

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61000-4-2

1995

AMENDEMENT 2
AMENDMENT 2
2000-11

PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM
BASIC EMC PUBLICATION

Amendement 2

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

Partie 4-2:

Techniques d'essai et de mesure –

Essai d'immunité aux décharges électrostatiques

Amendment 2

Electromagnetic compatibility (EMC) –

Part 4-2:

Testing and measurement techniques –

Electrostatic discharge immunity test

© IEC 2000 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

G

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 77B: Phénomènes haute fréquence, du comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapports de vote
77B/291+292/FDIS	77B/298+299/RVD

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant 2002. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Page 24

Ajouter, après le paragraphe 7.1.2, le nouveau paragraphe suivant:

7.1.3 Méthode d'essai pour les matériels non raccordés à la terre

La méthode d'essai décrite dans ce paragraphe est applicable aux matériels ou à la (aux) partie(s) des matériels dont les spécifications d'installation ou la conception excluent tout raccordement à un système de mise à la terre. Des matériels ou parties de ceux-ci comprennent les matériels portables, les matériels fonctionnant sur batterie et les matériels à double isolation (matériels de classe II).

Justification: Les matériels ou les parties des matériels non raccordés à la terre ne peuvent se décharger eux-mêmes de manière similaire aux matériels de classe I alimentés par le réseau. Si la charge n'est pas évacuée avant que l'impulsion de DES suivante ne soit appliquée, il est possible que l'EST ou la (les) partie(s) d'EST subisse jusqu'à deux fois la tension d'essai prévue. Par conséquent, les matériels à double isolation pourraient être chargés à une valeur élevée non réaliste, par accumulation de plusieurs DES sur la capacité de l'isolation de classe II, et se décharger ensuite à la tension de claquage avec une énergie beaucoup plus élevée.

L'installation d'essai doit être identique à celles décrites en 7.1.1 et 7.1.2.

Pour simuler une DES unique (soit dans l'air soit par décharge au contact), la charge sur l'EST doit être évacuée avant chaque impulsion de DES appliquée.

La charge du point métallique, ou de la partie sur laquelle l'impulsion de DES est à appliquer, par exemples boîtiers de connecteurs, broches de charge de batteries, antennes métalliques, doit être évacuée avant chaque impulsion de DES appliquée.

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 77B: High frequency phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

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

FDIS	Reports on voting
77B/291+292/FDIS	77B/298+299/RVD

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until 2002. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

Page 25

Add, after subclause 7.1.2, the following new subclause:

7.1.3 Test method for ungrounded equipment

The test method described in this subclause is applicable to equipment or part(s) of equipment whose installation specifications or design preclude connection to any grounding system. Equipment, or parts thereof, includes portable, battery-operated and double-insulated equipment (class II equipment).

Rationale: Ungrounded equipment, or ungrounded part(s) of equipment, cannot discharge itself similarly to class I mains-supplied equipment. If the charge is not removed before the next ESD pulse is applied, it is possible that the EUT or part(s) of the EUT be stressed up to twice the intended test voltage. Therefore, double-insulated equipment could be charged at an unrealistically high charge, by accumulating several ESD discharges on the capacitance of the class II insulation, and then discharge at the breakdown voltage of the insulation with a much higher energy.

The general test set-up shall be identical to the ones described in 7.1.1 and 7.1.2 respectively.

To simulate a single ESD event (either by air or by contact discharge), the charge on the EUT shall be removed prior to each applied ESD pulse.

The charge on the metallic point or part to which the ESD pulse is to be applied, for example, connector shells, battery charge pins, metallic antennae, shall be removed prior to each applied ESD test pulse.

Lorsqu'une ou plusieurs parties métalliques accessibles sont soumises à l'essai de DES, la charge doit être évacuée à partir du point où l'impulsion de DES est à appliquer, étant donné qu'aucune garantie ne peut être donnée quant à la résistance existant entre ce point et les autres points accessibles sur le produit.

Un câble avec des résistances d'écoulement de 470 k Ω , similaire à celui utilisé avec les plans de couplage horizontal et vertical, doit être utilisé; voir 7.1.

Comme la capacité entre l'EST et le PCH (matériel de table) et entre l'EST et le plan de référence (matériel posé sur le sol) est déterminée par la taille de l'EST, le câble muni des résistances d'écoulement peut rester installé pendant l'essai de DES lorsque ceci est fonctionnellement autorisé. Sur le câble de décharge, une résistance doit être connectée au plus court, et de préférence à moins de 20 mm du point d'essai de l'EST. La deuxième résistance doit être connectée près de l'extrémité du câble relié au PCH pour le matériel de table (voir figure 8), ou au plan de référence pour le matériel posé sur le sol (voir figure 9).

La présence du câble avec les résistances d'écoulement peut influencer les résultats d'essai de certains matériels. En cas de litige, un essai avec le câble déconnecté pendant l'impulsion de DES a préséance sur l'essai avec le câble installé pendant l'essai, à condition que la charge ait suffisamment diminué entre les décharges successives.

Comme autre solution, les options suivantes peuvent être utilisées:

- l'intervalle de temps entre les décharges successives doit être étendu au temps nécessaire permettant la décroissance naturelle de la charge de l'EST;
- une brosse à fibre de carbone avec des résistances d'écoulement (par exemple 2 \times 470 k Ω) dans le câble de mise à la terre;
- un ioniseur d'air pour accélérer le processus de décharge «naturelle» de l'EST dans son environnement.

L'ioniseur doit être arrêté lors de l'application des décharges dans l'air. L'utilisation de toute méthode alternative doit être notée dans le rapport d'essai.

NOTE En cas de litige concernant la décroissance de la charge, la charge de l'EST peut être surveillée par un mesureur de champ électrique sans contact. Lorsque la charge a décré en dessous de 10 % de sa valeur initiale, l'EST est considéré comme déchargé.

L'électrode du générateur de DES doit être normale (perpendiculaire) à la surface de l'EST.

7.1.3.1 Matériels de table

Pour un matériel de table, l'EST est placé sur le plan de couplage horizontal au-dessus de la feuille isolante (0,5 mm d'épaisseur), comme décrit en 7.1.1 et à la figure 5.

Lorsqu'une partie métallique accessible, sur laquelle l'impulsion de DES est à appliquer, est disponible avec l'EST, cette partie doit être raccordée au PCH avec le câble muni des résistances d'écoulement; voir figure 8.

When one or several metallic accessible parts are subject to the ESD test, the charge shall be removed from the point where the ESD pulse is to be applied, as no guarantee can be given about the resistance between this and other accessible points on the product.

A cable with 470 k Ω bleeder resistors, similar to the one used with the horizontal and vertical coupling planes, shall be used; see 7.1.

As the capacitance between EUT and HCP (table-top) and between EUT and GRP (floor-standing) is determined by the size of the EUT, the cable with bleeder resistors may remain installed during the ESD test when functionally allowed. In the discharge cable, one resistor shall be connected as close as possible, preferably less than 20 mm from the EUT test point. The second resistor shall be connected near the end of the cable attached to the HCP for table-top equipment (see figure 8), or GRP for floor-standing equipment (see figure 9).

The presence of the cable with the bleeder resistors can influence the test results of some equipment. In case of dispute, a test with the cable disconnected during the ESD pulse takes precedence over the test with the cable installed during the test, provided that the charge has sufficiently decayed between the successive discharges.

As an alternative, the following options can be used:

- the time interval between successive discharges shall be extended to the time necessary to allow natural decay of the charge from the EUT;
- a carbon fibre brush with bleeder resistors (for example, 2 \times 470 k Ω) in the grounding cable;
- an air-ionizer to speed-up the "natural" discharging process of the EUT to its environment.

The ionizer shall be turned off when applying an air-discharge test. The use of any alternative method shall be reported in the test report.

NOTE In case of dispute concerning the charge decay, the charge on the EUT can be monitored by a non-contacting electric field meter. When the charge has decayed below 10 % of the initial value, the EUT is considered to be discharged.

The tip of the ESD generator shall be held normal (perpendicular) to the surface of the EUT.

7.1.3.1 Table-top equipment

For table-top equipment, the EUT is placed on the horizontal coupling plane on top of the insulating foil (0,5 mm thick), as described in 7.1.1 and figure 5.

When a metallic accessible part, to which the ESD pulse is to be applied, is available on the EUT, this part shall be connected to the HCP via the cable with bleeder resistors; see figure 8.

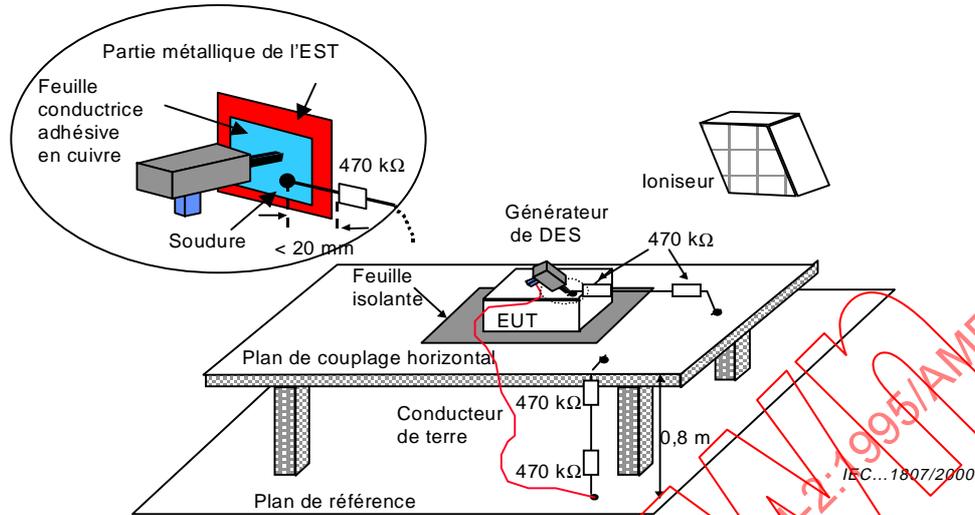


Figure 8 – Installation d'essai pour un matériel de table non raccordé à la terre

7.1.3.2 Matériels posés sur le sol

Les matériels posés sur le sol sans aucune connexion métallique au plan de référence doivent être installés de manière similaire à celle indiquée en 7.1.2 et à la figure 6.

Un câble avec les résistances d'écoulement doit être utilisé entre la partie métallique accessible, à laquelle l'impulsion de DES est à appliquer, et le plan de référence; voir figure 9.

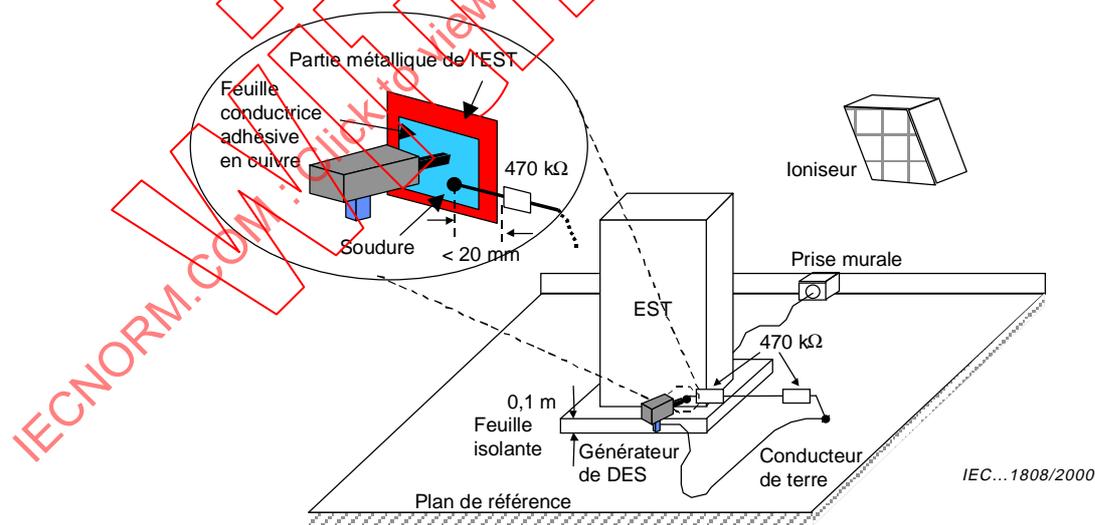


Figure 9 – Installation d'essai pour un matériel posé sur le sol, non raccordé à la terre

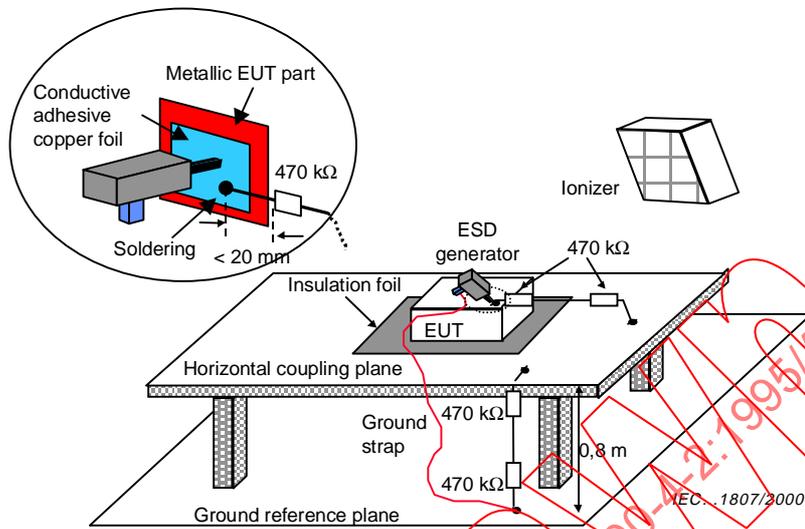


Figure 8 – Test set-up for ungrounded table-top equipment

7.1.3.2 Floor-standing equipment

Floor-standing equipment without any metallic connection to the ground reference plane shall be installed similarly to 7.1.2 and figure 6.

A cable with bleeder resistors shall be used between the metallic accessible part, to which the ESD pulse is to be applied, and the ground reference plane (GRP); see figure 9.

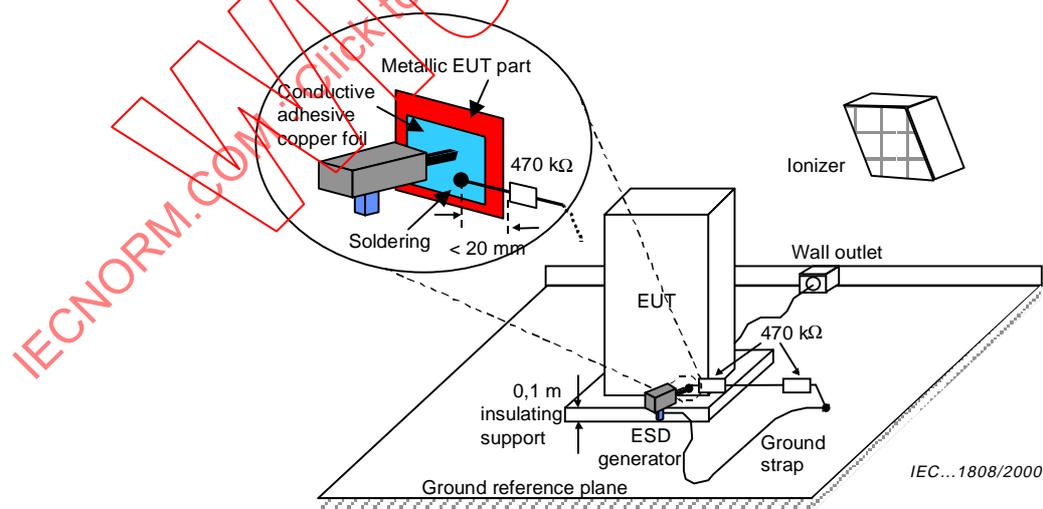


Figure 9 – Test set-up for ungrounded floor-standing equipment

8.3.1 Application directe des décharges sur l'EST

Remplacer les alinéas 1 à 3 par ce qui suit:

Sauf si cela est prévu par ailleurs dans les normes générique, de produit ou de famille de produits, les décharges d'électricité statique ne doivent être appliquées qu'aux points et surfaces de l'EST qui sont accessibles par les personnes au cours d'une utilisation normale. Les exclusions suivantes s'appliquent (c'est-à-dire que les décharges ne sont pas appliquées en ces points):

- a) les points et les surfaces qui ne sont accessibles que pour la maintenance. Dans ce cas, des procédures spéciales d'atténuation des DES doivent être données dans la documentation accompagnant le matériel;
- b) les points et les surfaces qui ne sont accessibles qu'en intervention de service par l'utilisateur (final). Des exemples de ces points rarement atteints sont les contacts de batterie pendant le changement des batteries, une cassette dans un répondeur téléphonique, etc.;
- c) les points et les surfaces d'un matériel qui ne sont plus accessibles après l'installation fixe ou après avoir suivi les instructions d'utilisation, par exemple le bas et/ou l'arrière d'un matériel, ou des zones derrière des connecteurs encastrés;
- d) les contacts de connecteurs coaxiaux ou multibroches qui sont munis d'un blindage métallique. Dans ce cas, les décharges au contact doivent être uniquement appliquées au blindage métallique de ces connecteurs.

Des contacts à l'intérieur d'un connecteur non conducteur par exemple en plastique qui sont accessibles doivent être essayés uniquement avec des décharges dans l'air. Cet essai doit être réalisé en utilisant l'électrode à tête ronde du générateur de DES.

En général, six cas doivent être considérés:

Cas	Blindage du connecteur	Matériau de revêtement	Décharge dans l'air sur:	Décharge au contact sur:
1	Métallique	Aucun	–	Blindage
2	Métallique	Isolant	Revêtement	Blindage si accessible
3	Métallique	Métallique	–	Blindage et revêtement
4	Isolé	Aucun	a	–
5	Isolé	Isolant	Revêtement	–
6	Isolé	Métallique	–	Revêtement

NOTE Dans le cas où un revêtement est appliqué pour fournir un blindage (DES) aux broches d'un connecteur, il convient qu'une étiquette d'avertissement pour les DES soit présente sur ce revêtement ou sur le matériel, à proximité du connecteur auquel le revêtement est appliqué.

a Si la norme de (famille) de produit requiert de tester individuellement les broches d'un connecteur isolé, les décharges dans l'air doivent être appliquées.

- e) les contacts de connecteurs ou les autres parties accessibles qui sont sensibles aux DES pour des raisons fonctionnelles et qui sont munies d'une étiquette d'avertissement pour les DES, par exemple des entrées RF de mesure, des fonctions de réception ou autres fonctions de communication.

Justification: De nombreux accès de connecteurs sont conçus pour supporter des informations à haute fréquence, analogiques ou numériques, et ne peuvent par conséquent pas être munis de dispositifs de protection suffisants contre les surtensions. Dans le cas de signaux analogiques, des filtres passe-bandes peuvent être une solution. Les diodes de protection contre les surtensions ont une trop grande capacité parasite pour être utiles aux fréquences auxquelles l'EST est prévu de fonctionner.

Dans tous les cas précédents, des procédures spéciales de réduction des DES sont recommandées, pour être fournies dans la documentation accompagnant le matériel.

8.3.1 Direct application of discharges to the EUT

Replace paragraphs 1 to 3 as follows:

Unless stated otherwise in the generic, product-related or product-family standards, the static electricity discharges shall be applied only to those points and surfaces of the EUT which are accessible to persons during normal use. The following exclusions apply (i.e. discharges are not applied to those items):

- those points and surfaces which are only accessible under maintenance. In this case, special ESD mitigation procedures shall be given in the accompanying documentation;
- those points and surfaces which are only accessible under service by the (end-)user. Examples of these rarely accessed points are as follows: battery contacts while changing batteries, a cassette in a telephone answering machine, etc.;
- those points and surfaces of equipment which are no longer accessible after fixed installation or after following the instructions for use, for example, the bottom and/or wall-side of equipment or areas behind fitted connectors;
- the contacts of coaxial and multi-pin connectors which are provided with a metallic connector shell. In this case, contact discharges shall only be applied to the metallic shell of that connector.

Contacts within a non-conductive (for example, plastic) connector and which are accessible shall be tested by the air-discharge test only. This test shall be carried out by using the rounded tip finger on the ESD generator.

In general, six cases shall be considered:

Case	Connector shell	Cover material	Air discharge to:	Contact discharge to:
1	Metallic	None		Shell
2	Metallic	Insulated	Cover	Shell when accessible
3	Metallic	Metallic	–	Shell and cover
4	Insulated	None	^a	–
5	Insulated	Insulated	Cover	–
6	Insulated	Metallic	–	Cover

NOTE In case a cover is applied to provide (ESD) shielding to the connector pins, an ESD warning label should be present on that cover or on the equipment near to that connector to which the cover is applied.

^a If the product (family) standard requires testing to individual pins of an insulated connector, air discharges shall apply.

- those contacts of connectors or other accessible parts that are ESD sensitive because of functional reasons and are provided with an ESD warning label, for example, r.f. inputs from measurement, receiving or other communication functions.

Rationale: Many connector ports are designed to handle high-frequency information, either analogue or digital, and therefore cannot be provided with sufficient overvoltage protection devices. In the case of analogue signals, bandpass filters may be a solution. Overvoltage protecting diodes have too much stray capacitance to be useful at the frequencies at which the EUT is designed to operate.

In all previous cases, special ESD mitigation procedures are recommended, to be given in the accompanying documentation.

Remplacer l'article 9 existant par le nouvel article 9 suivant, et ajouter le nouvel article 10.

9 Evaluation des résultats d'essai

Les résultats d'essai doivent être classés en tenant compte de la perte de fonction ou de la dégradation du fonctionnement du matériel soumis à l'essai, par rapport à un niveau de fonctionnement défini par son constructeur ou par le demandeur de l'essai, ou en accord entre le constructeur et l'acheteur du produit. La classification recommandée est comme suit.

- a) fonctionnement normal dans les limites spécifiées par le constructeur, le demandeur de l'essai ou l'acheteur;
- b) perte temporaire de fonction ou dégradation temporaire du fonctionnement cessant après la disparition de la perturbation; le matériel soumis à l'essai retrouve alors son fonctionnement normal sans l'intervention d'un opérateur;
- c) perte temporaire de fonction ou dégradation temporaire du fonctionnement nécessitant l'intervention d'un opérateur;
- d) perte de fonction ou dégradation du fonctionnement non récupérable, due à une avarie du matériel ou du logiciel, ou à une perte de données.

La spécification du constructeur peut définir des effets sur l'EST qui peuvent être considérés comme non significatifs et donc acceptables.

Cette classification peut être utilisée comme un guide pour l'élaboration des critères d'aptitude à la fonction, par les comités responsables pour les normes génériques, de produit et de famille de produits, ou comme un cadre pour l'accord sur les critères d'aptitude à la fonction entre le constructeur et l'acheteur, par exemple lorsque aucune norme générique, de produit ou de famille de produits appropriée n'existe.

10 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir toutes les informations nécessaires pour reproduire l'essai. En particulier, ce qui suit doit être noté:

- les points spécifiés dans le plan d'essai requis à l'article 8 de la présente norme;
- l'identification de l'EST et de tous les matériels associés, par exemple marque, type, numéro de série;
- l'identification des matériels d'essai, par exemple marque, type, numéro de série;
- toutes les conditions d'environnement spéciales dans lesquelles l'essai a été réalisé, par exemple enceinte blindée;
- toutes les conditions spécifiques nécessaires pour permettre la réalisation de l'essai;
- le niveau de fonctionnement défini par le constructeur, le demandeur de l'essai ou l'acheteur;
- le critère d'aptitude à la fonction spécifié dans la norme générique, de produit ou de famille de produits;
- tous les effets observés sur l'EST pendant ou après l'application de la perturbation, et la durée pendant laquelle ces effets ont persisté;
- la justification de la décision succès/échec (basée sur le critère d'aptitude à la fonction spécifié dans la norme générique, de produit ou de famille de produits, ou dans l'accord entre le constructeur et l'acheteur);

Replace the existing clause 9 by the following new clause 9, and add the new clause 10.

9 Evaluation of test results

The test results shall be classified in terms of the loss of function or degradation of performance of the equipment under test, relative to a performance level defined by its manufacturer or the requestor of the test, or agreed between the manufacturer and the purchaser of the product. The recommended classification is as follows:

- a) normal performance within limits specified by the manufacturer, requestor or purchaser;
- b) temporary loss of function or degradation of performance which ceases after the disturbance ceases, and from which the equipment under test recovers its normal performance, without operator intervention;
- c) temporary loss of function or degradation of performance, the correction of which requires operator intervention;
- d) loss of function or degradation of performance which is not recoverable, owing to damage to hardware or software, or loss of data.

The manufacturer's specification may define effects on the EUT which may be considered insignificant, and therefore acceptable.

This classification may be used as a guide in formulating performance criteria, by committees responsible for generic, product and product-family standards, or as a framework for the agreement on performance criteria between the manufacturer and the purchaser, for example where no suitable generic, product or product-family standard exists.

10 Test report

The test report shall contain all the information necessary to reproduce the test. In particular, the following shall be recorded:

- the items specified in the test plan required by clause 8 of this standard;
- identification of the EUT and any associated equipment, for example, brand name, product type, serial number;
- identification of the test equipment, for example, brand name, product type, serial number;
- any special environmental conditions in which the test was performed, for example, shielded enclosure;
- any specific conditions necessary to enable the test to be performed;
- performance level defined by the manufacturer, requestor or purchaser;
- performance criterion specified in the generic, product or product-family standard;
- any effects on the EUT observed during or after the application of the test disturbance, and the duration for which these effects persist;
- the rationale for the pass/fail decision (based on the performance criterion specified in the generic, product or product-family standard, or agreed between the manufacturer and the purchaser);