b) that which is installed in metal compartments or within a ship which affords natural screening.

Differing limits are specified in each case where relevant.

A.2 Measurements

A.2.1 Screened room

The tests shall be carried out within a screened room to eliminate the effects of extraneous interference and to prevent the RF power from interfering with other users of the spectrum.

The dimensions of the room shall be not less than 2,5 m high x 3 m wide x 5 m long. Power supplies to the room shall be adequately filtered.

A.2.2 Ground plane

A ground plane having an area of not less than 1,5 m² shall be provided within the screened room and bonded to the walls at points not more than 1 m apart.

A.2.3 Artificial mains network

An artificial mains network complying with subclause 8.2.1 or 8.2.2d) of section 2 of CISPR 16, depending on the test frequency, shall be inserted in each line of the power supply to the equipment under test or test sample (EUT). When not in use, the radio frequency terminal of each artificial mains network shall be terminated with a 50 Ω non-reactive resistor. The network shall be mounted either on the ground plane or on the enclosure, and bonded to it.

A.2.4 Installation des appareils

A.2.4.1 Généralités

L'appareil soumis aux essais (ASE) doit être installé sur le plan de sol et y être connecté directement en conformité avec la figure A.3. L'appareillage d'essai doit être installé hors de la cage de Faraday, de préférence dans une cage de Faraday additionnelle. L'appareil essayé au complet, avec ses fils d'alimentation et d'interconnexion, doit être disposé de manière similaire à celle du fonctionnement normal. Les fils d'alimentation doivent être disposés à 5 cm du plan de sol sur des supports isolants et, de préférence, leur longueur ne doit pas dépasser 600 mm (les fils doivent être blindés ou non, comme dans l'installation réelle). L'appareil doit fonctionner à pleine puissance ou à la valeur de puissance qui entraînera le maximum de susceptibilité.

A.2.4.2 Appareils à plusieurs sous-ensembles situés au-dessus et au-dessous du pont

Dans certains cas, l'ASE comprendra plusieurs sous-ensembles dont certains sont au-dessus du pont et d'autres au-dessous. Dans de tels cas, les câbles de connexion doivent être connectés aux points d'entrée et de sortie de la cage de Faraday. Il doit y avoir environ 10 m de câble de connexion entre le sous-ensemble en essai et le point de sortie de la cage.

A.3 Insensibilité aux signaux audiofréquence conduits

A.3.1 Limites

L'ASE ne doit pas présenter de défauts de fonctionnement ni s'écarter des caractéristiques définies par la spécification particulière lorsqu'un signal sinusoïdal de 3 V efficaces, à une fréquence comprise dans la gamme de 50 Hz à 10 kHz, est appliqué à ses lignes d'alimentation, alternative ou continue. La source de signal doit, dans la mesure du possible, être dépourvue d'harmoniques.

A.3.2 Méthode de mesure

Disposer l'ASE comme indiqué dans la figure A.1 (avec un condensateur de 10 μ F non polarisé aux bornes de la source alternative). La source de signal audiofréquence doit présenter une impédance de sortie ne dépassant pas 1 Ω aux bornes secondaires du transformateur d'isolement.

Le transformateur d'isolement doit être capable de supporter un courant secondaire de 100 A sans être saturé.

L'ASE étant débranché, surveiller le signal appliqué avec un voltmètre à haute impédance. Rebrancher l'ASE et faire balayer la gamme de fréquences par la source à une vitesse suffisamment faible pour permettre de détecter un mauvais fonctionnement ou une performance dégradée de l'ASE.

NOTE - Quand l'alimentation de l'ASE comprend un transformateur à changement de prise automatique, le signal appliqué à la limite basse de fréquence peut causer le fonctionnement continu du circuit de commande de changement de prise et entraîner éventuellement un fonctionnement défectueux. Dans un tel cas, il convient que la limite inférieure de fréquence soit assouplie et fixée à la valeur minimale qui ne cause pas le fonctionnement continu du circuit de commande de changement de prise. Il convient que la limite inférieure assouplie ne dépasse pas, normalement, 400 Hz.

A.2.4 Disposition of the equipment

A.2.4.1 General

The EUT shall be installed on the ground plane and bonded to it in accordance with figure A.3. The test equipment shall be installed outside the screened room, preferably in an additional screened room. The equipment complete with its power supply leads and inter-connecting leads shall be arranged in a manner similar to that for normal operation. Power supply leads shall be arranged 5 cm above ground plane on insulating supports with lead lengths preferably not exceeding 600 mm (the leads shall be either screened or unscreened as in the practical installation). The equipment shall operate into its full electrical load or with the value of load which will result in the most susceptible condition.

A.2.4.2 Multiple units - including those above and below deck

In some cases, the EUT will consist of sub-units, some of which are above and some below deck. In such cases, the screens of connecting cables shall be bonded to the point of entry and exit of the screened room. The sub-unit under test shall have about 10 m of connecting cable to the point of exit from the screened room.

A.3 Immunity to conducted audio frequencies

A.3.1 Limits

The EUT shall not malfunction or otherwise deviate from the relevant performance specification when a signal of 3 V r.m.s. sine wave over the frequency range 50 Hz to 10 kHz is applied to the lines supplying a.c. or d.c. power to the EUT. The signal source shall, as far as practicable, suppress any voltages at harmonic frequencies.

A.3.2 Method of measurement

Arrange the EUT as shown in figure A.1 (with a.c. 10 μ F capacitor across the a.c. power source). The audio signal source shall have an output impedance not exceeding 1 Ω at the secondary terminals of the isolating transformer.

The isolating transformer shall be capable of carrying a secondary current of up to 100 A without saturation.

Monitor the applied signal with a high impedance voltmeter, with the EUT disconnected. Reconnect the EUT and sweep the signal source through the frequency range at a rate slow enough to permit the detection of any malfunction or deviation of the performance of the EUT.

NOTE - When the EUT incorporated power line conditioning units utilising automatic transformer tap changing, the applied signal level at the lower frequency limit may cause continuous operation of the tap changing circuitry, possibly resulting in malfunction. In such a case, the lower frequency limit should be relaxed and limited to the value which does not cause continuous operation of the tap changing circuitry. The relaxed lower frequency limit should not normally be higher than 400 Hz.

A.4 Insensibilité aux couplages par le conducteur de terre

A.4.1 Limites

L'ASE ne doit pas présenter de défauts de fonctionnement ni s'écarter des caractéristiques définies par la spécification particulière lorsqu'un signal sinusoïdal de 1 V efficace, à une fréquence comprise dans la gamme de 10 kHz à 50 kHz est injecté par le conducteur de terre. La source de signal doit, dans la mesure du possible, être dépourvue d'harmoniques.

A.4.2 Méthode de mesure

Disposer l'ASE comme indiqué dans la figure A.2. L'ASE doit être isolé du plan de sol et son conducteur de terre doit être relié à ce plan par l'intermédiaire de l'enroulement secondaire du transformateur d'isolement.

La source de signal doit présenter une impédance de sortie ne dépassant pas 1 Ω . Le transformateur d'isolement doit être capable de supporter un courant secondaire de 100 A sans être saturé.

L'ASE étant débranché, surveiller le signal appliqué avec un voltmètre à haute impédance. Rebrancher l'ASE et faire balayer la gamme de fréquences par la source à une vitesse suffisamment faible pour permettre de détecter un mauvais fonctionnement ou une performance dégradée de l'ASE.

A.5 Insensibilité aux signaux radiofréquence conduits

A.5.1 Limites

L'ASE ne doit pas présenter de défauts de fonctionnement ni s'écarter des caractéristiques définies par la spécification particulière lorsqu'un signal modulé sinusoïdal de 1 V efficace, à une fréquence comprise dans la gamme de 10 kHz à 50 MHz, est appliqué à ses lignes d'alimentation. La source de signal doit, dans la mesure du possible, être dépourvue d'harmoniques.

A.5.2 Méthode de mesure

Disposer l'ASE comme indiqué dans la figure A.3 (voir A.2.4.1 pour le blindage ou le non-blindage des fils).

Appliquer le signal aux bornes radiofréquence du réseau fictif par l'intermédiaire d'un atténuateur 50 Ω , d'au moins 10 dB, pour fournir une charge résistive adaptée.

L'ASE, le réseau fictif et le matériel d'essai doivent être reliés par soudure au plan de sol.

Moduler le signal appliqué à une profondeur d'au moins 80 % à 1 kHz et balayer la gamme de fréquences à une vitesse suffisamment faible pour permettre de détecter un mauvais fonctionnement ou une performance dégradée de l'ASE.

Ajuster le niveau de la porteuse du signal appliqué à 1 V efficace à l'entrée du réseau fictif.

A.4 Immunity to earth lead coupling

A.4.1 Limits

The EUT shall not malfunction or otherwise deviate from the relevant performance specification when a signal of 1 V r.m.s. sine wave over the frequency range 10 kHz to 50 kHz is injected via the earth lead. The signal source shall, as far as practicable, suppress any voltages at harmonic frequencies.

A.4.2 Method of measurement

Arrange the EUT as shown in figure A.2. The EUT shall be isolated from the ground plane and its earth connection taken to the ground plane through the secondary winding of the isolating transformer.

The signal source shall have an output impedance not exceeding $1\ \Omega$ and the isolating transformer shall be capable of carrying a secondary current of up to 100 A without saturation.

Monitor the applied signal with a high impedance voltmeter, with the EUT disconnected. Reconnect the EUT and sweep the signal source through the frequency range at a rate slow enough to permit the detection of any malfunction or deviation of performance of the EUT.

A.5 Immunity to conducted radio frequencies

A.5.1 Limits

The EUT shall not malfunction or otherwise deviate from the relevant performance specification when a modulated signal of 1 V r.m.s. sine wave over the frequency range 10 kHz to 50 MHz is applied to the power lines. The signal source shall, as far as practicable, suppress any voltages at harmonic frequencies.

A.5.2 Method of measurement

Arrange the EUT as shown in figure A.3 (see A.2.4.1 concerning screened/unscreened leads).

Apply the signal to the radio frequency terminal of the artificial mains network through a $50\ \Omega$ attenuator of not less than 10 dB to provide a matched resistive load.

The EUT, the artificial mains network and the test equipment shall be bonded to the ground plane.

Modulate the applied signal to a depth of at least 80 % at 1 kHz and sweep through the frequency range at a rate slow enough to permit the detection of any malfunction or deviation of performance of the EUT.

Adjust the carrier level of the applied signal to 1 V r.m.s. at the input of the artificial mains network.

A.6 Insensibilité au brouillage rayonné

A.6.1 Limites

L'ASE ne doit pas présenter de défauts de fonctionnement ni s'écarter des caractéristiques définies par la spécification particulière lorsqu'il est soumis aux niveaux de champ rayonné spécifiés en A.6.2 ou A.6.3 dans la gamme de fréquences de 0,4 MHz à 300 MHz.

A.6.2 Appareils à l'intérieur de la coque ou dans des locaux à parois métalliques

Pour les appareils installés sous le pont ou dans les superstructures du navire, ce qui fournit un écran naturel, l'amplitude du champ doit être de 1 V/m.

A.6.3 Appareils au-dessus du pont

Pour les appareils installés au-dessus du pont ou dans les zones à fort brouillage, l'amplitude du champ doit être de 30 V/m entre 1,5 MHz et 30 MHz, et de 10 V/m en dehors de cette bande.

A.6.4 Méthode de mesure

Disposer l'ASE comme indiqué dans la figure A.4 ou dans la figure A.5. Déterminer l'amplitude du champ dans une gamme de fréquences couvrant les bandes appropriées en substituant un récepteur de mesure convenable et son antenne à l'ASE ou en le disposant le long de ce dernier. Le récepteur de mesure doit être conforme, soit à la section 1, soit à l'article 24 de la section 5 du CISPR 16. Créer le champ en utilisant une gamme convenable de sources et d'antennes associées comme indiqué dans les figures A.4 et A.5. Les avantages résultant de l'utilisation d'antennes à large bande, par exemple biconique, à cavité, à période logarithmique, etc., sont accrus en ce sens que le besoin de remettre au point est évité.

A.7 Insensibilité aux transitoires sur les lignes d'alimentation

A.7.1 Limites

L'ASE utilisant une alimentation en courant alternatif ne doit pas présenter de défauts de fonctionnement ni s'écarter des caractéristiques définies par la spécification particulière lorsqu'il est soumis aux phénomènes transitoires obtenus par la méthode décrite en A.7.2.

A.7.2 Méthode de mesure

Un appareil capable de fournir des impulsions de 100 ns de temps de montée et de 10 μ s de durée doit être utilisé. La fréquence de répétition doit être de 50 Hz ou de 60 Hz. La tolérance sur le temps de montée et la durée doit être de ± 10 %. Le temps de montée est défini par le temps entre 10 % et 90 % de l'amplitude maximale et, la durée, par le temps entre les points à 50 % de l'amplitude maximale. Disposer l'ASE comme indiqué dans la figure A.6a ou A.6b, selon le besoin (voir note). Appliquer des impulsions alternativement positives et négatives de deux fois la tension crête du réseau (par exemple 707 V pour 250 V c.a. – 50 Hz) aux lignes d'alimentation de l'ASE. Les impulsions doivent être synchronisées avec le réseau et être déplacées à intervalles de 45° dans la période de celui-ci. Appliquer les impulsions de chaque polarité pendant 1 min à chacune des huit positions.

A.6 Immunity to radiated interference

A.6.1 Limits

The EUT shall not malfunction or otherwise deviate from the relevant performance specification when subjected to the radiated field strengths specified in A.6.2 or A.6.3 over the frequency range 0,4 MHz to 300 MHz.

A.6.2 Equipment within hull or screened areas

For equipment installed below deck or within a ship's superstructure where screening is naturally obtained, the field strength shall be 1 V/m.

A.6.3 Equipment above deck

For equipment installed above deck or in areas of high interference, the field strength shall be 30 V/m between 1,5 MHz and 30 MHz and 10 V/m above and below that band.

A.6.4 Method of measurement

Install the EUT as shown in figure A.4 or figure A.5. Determine the field strength in a range of frequencies across the relevant bands by substituting a suitable measuring receiver and antenna in place of or alongside the EUT. The measuring receiver shall comply with either section one or clause 24 of section five of CISPR 16. Generate the field using a suitable range of signal sources and associated antennas as shown in figures A.4 and A.5. The advantages of using broad band antennas, e.g. biconical, cavitenna, log periodic, etc., are emphasized, in that the need for retuning is avoided.

A.7 Immunity to transients on power lines

A.7.1 Limits

The EUT using an a.c. power supply, shall not malfunction or otherwise deviate from the relevant performance specification when subjected to the transient phenomena generated by the method described in A.7.2.

A.7.2 Method of measurement

Equipment capable of generating pulses producing rise times of 100 ns and durations of 10 μ s shall be used. The p.r.f. shall be either 50 Hz or 60 Hz. The tolerance on the rise time and duration shall be ± 10 %. The rise time is defined as the time between 10 % and 90 % of maximum amplitude, and the duration is that at 50 % maximum amplitude. Arrange the EUT as shown in either figure A.6a or figure A.6b, as appropriate. Apply alternative positive and negative pulses of twice the line peak voltage (e.g. for 250 V a.c. 50 Hz would be 707 V) to the power supply lines of the EUT. The pulses shall be synchronized with the supply waveform and positioned throughout it at intervals of 45°. Apply the pulses of each polarity for a duration of 1 min at each position.

NOTE - A la figure A.6a, il convient de placer un condensateur de 10 μ F non polarisé aux bornes de l'alimentation (comme dans la figure A.1). A la figure A.6b il est recommandé de coupler le transformateur d'isolement à l'ASE par un condensateur à basse impédance. Il convient que l'oscilloscope, en parallèle avec l'alimentation, soit isolé électriquement et qu'un avis « Haute tension » soit affiché.

Il est de plus recommandé de mettre une inductance de 250 μ H en série avec chaque fil de l'alimentation pour assurer que les signaux transitoires se retrouvent aux bornes de l'ASE.

IECNORM.COM · Click to view the full PDF of IEC 60945:1988/AMD1:1992
 Withdrawn

NOTE - In figure A.6a, the power supply should be bypassed by a 10 μ F a.c. capacitor (as in figure A.1). In figure A.6b, it is recommended that the isolating transformer should be coupled to the EUT via a low impedance coupling capacitor. The oscilloscope in parallel to the power supply should be electrically insulated and warning given of high voltage.

It is further recommended that an inductor of 250 μ H should be inserted in series with each wire of the power supply to ensure that the transient voltage appears across the EUT.

IECNORM.COM · Click to view the full PDF of IEC 60945:1988/AMD1:1992

Withd 2020

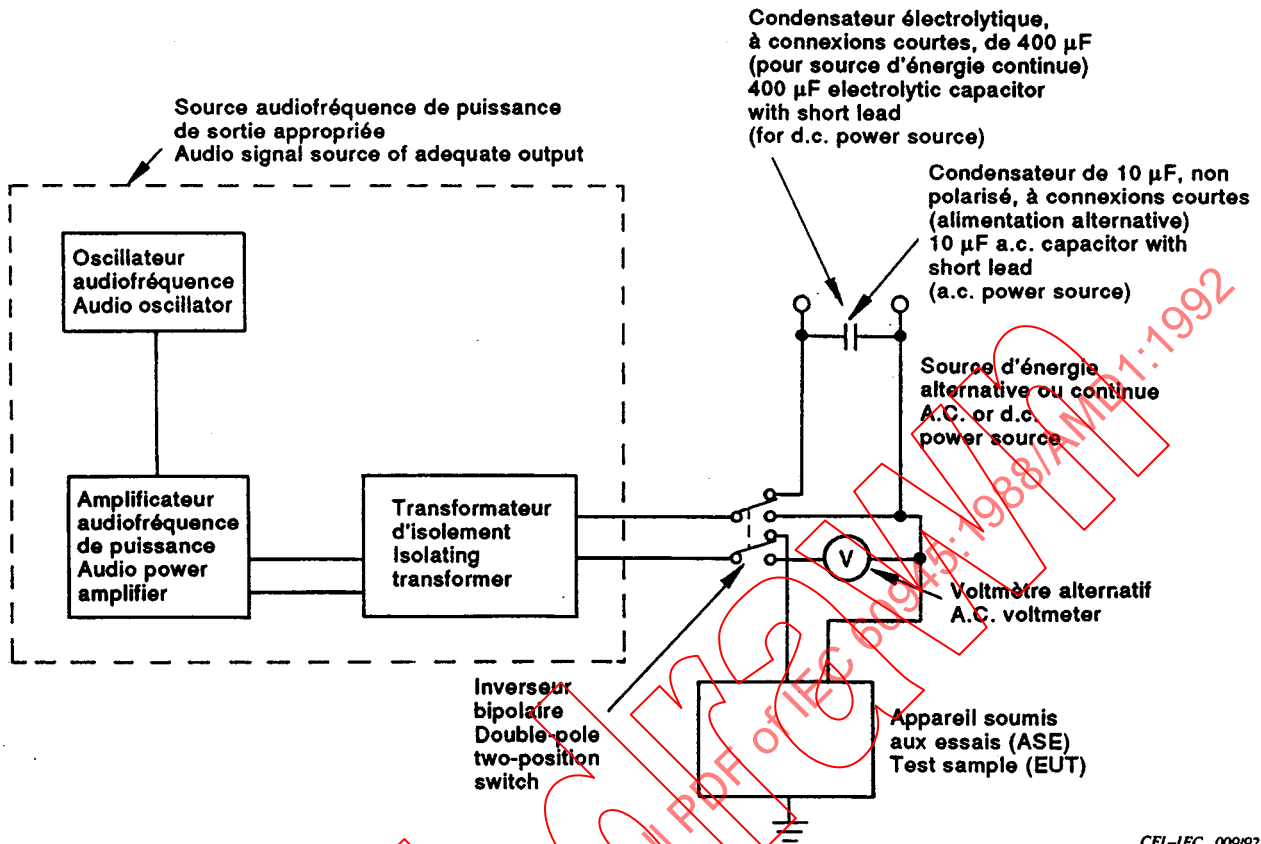


Figure A.1 – Dispositif type d'essai de brouillage audiofréquence par conduction
Typical arrangement for test for conducted interference at audio frequencies

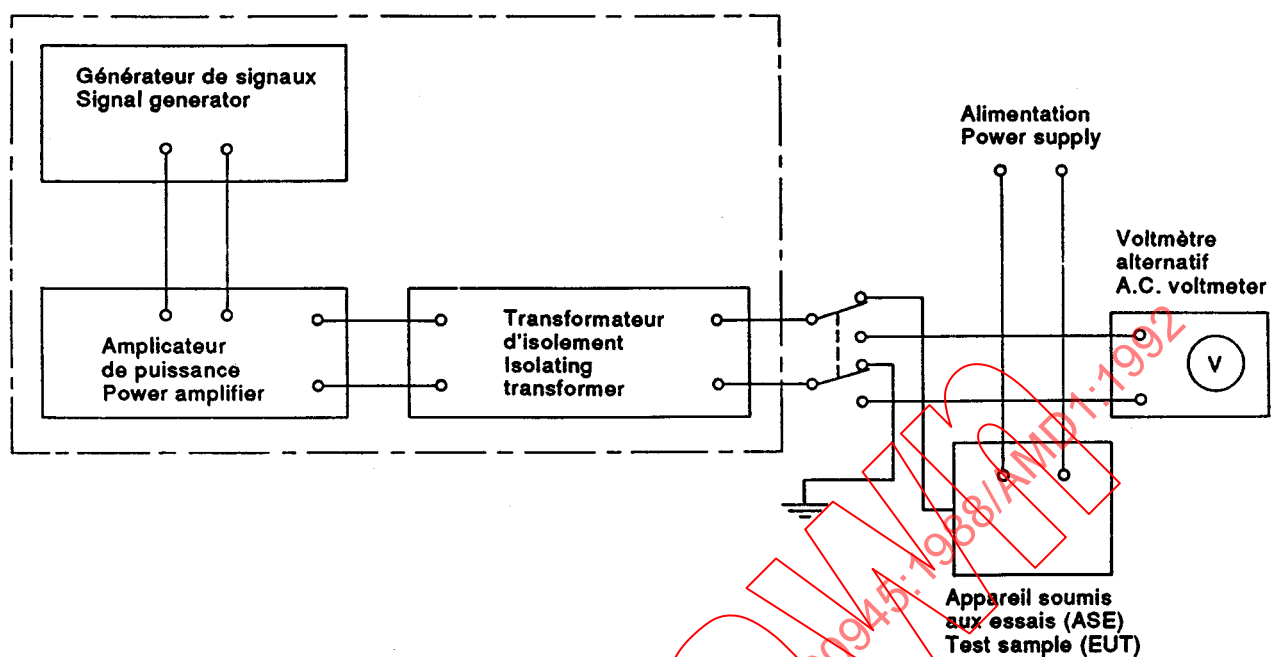


Figure A.2 – Dispositif type d'essai pour couplage par le conducteur de terre
Typical arrangement for test for earth lead coupling

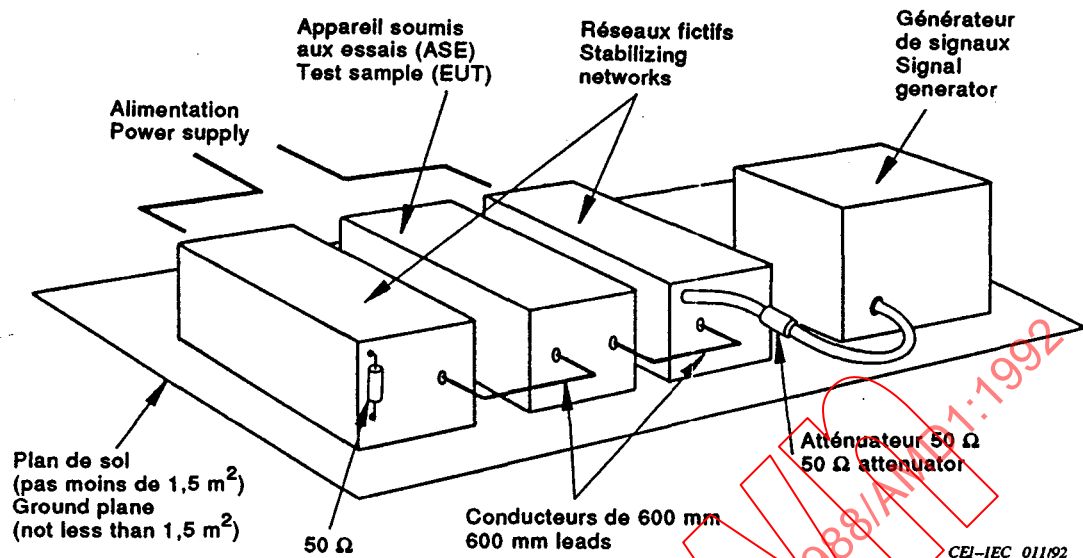


Figure A.3 – Dispositif type d'essai de brouillage radiofréquence par conduction
Typical arrangement for test for conducted interference at radio frequencies

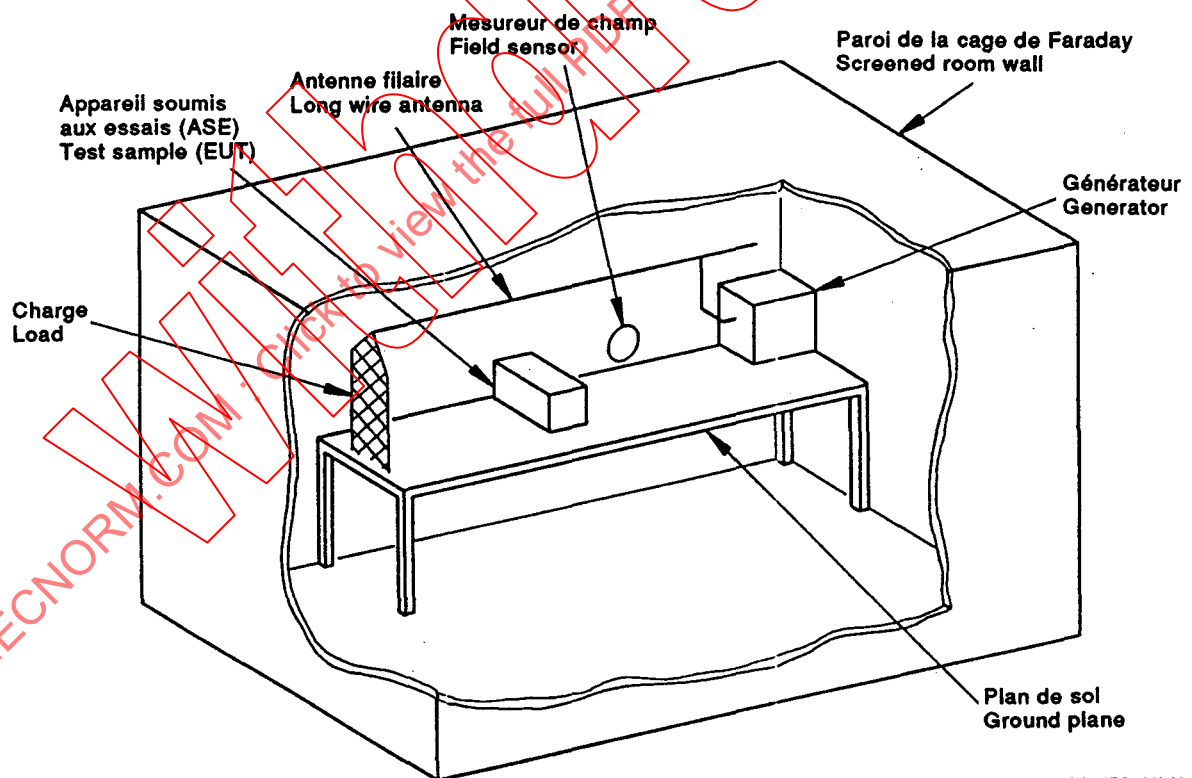


Figure A.4 – Dispositif type d'essai de brouillage rayonnement utilisant une antenne filaire
Typical arrangement for test for radiated interference using a long wire antenna