

NORME  
INTERNATIONALE

CEI  
61000-4-2

Edition 1.2  
2001-04

Edition 1:1995 consolidée par les amendements 1:1998 et 2:2000

---

---

PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM

---

---

**Compatibilité électromagnétique (CEM) –**

**Partie 4-2:**

**Techniques d'essai et de mesure –**

**Essai d'immunité aux décharges électrostatiques**

iteh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[iec-61000-4-2:1995](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/15bc6f32-c466-4308-a1f2-c744744746da/iec-61000-4-2-1995)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/15bc6f32-c466-4308-a1f2-c744744746da/iec-61000-4-2-1995>

*Cette version **française** découle de la publication d'origine **bilingue** dont les pages anglaises ont été supprimées. Les numéros de page manquants sont ceux des pages supprimées.*



Numéro de référence  
CEI 61000-4-2:1995+A1:1998+A2:2000(F)

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))**

- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues ([www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)

Tél: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

# NORME INTERNATIONALE

# CEI 61000-4-2

Edition 1.2  
2001-04

Edition 1:1995 consolidée par les amendements 1:1998 et 2:2000

---

---

PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM

---

---

## Compatibilité électromagnétique (CEM) –

### Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques

iteh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/153bc6f32-c466-4308-a1f2-c744744746da/iec-61000-4-2-1995>

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/153bc6f32-c466-4308-a1f2-c744744746da/iec-61000-4-2-1995>

© IEC 2001 Droits de reproduction réservés

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.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) Web: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX

CM

Pour prix, voir catalogue en vigueur

## SOMMAIRE

|  | Pages   |
|--|---------|
| AVANT-PROPOS .....   | 4       |
| INTRODUCTION .....   | 8       |
| Articles   |         |
| 1 Domaine d'application .....  | 10      |
| 2 Références normatives .....  | 12      |
| 3 Généralités .....  | 12      |
| 4 Définitions .....  | 12      |
| 5 Niveaux d'essai .....  | 16      |
| 6 Générateur d'essai .....   | 18      |
| 6.1 Caractéristiques et performances du générateur de DES .....  | 18      |
| 6.2 Vérification des caractéristiques du générateur de DES .....   | 20      |
| 7 Installation d'essai .....   | 22      |
| 7.1 Installation d'essai utilisée pour les essais réalisés en laboratoire .....  | 22      |
| 7.2 Installation d'essai pour les essais in situ .....   | 28      |
| 8 Procédure d'essai .....  | 30      |
| 8.1 Conditions de référence du laboratoire .....   | 30      |
| 8.2 Fonctionnement de l'EST .....  | 30      |
| 8.3 Exécution de l'essai .....   | 30      |
| 9 Evaluation des résultats d'essai .....   | 36      |
| 10 Rapport d'essai .....   | 38      |
| Annexe A (informative) Notes explicatives .....  | 54      |
| Annexe B (informative) Détails de construction .....   | 64      |
| Figure 1 – Schéma simplifié du générateur de DES .....   | 38      |
| Figure 2 – Exemple d'installation d'essai pour la vérification des performances<br>du générateur de DES .....  | 40      |
| Figure 3 – Forme d'onde typique du courant de sortie du générateur de DES .....  | 42      |
| Figure 4 – Electrodes de décharge du générateur de DES .....   | 44      |
| Figure 5 – Exemple d'installation d'essai pour matériel de table – Essais en laboratoire .....   | 46      |
| Figure 6 – Exemple d'installation d'essai pour matériels posés au sol,<br>essais en laboratoire .....  | 48      |
| Figure 7 – Exemple d'installation d'essai pour matériels posés au sol, matériels installés ....  | 50      |
| Figure 8 – Installation d'essai pour un matériel de table non raccordé à la terre .....  | 52      |
| Figure 9 – Installation d'essai pour un matériel posé sur le sol, non raccordé à la terre .....  | 52      |
| Figure A.1 – Valeurs maximales des tensions électrostatiques auxquelles les opérateurs<br>peuvent être chargés lorsqu'ils sont en contact avec les matériaux mentionnés<br>à l'article A.2 ..... | 62      |
| Figures B.1 à B.7 – Détails de construction de la charge résistive .....   | 66 à 74 |
| Tableau 1 – Niveaux d'essai .....  | 16      |
| Tableau 2 – Paramètres de forme d'onde .....   | 20      |
| Tableau A.1 – Conseils pour le choix des niveaux d'essais .....  | 56      |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure –  
Essai d'immunité aux décharges électrostatiques

## AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61000-4-2 a été établie par le sous-comité 77B: Phénomènes haute fréquence, du comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

Elle constitue la section 2 de la partie 4 de la norme CEI 61000. Elle a le statut de publication fondamentale en CEM en accord avec le Guide 107 de la CEI.

Elle est basée sur la CEI 60801-2 (deuxième édition: 1991): *Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels – Partie 2: Prescriptions relatives aux décharges électrostatiques*, établie par le comité d'études 65 de la CEI: Mesure et commande dans les processus industriels.

Suivant une recommandation de l'ACEC à sa réunion de décembre 1989, le domaine d'application de cette norme a été étendu à toutes les sortes de matériels électriques et électroniques. Pour cette raison, il a été décidé de substituer la série de publications 61000-4: *Techniques d'essai et de mesure en CEM*, du comité d'études 77, à la série 60801.

Seuls des amendements rédactionnels ont été réalisés sans aucune modification technique et les numéros de publication de référence CEI 60801-2 (1991) ou CEI 61000-4-2 sont équivalents.

La présente version consolidée de la CEI 61000-4-2 comprend la première édition (1995) [documents 77B(BC)21 et 77B/145/RVD], son amendement 1 (1998) [documents 77B/216/FDIS et 77B/226/RVD], et son amendement 2 (2000) [documents 77B/291+292/FDIS et 77B/298+299/RVD].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à ses amendements; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

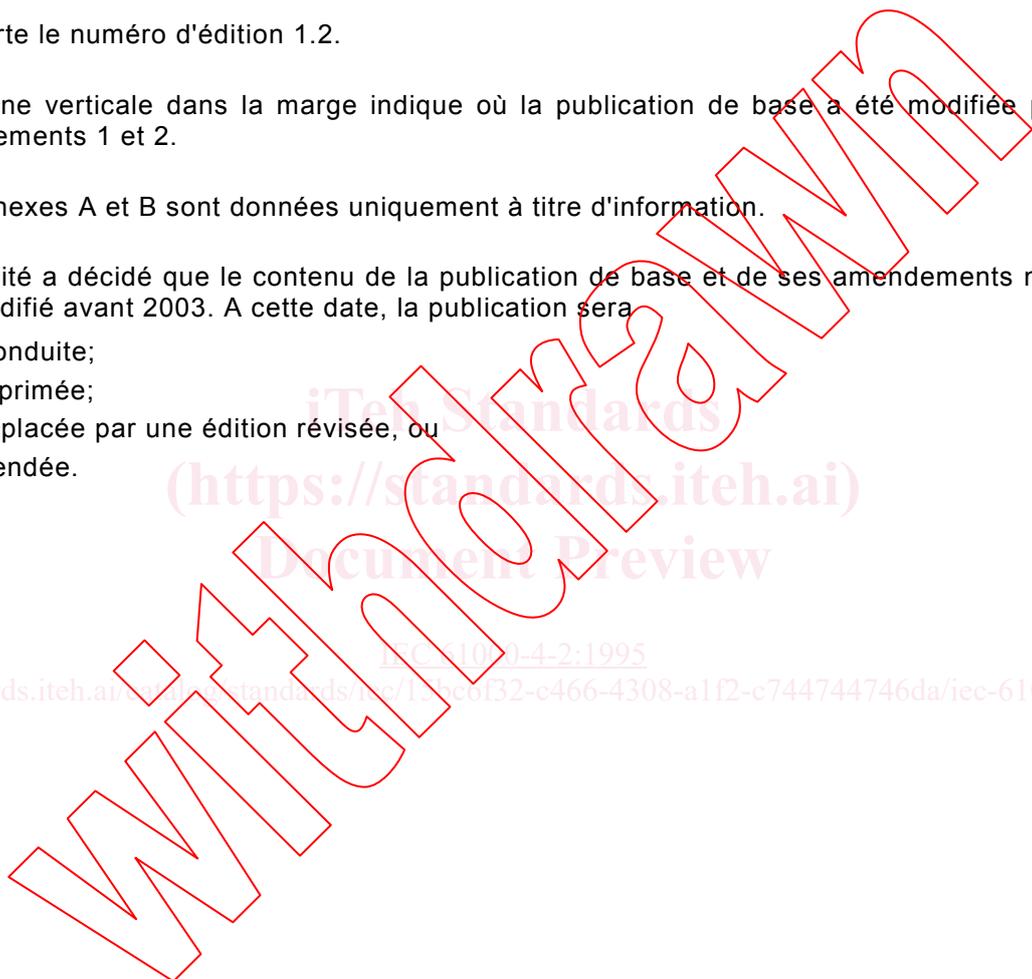
Elle porte le numéro d'édition 1.2.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par les amendements 1 et 2.

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant 2003. A cette date, la publication sera

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



iTop Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/153bc6f32-c466-4308-a1f2-c744744746da/iec-61000-4-2-1995>

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/153bc6f32-c466-4308-a1f2-c744744746da/iec-61000-4-2-1995>

## INTRODUCTION

La CEI 61000-4 fait partie de la série des normes 61000 de la CEI, selon la répartition suivante:

### Partie 1: Généralités

Considérations générales (introduction, principes fondamentaux)

Définitions, terminologie

### Partie 2: Environnement

Description de l'environnement

Classification de l'environnement

Niveaux de compatibilité

### Partie 3: Limites

Limites d'émission

Limites d'immunité (dans la mesure où elles ne relèvent pas des comités de produit)

### Partie 4: Techniques d'essai et de mesure

Techniques de mesure

Techniques d'essai

### Partie 5: Guide d'installation et d'atténuation

Guide d'installation

Méthodes et dispositifs d'atténuation

### Partie 9: Divers

Chaque partie est, à son tour, subdivisée en sections qui seront publiées soit comme normes internationales soit comme rapports techniques.

Ces sections de la CEI 61000-4 seront publiées dans un ordre chronologique et numérotées en conséquence.

La présente section constitue une norme internationale qui traite des prescriptions en matière d'immunité et des procédures d'essai qui s'appliquent aux «décharges électro-statiques».

## COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

### Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques

#### 1 Domaine d'application

La présente norme internationale concerne les prescriptions et méthodes d'essais relatives à l'immunité des matériels électriques et électroniques soumis à des décharges d'électricité statique produites directement par les opérateurs, et entre objets situés à proximité. Elle définit en outre des gammes de niveaux d'essais, qui correspondent à des conditions d'environnement et d'installation différentes et établit des procédures d'essais.

Cette norme a pour objet d'établir une base commune et reproductible pour l'évaluation des performances des matériels électriques et électroniques lorsqu'ils sont soumis à des décharges électrostatiques. Sont incluses également les décharges électrostatiques qui peuvent être produites par les opérateurs sur des objets situés à proximité du matériel principal.

Cette norme définit:

- la forme d'onde de courant de décharge;
- la gamme des niveaux d'essais;
- le matériel d'essai;
- l'installation d'essai;
- la procédure d'essai.

Cette norme donne des spécifications pour les essais menés en «laboratoires» et «les essais *in situ*» réalisés sur le matériel dans l'installation finale.

Cette norme ne vise pas à spécifier les essais devant s'appliquer à des appareils ou systèmes particuliers. Le but principal est de donner une référence de base d'ordre général à tous les comités de produits CEI concernés. Les comités des produits (ou les utilisateurs et fabricants de matériel) restent responsables du choix approprié des essais et du niveau de sévérité à appliquer à leur matériel.

Afin de ne pas entraver la tâche de coordination et de normalisation, il est fortement recommandé aux comités de produits ou aux utilisateurs et fabricants d'envisager d'adopter les essais d'immunité appropriés et spécifiés dans cette norme (lors de futurs travaux ou révisions d'anciennes normes).

## 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente section de la CEI 61000-4. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente section de la CEI 61000-4 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes Internationales en vigueur.

CEI 60050(161):1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide*

## 3 Généralités

La présente norme concerne les matériels, systèmes, sous-systèmes et périphériques qui peuvent être soumis à des décharges d'électricité statique en raison des conditions d'environnement et d'installation, telles que faible humidité relative, utilisation de moquettes à faible conductivité (en fibres synthétiques), de vêtements en vinyle, etc., qui peuvent exister à tous les emplacements d'utilisation normale des matériels électriques et électroniques (on trouvera des informations plus détaillées à l'article A.1 de l'annexe A).

Les essais décrits dans la présente norme sont des essais courants pour l'évaluation qualitative des performances des matériels électriques et électroniques mentionnés dans l'article 1.

NOTE Du point de vue technique, le terme correct pour ce phénomène serait «décharges d'électricité statique». Cependant le terme «décharge électrostatique» (DES) est largement utilisé dans le monde et dans la littérature technique. Il a donc été décidé de conserver le terme «décharge électrostatique» (DES) dans le titre de la présente norme.

## 4 Définitions

Pour les besoins de la présente section de la CEI 61000-4, les définitions et termes suivants s'appliquent: ils concernent uniquement le domaine des décharges électro-statiques et ne sont pas tous répertoriés dans la CEI 60050(161) [VEI].

### 4.1

#### **dégradation (de fonctionnement)**

ecart non désiré des caractéristiques de fonctionnement d'un dispositif, d'un appareil ou d'un système par rapport aux caractéristiques attendues. [VEI 161-01-19]

NOTE Une dégradation peut être un défaut de fonctionnement temporaire ou permanent.

### 4.2

#### **compatibilité électromagnétique (CEM)**

aptitude d'un matériel ou d'un système, à fonctionner dans son environnement électromagnétique de façon satisfaisante et sans produire lui-même des perturbations électromagnétiques intolérables pour tout ce qui se trouve dans cet environnement. [VEI 161-01-07]

#### 4.3

##### **matériau antistatique**

matériau ayant des propriétés qui minimisent la génération de charges quand il est frotté avec ou écarté des mêmes matériaux ou d'autres matériaux similaires

#### 4.4

##### **condensateur d'accumulation d'énergie**

condensateur qui, à l'intérieur du générateur de DES, représente la capacité d'un corps humain chargé à la valeur de la tension d'essai. Cet élément peut être un composant discret, ou une capacité répartie

#### 4.5

##### **DES**

décharge électrostatique (voir 4.10)

#### 4.6

##### **EST**

matériel soumis à l'essai

#### 4.7

##### **plan de référence**

surface conductrice plate dont le potentiel est pris comme référence. [VEI 161-04-36 modifié]

#### 4.8

##### **plan de couplage**

feuille ou plaque métallique sur laquelle les décharges sont appliquées de manière à simuler les décharges électrostatiques sur les objets adjacents à l'EST. PCH: Plan de Couplage Horizontal; PCV: Plan de Couplage Vertical

#### 4.9

##### **temps de maintien**

intervalle de temps pendant lequel la décroissance de la tension de sortie due aux fuites se produisant avant la décharge n'est pas supérieure à 10 %

#### 4.10

##### **décharge électrostatique; DES**

transfert de charges électriques entre des corps ayant des potentiels électrostatiques différents, lorsqu'ils sont proches ou mis en contact direct [VEI 161-01-22]

#### 4.11

##### **immunité (à une perturbation)**

aptitude d'un dispositif, d'un matériel ou d'un système à fonctionner sans dégradation en présence d'une perturbation électro-magnétique. [VEI 161-01-20]

#### 4.12

##### **méthode de décharge au contact**

méthode d'essai dans laquelle l'électrode du générateur d'essai est mise en contact avec l'EST, et la décharge déclenchée à l'aide du commutateur de décharge situé à l'intérieur du générateur d'essai

#### 4.13

##### **méthode de décharge dans l'air**

méthode d'essai dans laquelle l'électrode chargée du générateur d'essai est approchée de l'EST, et la décharge déclenchée par une étincelle vers l'EST

**4.14**

**application directe**

application de la décharge directement sur l'EST

**4.15**

**application indirecte**

application de la décharge à un plan de couplage situé au voisinage de l'EST, l'essai simule la décharge d'un opérateur sur les objets qui se trouvent au voisinage de l'EST

**5 Niveaux d'essai**

La gamme des niveaux d'essai à utiliser de préférence pour l'essai de DES est donnée dans le tableau 1.

Les essais doivent aussi respecter les niveaux inférieurs indiqués au tableau 1.

Des détails relatifs aux différents paramètres qui peuvent influencer le niveau de tension auquel le corps humain peut être chargé sont donnés dans l'article A.2 de l'annexe A. L'article A.4 de cette annexe donne également des exemples d'application de niveaux d'essais correspondant à des classes d'environnement (d'installation).

La méthode d'essai à utiliser de préférence est la méthode de déchargé au contact. Les décharges dans l'air doivent être utilisées lorsque les décharges au contact ne peuvent s'appliquer. Les niveaux de tension pour chaque méthode d'essai sont donnés dans les tableaux 1a et 1b. Les différences entre ces niveaux sont dues aux différences entre les méthodes d'essai. Cela ne signifie pas que la sévérité des essais soit équivalente entre les méthodes d'essai.

Des informations complémentaires sont données dans les articles A.3, A.4 et A.5 de l'annexe A.

**Tableau 1 – Niveaux d'essai**

| 1a – Décharge au contact |                       | 1b – Décharge dans l'air |                       |
|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| Niveau                   | Tension d'essai<br>kV | Niveau                   | Tension d'essai<br>kV |
| 1                        | 2                     | 1                        | 2                     |
| 2                        | 4                     | 2                        | 4                     |
| 3                        | 6                     | 3                        | 8                     |
| 4                        | 8                     | 4                        | 15                    |
| x <sup>1)</sup>          | Spécial               | x <sup>1)</sup>          | Spécial               |

<sup>1)</sup> «x» est un niveau à déterminer. Ce niveau doit être spécifié dans la spécification particulière du matériel. Lorsque des tensions plus élevées que celles qui sont données sont spécifiées, il peut être nécessaire d'utiliser des matériels d'essai spéciaux.

## 6 Générateur d'essai

Le générateur d'essai se compose essentiellement des éléments suivants:

- une résistance de charge  $R_c$ ;
- un condensateur d'accumulation d'énergie  $C_s$ ;
- une capacité répartie  $C_d$ ;
- une résistance de décharge  $R_d$ ;
- un indicateur de tension;
- un commutateur de décharge;
- des têtes interchangeables pour l'électrode de décharge (voir figure 4);
- un câble de retour du courant de décharge;
- une alimentation de puissance.

La figure 1 donne le schéma simplifié du générateur de DES. Les détails de construction n'y figurent pas.

Le générateur doit être conforme aux prescriptions données en 6.1 et 6.2.

### 6.1 Caractéristiques et performances du générateur de DES

Spécifications

- capacité d'accumulation d'énergie ( $C_s + C_d$ ): 150 pF  $\pm$  10 %;
- résistance de décharge ( $R_d$ ): 330  $\Omega$   $\pm$  10 %;
- résistance de charge ( $R_c$ ): entre 50 M $\Omega$  et 100 M $\Omega$ ;
- tension de sortie (voir note 1): jusqu'à 8 kV (nominale) pour la décharge au contact;  
jusqu'à 15 kV (nominale) pour la décharge dans l'air;
- tolérance sur l'indication de la tension de sortie:  $\pm$ 5 %;
- polarité de la tension de sortie: positive et négative (commutable);
- temps de maintien: au moins 5 s;
- modalité de la décharge (voir note 2): décharge coup par coup (temps entre les décharges successives: au moins 1 s);
- forme d'onde du courant de décharge: voir 6.2.

NOTE 1 Tension mesurée sur le condensateur d'accumulation d'énergie, en circuit ouvert.

NOTE 2 Le générateur doit être capable de produire une vitesse de répétition d'au moins 20 décharges en rafale par seconde, mais seulement à des fins exploratoires.

Le générateur doit être pourvu de moyens empêchant les émissions non désirées de perturbations rayonnées ou conduites, soit de type impulsionnel, soit continues, de manière à ne pas perturber par des effets parasites l'EST ou les matériels auxiliaires d'essai.

Le condensateur d'accumulation d'énergie, la résistance de décharge et le commutateur de décharge doivent être placés aussi près que possible de l'électrode de décharge.

Les dimensions des têtes de décharge sont données à la figure 4.