

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
801-2**

Deuxième édition
Second edition
1991-04

**Compatibilité électromagnétique pour les
matériels de mesure et de commande dans
les processus industriels**

Partie 2:
Prescriptions relatives aux décharges
électrostatiques

**Electromagnetic compatibility for industrial-
process measurement and control equipment**

Part 2:
Electrostatic discharge requirements



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 801-2: 1991

AVA Documents
Document Sharing Hub

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur le deuxième feuillet de la couverture, qui énumère les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
801-2**

Deuxième édition
Second edition
1991-04

**Compatibilité électromagnétique pour les
matériels de mesure et de commande dans
les processus industriels**

Partie 2:
Prescriptions relatives aux décharges
électrostatiques

**Electromagnetic compatibility for industrial-
process measurement and control equipment**

Part 2:
Electrostatic discharge requirements

© CEI 1991 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 pro-
cédé, 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 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

AVA Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
 Articles	
1 Domaine d'application et objet	6
2 Référence normative	6
3 Généralités	6
4 Définitions/Terminologie	8
5 Niveaux de sévérité	10
6 Générateur d'essai (DES)	12
6.1 Caractéristiques et performances du générateur de DES	12
6.2 Vérification des caractéristiques du générateur de DES	14
7 Installation d'essai	16
7.1 Installation d'essai utilisée pour les essais réalisés en laboratoire	16
7.2 Installation d'essai pour les essais in situ	20
8 Procédure d'essai	20
8.1 Conditions de référence du laboratoire	20
8.2 Fonctionnement de l'EST	22
8.3 Application des décharges d'électricité statique	22
9 Evaluation des résultats d'essai	26
 Figures	
1 Schéma simplifié du générateur de DES	28
2 Disposition typique pour la vérification des performances du générateur de DES	29
3 Forme d'onde typique du courant de sortie du générateur de DES	30
4 Electrodes de décharge du générateur de DES	31
5 Exemple d'installation d'essai pour matériels de table, essais en laboratoire	32
6 Exemple d'installation d'essai pour matériels posés au sol, essais en laboratoire	33
7 Exemple d'installation d'essai pour matériels installés	34
 Annexes	
A (informative) - Notes explicatives	36
B (normative) - Détails de construction	46

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
 Clause	
1 Scope and object	7
2 Normative reference	7
3 General	7
4 Definitions/Terminology	9
5 Severity levels	11
6 Test generator (ESD)	13
6.1 Characteristics and performance of the ESD generator	13
6.2 Verification of the characteristics of the ESD generator	15
7 Test set-up	17
7.1 Test set-up for tests performed in laboratories	17
7.2 Test set-up for post-installation tests	21
8 Test procedure	21
8.1 Laboratory reference conditions	21
8.2 EUT exercising	23
8.3 Application of the static electricity discharges	23
9 Evaluation of the test results	27
 Figures	
1 Simplified diagram of the ESD generator	28
2 Typical arrangement for verification of the ESD generator performance	29
3 Typical waveform of the output current of the ESD generator	30
4 Discharge electrodes of the ESD generator	31
5 Example of test set-up for table-top equipment, laboratory tests	32
6 Example of test set-up for floor-standing equipment, laboratory tests	33
7 Example of test set-up for equipment, post-installation tests	34
 Annexes	
A (informative) - Explanatory notes	37
B (normative) - Constructional details	47

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE
POUR LES MATERIELS DE MESURE ET DE COMMANDE
DANS LES PROCESSUS INDUSTRIELS

Partie 2: Prescriptions relatives aux décharges électrostatiques

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes ou sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La présente partie de la Norme internationale CEI 801 a été établie par le Comité d'Etudes n° 65 de la CEI: Mesure et commande dans les processus industriels.

Elle constitue la deuxième partie de la CEI 801 et annule la première édition, CEI 801-2 (1984) et a le statut de publication fondamentale de compatibilité électromagnétique conformément au Guide CEI 107.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapports de vote
65(BC)49 65(BC)52	65(BC)51 65(BC)54

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

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

L'annexe B fait partie intégrante de la présente partie de la CEI 801.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY FOR
INDUSTRIAL-PROCESS MEASUREMENT AND CONTROL EQUIPMENT

Part 2: Electrostatic discharge requirements

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

This part of International Standard IEC 801 has been prepared by IEC Technical Committee No. 65: Industrial-process measurement and control.

It forms Part 2 of IEC 801 and supersedes the first edition, IEC 801-2 (1984). It has the status of a basic EMC publication, in accordance with IEC Guide 107.

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

DIS	Reports on Voting
65(C0)49 65(C0)52	65(C0)51 65(C0)54

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

Annex A is for information only.

Annex B forms an integral part of this part of IEC 801.

COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE POUR LES MATERIELS DE MESURE ET DE COMMANDE DANS LES PROCESSUS INDUSTRIELS

Partie 2: Prescriptions relatives aux décharges électrostatiques

1 Domaine d'application et objet

La présente partie 2 de la Norme internationale définit les prescriptions et méthodes d'essai relatives à l'immunité des matériels soumis à des décharges électrostatiques produites directement par les opérateurs, et entre objets situés à proximité. Elle définit plusieurs niveaux de sévérité, qui correspondent à des conditions d'environnement et d'installation différentes.

Ces prescriptions ont été développées principalement pour les appareillages de mesure et de commande des processus industriels et leur sont applicables.

La plupart des aspects de la norme, comme les paramètres de simulation et les installations d'essai, peuvent s'appliquer à d'autres matériels; en revanche, certains aspects comme les niveaux de sévérité ou les critères de performance peuvent ne pas s'appliquer à d'autres matériels.

Il est prévu que ce document soit identifié comme une publication de base concernant la compatibilité électromagnétique conformément au Guide CEI 107.

Cette partie 2 a pour objet d'établir une référence commune en vue de l'évaluation des performances de l'appareillage de mesure et de commande des processus industriels lorsqu'il est soumis à des décharges électrostatiques. Sont incluses également les décharges électrostatiques qui peuvent être produites par les opérateurs sur des objets situés à proximité de l'appareillage principal.

2 Référence normative

La norme suivante contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente de la norme indiquée ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 50(161): 1990, Vocabulaire Électrotechnique International - Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique.

3 Généralités

Cette partie 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 de l'appareillage de mesure et de commande des processus industriels (on trouvera davantage d'informations détaillées à l'article A.1 de l'annexe A).

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY FOR INDUSTRIAL-PROCESS MEASUREMENT AND CONTROL EQUIPMENT

Part 2: Electrostatic discharge requirements

1 Scope and object

This part 2 of the International Standard defines the immunity requirements and test methods for equipment which must withstand electrostatic discharges, from operators directly, and to adjacent objects. Several severity levels are defined which relate to different environmental and installation conditions.

These requirements are primarily developed for, and are applicable to, industrial-process measurement and control instrumentation.

Most aspects of the standard, such as simulation parameters and test set-ups, may apply to other equipment, yet other aspects such as severity levels and performance criteria may not apply to other equipment.

This document is intended to be identified as a basic EMC publication, in accordance with IEC Guide 107.

The object of this Part 2 is to establish a common reference for evaluating the performance of industrial-process measurement and control instrumentation when subjected to electrostatic discharges. In addition, it includes electrostatic discharges which may occur from personnel to objects near vital instrumentation.

2 Normative reference

The following standard contains provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the edition indicated was valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the standard indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50(161): 1990, International Electrotechnical Vocabulary - Chapter 161: Electromagnetic compatibility.

3 General

This part relates to equipment, systems, sub-systems and peripherals which may be involved in static electricity discharges owing to environmental and installation conditions, such as low relative humidity, use of low conductivity (artificial fibre) carpets, vinyl garments, etc. which may exist in all locations classified in standards relevant to industrial process measuring and control instrumentation (for more detailed information, see clause A.1 of annex A).

Les essais décrits dans la présente partie 2 sont des essais courants pour l'évaluation qualitative des performances du matériel électronique visé par 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" est largement utilisé dans le monde et dans la littérature techniques. Il a dès lors été décidé de conserver le terme "décharge électrostatique" (DES) dans le titre de la présente partie 2.

4 Définitions/Terminologie

Pour les besoins de la présente norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

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: Faculté, pour un matériel ou un système, de fonctionner de manière satisfaisante dans son environnement électromagnétique sans introduire de perturbations électromagnétiques intolérables pour tout autre matériel situé dans cet environnement [VEI 161-01-07].

4.3 matériau antistatique: Matériau de protection contre les DES ayant une résistivité superficielle comprise entre 10^5 et 10^{11} ohms par carré.

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: Voir "décharge d'électricité statique".

4.6 EST: Matériel soumis à l'essai.

4.7 plan de sol: Surface conductrice plane dont le potentiel est utilisé comme référence commune [VEI 161-04-36].

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 d'électricité statique; DES: Transfert de charges électrostatiques entre corps ayant des potentiels électrostatiques différents, ces corps étant à proximité ou en contact direct [VEI 161-01-22].

The tests described in this Part 2 are considered to be a first step in the direction of commonly used tests for the qualitative evaluation of the performance of all electronic equipment as referred to in clause 1.

NOTE - From the technical point of view the precise term for this phenomenon would be "static electricity discharge". However, the term "electrostatic discharge" (ESD) is widely used in the technical world and in technical literature. Therefore, it has been decided to retain the term ESD in the title of this Part 2.

4 Definitions/Terminology

For the purposes of this International Standard, the following definitions apply.

4.1 degradation (of performance): An undesired departure in the operational performance of any device, equipment or system from its intended performance [IEV 161-01-19].

NOTE - The term "degradation" can apply to temporary or permanent failure.

4.2 electromagnetic compatibility (EMC): The ability of an equipment or system to function satisfactorily in its electromagnetic environment without introducing intolerable electromagnetic disturbances to anything in that environment [IEV 161-01-07].

4.3 antistatic material: ESD-protective material having a surface resistivity greater than 10^5 but not greater than 10^{11} ohms per square.

4.4 energy storage capacitor: The capacitor of the ESD-generator representing the capacity of a human body charged to the test voltage value. This may be provided as a discrete component, or a distributed capacitance.

4.5 ESD: Refers to static electricity discharge.

4.6 EUT: Equipment under test.

4.7 ground reference plane (GRP): A flat conductive surface whose potential is used as a common reference [IEV 161-04-36].

4.8 coupling plane: A metal sheet or plate, to which discharges are applied to simulate electrostatic discharge to objects adjacent to the EUT.

HCP: Horizontal Coupling Plane; VCP: Vertical Coupling Plane.

4.9 holding time: Interval of time within which the decrease of the test voltage due to leakage, prior to the discharge, is not greater than 10 %.

4.10 static electricity discharge; ESD: A transfer of electrostatic charge between bodies of different electrostatic potential, in proximity or through direct contact [IEV 161-01-22].

4.11 immunité (à une perturbation): Faculté pour un dispositif, matériel ou système de fonctionner sans dégradation en présence d'une perturbation électromagnétique [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 l'essai directement sur l'EST.

4.15 application indirecte: Application de l'essai 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 de sévérité

Les niveaux de sévérité donnés dans le tableau 1 sont recommandés pour les essais de DES. Tous les niveaux inférieurs doivent être respectés.

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 de sévérité correspondant à des classes d'environnement (d'installation).

La méthode d'essai à utiliser de préférence est la méthode de décharge au contact. Les décharges dans l'air sont à utiliser lorsque les décharges au contact ne peuvent s'appliquer. Les niveaux de tension pour chaque méthode d'essai sont donnés dans les tableaux 1.a et 1.b. 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.a - Niveaux de sévérité

Niveau	Tension d'essai Décharge au contact kV
1	2
2	4
3	6
4	8
x ¹⁾	Spécial

Tableau 1.b - Niveaux de sévérité

Niveau	Tension d'essai Décharge dans l'air kV
1	2
2	4
3	8
4	15
x ¹⁾	Spécial

- 1) "x" est un niveau à déterminer. Ce niveau est sujet à des négociations et 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.

4.11 immunity (to a disturbance): The ability of a device, equipment or system to perform without degradation in the presence of an electromagnetic disturbance [IEV 161-01-20].

4.12 contact discharge method: A method of testing, in which the electrode of the test generator is held in contact with the EUT, and the discharge actuated by the discharge switch within the generator.

4.13 air discharge method: A method of testing, in which the charged electrode of the test generator is approached to the EUT, and the discharge actuated by a spark to the EUT.

4.14 direct application: Application of the test directly to the EUT.

4.15 indirect application: Application of the test to a coupling plane in the vicinity of the EUT, and simulation of personnel discharge to objects which are adjacent to the EUT.

5 Severity levels

The severity levels shown in table 1 are recommended for the ESD test. All lower levels must be satisfied.

Details concerning the various parameters which may influence the voltage level to which the human body may be charged are given in clause A.2 of annex A. Annex A.4 also contains examples of the application of the severity levels related to environmental (installation) classes.

Contact discharge is the preferred test method. Air discharges shall be used where contact discharge cannot be applied. Voltages for each test method are given in tables 1.a and 1.b. The voltages shown are different for each method due to the differing methods of test. It is not intended to imply that the test severity is equivalent between test methods. Further information is given in clauses A.3, A.4 and A.5 of annex A.

Table 1.a - Severity levels

Level	Test voltage Contact discharge kV
1	2
2	4
3	6
4	8
x ¹⁾	Special

Table 1.b - Severity levels

Level	Test voltage Air discharge kV
1	2
2	4
3	8
4	15
x ¹⁾	Special

- 1) "x" is an open level. The level is subject to negotiations and has to be specified in the dedicated equipment specification. If higher voltages than those shown are specified, special test equipment may be needed.

6 Générateur d'essai (DES)

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

- une résistance de charge R_{ch} ;
- 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 des 6.1 et 6.2.

6.1 Caractéristiques et performances du générateur de DES

- capacité d'accumulation d'énergie ($C_s + C_d$): $150 \text{ pF} \pm 10 \%$;
- résistance de décharge (R_d): $330 \Omega \pm 10 \%$;
- résistance de charge (R_{ch}): entre $50 \text{ M}\Omega$ et $100 \text{ M}\Omega$;
- 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;
- 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.

NOTES

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

2 Le générateur doit être, en principe, capable de produire 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.

6 Test generator (ESD)

The test generator consists, in its main parts, of:

- charging resistor R_{ch} ;
- energy-storage capacitor C_s ;
- distributed capacitance C_d ;
- discharge resistor R_d ;
- voltage indicator;
- discharge switch;
- interchangeable tips of the discharge electrode (see figure 4);
- discharge return cable;
- power supply unit.

A simplified diagram of the ESD generator is given in figure 1. Constructional details are not given. The generator shall meet the requirements of 6.1 and 6.2.

6.1 Characteristics and performance of the ESD generator

- energy storage capacitance ($C_s + C_d$): 150 pF ± 10 %;
- discharge resistance (R_d): 330 Ω ± 10 %;
- charging resistance (R_{ch}): between 50 M Ω and 100 M Ω ;
- output voltage (see note 1):
up to 8 kV (nominal) for contact discharge;
up to 15 kV (nominal) for air discharge;
- tolerance of the output voltage indication: ± 5 %;
- polarity of the output voltage: positive and negative;
- holding time: at least 5 s;
- discharge, mode of operation (see note 2): single discharge (time between successive discharges at least 1 s);
- waveshape of the discharge current: see 6.2.

NOTES

1 Open circuit voltage measured at the energy storage capacitor.

2 The generator should be able to generate at a repetition rate of at least 20 discharges per second for exploratory purposes only.

The generator shall be provided with means of preventing unintended radiated or conducted emissions, of either pulse or continuous type, so as not to disturb the EUT or auxiliary test equipment by parasitic effects.

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. Pour la méthode d'essai de décharge dans l'air, on utilise le même générateur, le commutateur de décharge restant fermé. La tête d'essai est la tête ronde CEI.

Le câble de retour du courant de décharge du générateur d'essai doit avoir en général une longueur de 2 m, et être réalisé de manière à permettre au générateur de rester conforme à la spécification de forme d'onde. Il doit être suffisamment isolé pour éviter les fuites du courant de décharge vers l'opérateur ou vers des surfaces conductrices, autrement que par son extrémité, pendant les essais de DES.

Dans le cas où une longueur de 2 m ne serait pas suffisante pour le câble de retour du courant de décharge (par exemple pour les EST de grandes dimensions), il est possible d'utiliser une longueur maximale de 3 m, à condition que la forme d'onde soit conforme aux spécifications.

6.2 Vérification des caractéristiques du générateur de DES

Afin de pouvoir comparer les résultats des essais effectués au moyen de différents générateurs d'essai, il est nécessaire de vérifier les caractéristiques données dans le tableau 2, et ce à l'aide du câble de retour du courant de décharge devant être utilisé lors des essais.

Tableau 2 - Paramètres de forme d'onde

Niveau	Tension indiquée kV	Première crête du courant de décharge $\pm 10\%$ A	Temps de montée t_r avec commutateur de décharge ns	Intensité ($\pm 30\%$) à 30 ns A	Intensité ($\pm 30\%$) à 60 ns A
1	2	7,5	0,7 à 1	4	2
2	4	15	0,7 à 1	8	4
3	6	22,5	0,7 à 1	12	6
4	8	30	0,7 à 1	16	8

La forme d'onde du courant de sortie du générateur lors de la procédure de vérification doit être conforme à celle qui est donnée à la figure 3.

Les valeurs des paramètres du courant de décharge doivent être vérifiées avec un appareillage de mesure ayant une bande passante de 1 000 MHz. Une bande passante plus faible implique des limitations sur la mesure du temps de montée et de l'amplitude de la première crête de courant.

Pour effectuer la vérification, la tête de l'électrode de décharge est mise directement en contact avec le transducteur de détection de courant, et le générateur est utilisé en mode de décharge au contact.

The energy storage capacitor, the discharge resistor, and the discharge switch shall be placed as close as possible to the discharge electrode. The dimensions of the discharge tips are given in figure 4. For the air discharge test method the same generator is used and the discharge switch has to be closed. The tip of the generator has to be the round IEC tip.

The discharge return cable of the test generator shall be in general 2 m long, and constructed to allow the generator to meet the waveform specification. It shall be sufficiently insulated to prevent the flow of the discharge current to personnel or conducting surfaces other than via its termination, during the ESD test.

In cases where a 2 m length of the discharge return cable is insufficient (e.g. for tall EUTs), a length not exceeding 3 m may be used, but compliance with the waveform specification shall be verified.

6.2 Verification of the characteristics of the ESD generator

In order to compare the test results obtained from different test generators, the characteristics shown in table 2 shall be verified using the discharge return cable to be used in the testing.

Table 2 - Waveform parameters

Level	Indicated voltage kV	First peak current of discharge $\pm 10\%$ A	Rise time t_r with discharge switch ns	Current ($\pm 30\%$) at 30 ns A	Current ($\pm 30\%$) at 60 ns A
1	2	7,5	0,7 to 1	4	2
2	4	15	0,7 to 1	8	4
3	6	22,5	0,7 to 1	12	6
4	8	30	0,7 to 1	16	8

The waveform of the output current of the ESD generator for the verification procedure shall conform to figure 3.

The values of the parameters of the discharge current shall be verified with 1 000 MHz bandwidth measuring instrumentation. A lower bandwidth implies limitations in the measurement of rise time and amplitude of the first current peak.

For verification, the tip of the discharge electrode shall be contacted directly to the current-sensing transducer, and the generator operated in the contact discharge mode.