

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

255-22-2

Deuxième édition
Second edition
1996-09

Relais électriques –

Partie 22:

**Essais d'influence électrique concernant
les relais de mesure et dispositifs de protection –
Section 2: Essais de décharges électrostatiques**

Electrical relays –

Part 22:

**Electrical disturbance tests for measuring
relays and protection equipment –
Section 2: Electrostatic discharge tests**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 255-22-2: 1996

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

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

Symboles graphiques et littéraux

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

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity 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 relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

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 publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, 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 end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

255-22-2

Deuxième édition
Second edition
1996-09

Relais électriques –

Partie 22:

**Essais d'influence électrique concernant
les relais de mesure et dispositifs de protection –
Section 2: Essais de décharges électrostatiques**

Electrical relays –

Part 22:

**Electrical disturbance tests for measuring
relays and protection equipment –
Section 2: Electrostatic discharge tests**

© CEI 1996 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRISX
PRICE CODE

P

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS.....	4
Articles	
1 Domaine d'application et objet	6
2 Références normatives	6
3 Définitions	8
3.1 Méthode de décharge par contact	8
3.2 Méthode de décharge dans l'air.....	8
3.3 Application directe	8
3.4 Application indirecte.....	8
4 Essais de décharge électrostatique.....	8
4.1 Types d'essai.....	8
4.2 Classes de sévérité des essais	8
4.3 Générateur de décharges.....	10
4.4 Montage de l'essai	12
4.5 Procédures d'essai	14
4.6 Critère d'acceptation.....	16
Figures	
1 Schéma simplifié du générateur de décharges électrostatiques.....	18
2 Forme d'onde type du courant de sortie du générateur de décharges électrostatiques ..	20
3 Exemple de montage d'essai d'un équipement.....	22
Annexes	
A Quelques exemples de réglages de relais et de niveau d'alimentation d'entrée pour la détermination des conditions de fonctionnement et de non-fonctionnement lors de l'essai de décharge électrostatique	24
B Notes explicatives sur les essais de perturbation par décharge électrostatique pour les relais de mesure et les équipements de protection	28

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope and object	7
2 Normative references	7
3 Definitions	9
3.1 Contact discharge method	9
3.2 Air discharge method	9
3.3 Direct application	9
3.4 Indirect application	9
4 Electrostatic discharge tests	9
4.1 Types of test	9
4.2 Test severity classes	9
4.3 Discharge generator	11
4.4 Test set-up	13
4.5 Test procedures	15
4.6 Criteria for acceptance	17
Figures	
1 Simplified diagram of the electrostatic discharge generator	19
2 Typical waveform of the output current of the ESD generator	21
3 Example of test set-up with equipment under test	23
Annexes	
A Some examples of relay settings and values of input energizing quantities for determination of the operate and non-operate conditions during the electrostatic discharge test	25
B Explanatory notes on electrostatic discharge disturbance tests for measuring relays and protection equipment	29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RELAIS ÉLECTRIQUES –

Partie 22: Essais d'influence électrique concernant les relais de mesure et dispositifs de protection – Section 2: Essais de décharges électrostatiques

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique 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 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 des 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, 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 du 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 255-22-2 a été établie par le comité d'études 95 de la CEI: Relais de mesure et dispositifs de protection.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1989, dont elle constitue une révision technique.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
95/36/FDIS	95/45/RVD

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

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL RELAYS –

**Part 22: Electrical disturbance tests for measuring relays
and protection equipment –
Section 2: Electrostatic discharge tests**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object to the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 255-22-2 has been prepared by IEC technical committee 95: Measuring relays and protection equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1989 and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
95/36/FDIS	95/45/RVD

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

Annexes A and B are for information only.

RELAIS ÉLECTRIQUES –

Partie 22: Essais d'influence électrique concernant les relais de mesure et dispositifs de protection – Section 2: Essais de décharges électrostatiques

1 Domaine d'application et objet

La présente section de la CEI 255-22 est basée sur la CEI 1000-4-2 à laquelle elle fait référence, quand elle est applicable.

Cette section définit les prescriptions générales relatives aux essais de décharge électrostatique effectués sur des relais de mesure statiques et des dispositifs de protection équipés ou non de contacts de sortie.

L'objet de ces essais est de confirmer qu'une fois mis sous tension et soumis à des décharges électrostatiques, les équipements testés fonctionneront correctement.

Ces prescriptions ne s'appliquent qu'aux relais et dispositifs de protection à l'état neuf.

Les essais spécifiés dans cette norme sont des essais de type.

L'objet de cette norme est de préciser les éléments suivants:

- a) la définition des termes utilisés;
- b) les classes de sévérité des essais;
- c) les conditions d'essai;
- d) les procédures d'essai;
- e) les critères d'acceptation.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui est faite, constituent des dispositions valables pour la présente section de la CEI 255-22. 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 255-22 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 255-6: 1988, *Relais électriques – Sixième partie: Relais de mesure et dispositifs de protection*

CEI 1000-4-2: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques – Publication fondamentale en CEM*

ELECTRICAL RELAYS –

Part 22: Electrical disturbance tests for measuring relays and protection equipment – Section 2: Electrostatic discharge tests

1 Scope and object

This section of IEC 255-22 is based on IEC 1000-4-2 and it refers to that standard where applicable.

This section specifies general requirements for electrostatic discharge tests of static measuring relays and protection equipment, with or without output contacts.

The object of the tests is to confirm that the equipment being tested will not malfunction when energized and subjected to an electrostatic discharge.

The requirements are applicable only to relays and protection equipment in new condition.

The tests specified in this standard are type tests.

The object of this standard is to state:

- a) definition of terms used;
- b) test severity classes;
- c) test conditions;
- d) test procedures;
- e) criteria for acceptance.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 255-22. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 255-22 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of the IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 255-6: 1988, *Electrical relays – Part 6: Measuring relays and protection equipment*

IEC 1000-4-2: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test – Basic EMC Publication*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente section de la CEI 255-22, les définitions suivantes s'appliquent, en plus des définitions du Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) de la CEI, pour les termes généraux, et des définitions de l'article 4 de la CEI 1000-4-2, pour les termes spécifiques.

3.1 méthode de décharge par contact: Méthode d'essai stipulant que l'électrode du générateur d'essai est maintenue en contact avec l'équipement soumis à l'essai et que la décharge vers cet équipement est commandée par l'interrupteur de décharge du générateur.

3.2 méthode de décharge dans l'air: Méthode d'essai stipulant que l'électrode chargée du générateur d'essai est approchée de l'équipement soumis à l'essai et que la décharge vers cet équipement est commandée par une étincelle.

3.3 application directe: Application directe de l'essai à l'équipement soumis à l'essai.

3.4 application indirecte: Application de l'essai à une surface de couplage située à proximité de l'équipement soumis à l'essai et simulation d'une décharge par le corps humain sur des objets adjacents à cet équipement.

4 Essais de décharge électrostatique

4.1 Types d'essai

La CEI 1000-4-2 fait référence à deux méthodes d'essai et à deux méthodes d'application, à savoir:

- méthodes d'essai
 - a) décharge par contact;
 - b) décharge dans l'air;
- applications
 - a) directe;
 - b) indirecte.

Les essais doivent être effectués comme suit:

- la méthode d'essai par application directe doit être utilisée;
- la méthode de décharge par contact est préconisée;
- la méthode de décharge dans l'air ne doit être mise en oeuvre que si les surfaces accessibles de l'équipement soumis à l'essai sont non conductrices;
- la méthode d'application indirecte n'est pas applicable aux relais de mesure statiques et aux dispositifs de protection.

4.2 Classes de sévérité des essais

La présente norme comporte des classes de sévérité différentes pour satisfaire aux différentes conditions d'environnement.

Des directives générales permettant de sélectionner les classes de sévérité figurent dans l'annexe B.

La classe de sévérité des essais doit être sélectionnée dans le tableau suivant. Dans cette norme, la sévérité est exprimée par la tension de charge du condensateur de stockage d'énergie du générateur de décharges.

3 Definitions

For the purpose of this section of IEC 255-22, the following definitions apply, as well as definitions of the IEC International Electrotechnical Vocabulary (IEV), IEC 50, for general terms, and definitions of clause 4 of IEC 1000-4-2, for special terms.

3.1 contact discharge method: A method of testing, in which the electrode of the test generator is held in contact with the equipment under test, and the discharge to the equipment under test actuated by the discharge switch within generator.

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

3.3 direct application: Application of the test directly to the equipment under test.

3.4 indirect application: Application of the test to a coupling plane in the vicinity of the equipment under test, and simulation of personal discharge to objects which are adjacent to the equipment under test.

4 Electrostatic discharge tests

4.1 Types of test

IEC 1000-4-2 makes reference to two test methods and two methods of application. These are:

- test methods a) contact discharge;
 b) air discharge;
- applications a) direct;
 b) indirect.

Tests shall be applied as follows:

- the direct application test method shall be used;
- the contact discharge method is the preferred method;
- the air discharge method shall only be used when the accessible surfaces of the equipment under test are non-conducting;
- the indirect method of application is not applicable to static measuring relays and protection equipment.

4.2 Test severity classes

To cover different environmental conditions, this standard includes different severity classes.

General guidance for the selection of severity classes is given in annex B.

The test severity class shall be chosen from the following table. In this standard, the severity is expressed as the charging voltage of the energy storing capacitor in the discharge generator.

Tableau 1 – Classes de sévérité des essais

Classe	Tension d'essai ($\pm 5\%$)	
	Décharge par contact	Décharge dans l'air
0	–	–
1	2 kV	2 kV
2	4 kV	4 kV
3	6 kV	8 kV
4	8 kV	15 kV

La classe 3 est le niveau de sévérité normal pour des équipements de protection.

Pour un environnement correspondant à une classe de sévérité donnée, par exemple classe 3, les fabricants peuvent réclamer une classe de sévérité inférieure, par exemple classe 2, pour toute situation dans laquelle les capots des relais ou des équipements de protection sont ouverts ou retirés, par exemple pour modifier des réglages.

NOTES

1 Pour les situations impliquant un environnement électrostatique très difficile, les essais mettant en oeuvre des niveaux de tension plus élevés que ceux spécifiés dans la classe 4 font l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fabricant ou sont conformes aux spécifications du fabricant. Des équipements d'essai spéciaux peuvent s'avérer nécessaires lorsque des tensions supérieures aux tensions spécifiées sont utilisées.

2 Pour les classes 3 et 4, et compte tenu des caractéristiques des deux méthodes d'essai, les niveaux de tension d'essai impliqués par la méthode de décharge par contact sont inférieurs à ceux de la méthode de décharge dans l'air. Le propos n'est pas de laisser entendre que la sévérité de l'essai est équivalente pour les deux méthodes.

4.3 Générateur de décharges

Le générateur de décharges est défini en détail dans l'article 6 de la CEI 1000-4-2. Les caractéristiques du générateur sont rappelées ci-dessous:

- la figure 1 représente un schéma simplifié du générateur de décharges;
- condensateur de stockage d'énergie ($C_s + C_d$): $150\text{ pF} \pm 10\%$;
- résistance de décharge (R_d): $330\ \Omega \pm 10\%$;
- résistance de charge (R_c): entre $50\text{ M}\Omega$ et $100\text{ M}\Omega$;
- tension de sortie circuit ouvert mesurée au niveau du condensateur de stockage d'énergie:
 - jusqu'à 8 kV (nominal) pour la décharge par contact;
 - jusqu'à 15 kV (nominal) pour la décharge dans l'air;
- tolérance tension de sortie: $\pm 5\%$;
- polarité de la tension de sortie: positive et négative;
- temps de maintien: au minimum 5 s;
- décharge, mode de fonctionnement:
 - a) décharge simple, avec temporisation d'au moins 1 s entre les décharges successives;
 - b) 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;
- forme d'onde du courant de décharge: se reporter à la figure 2 et au tableau 2 ci-dessous.

Table 1 – Test severity classes

Class	Test voltage ($\pm 5\%$)	
	Contact discharge	Air discharge
0	–	–
1	2 kV	2 kV
2	4 kV	4 kV
3	6 kV	8 kV
4	8 kV	15 kV

Class 3 is the normal test severity class for protection equipment.

For an environment corresponding to a given severity class, for example class 3, manufacturers may claim a lower severity class, for example class 2, for any situation where the relay or protection equipment covers are opened or removed, such as for changing settings.

NOTES

- 1 For situations involving a very severe electrostatic environment, testing with higher voltage levels than those specified in class 4 is subject to agreement between the user and manufacturer, or as defined by the manufacturer. If higher voltages than those shown are specified, special test equipment may be required.
- 2 For classes 3 and 4, the test voltage levels for the contact discharge method are less than those for the air discharge method, due to the characteristics of the two test methods. It is not intended to imply that the test severity is equivalent between test methods.

4.3 Discharge generator

The discharge generator is fully defined in clause 6 of IEC 1000-4-2. Characteristics of the generator are restated below:

- a simplified diagram of the discharge generator is given in figure 1;
- energy storage capacitance ($C_s + C_d$): $150\text{ pF} \pm 10\%$;
- discharge resistance (R_d): $330\ \Omega \pm 10\%$;
- charging resistance (R_c): between $50\text{ M}\Omega$ and $100\text{ M}\Omega$;
- open circuit output voltage measured at the energy storage capacitor:
 - up to 8 kV (nominal) for contact discharge;
 - up to 15 kV (nominal) for air discharge;
- tolerance of the output voltage: $\pm 5\%$;
- polarity of the output voltage: positive and negative;
- holding time: at least 5 s;
- discharge, mode of operation:
 - a) single discharge, with time between successive discharges of at least 1 s;
 - b) the generator should also be able to generate at a repetition rate of at least 20 discharges per second for exploratory purposes only;
- waveshape of the discharge current: see figure 2 and table 2 below.

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 le matériel soumis à l'essai ou les matériels auxiliaires d'essais.

Tableau 2 – Forme d'onde du courant de décharge

Classe	Tension indiquée ($\pm 5\%$) kV	Première pointe de courant de décharge ($\pm 10\%$) A	Temps de montée avec interrupteur de décharge ns	Courant à 30 ns ($\pm 30\%$) A	Courant à 60 ns ($\pm 30\%$) A
1	2	7,5	0,7 à 1	4	2
2	4	15,0	0,7 à 1	8	4
3	6	22,5	0,7 à 1	12	6
4	8	30,0	0,7 à 1	16	8

4.4 Montage de l'essai

Le montage de l'essai met en oeuvre le générateur d'essai, l'équipement soumis à l'essai et les instruments auxiliaires nécessaires pour faire subir à l'équipement concerné des décharges directes de la manière suivante:

- a) décharge par contact sur les surfaces conductrices;
- b) décharge dans l'air au niveau des surfaces isolantes.

Tous les essais doivent être effectués dans un laboratoire d'essai et dans les conditions d'environnement de référence décrites en 4.5.

L'équipement soumis à l'essai doit être testé en respectant le plus fidèlement possible les futures conditions dans lesquelles il sera installé. Le câblage doit être conforme aux procédures préconisées par le fabricant et l'équipement doit être testé dans son boîtier ou dans son logement. Toutes les pièces destinées à être mises à la terre doivent être connectées au plan de masse de référence par des bandes (ou des tresses) en cuivre d'une largeur minimale de 20 mm.

Un plan de masse de référence doit être prévu sur le plancher du laboratoire ou le plan de travail. Il s'agit d'une plaque de métal (cuivre ou aluminium) d'une épaisseur minimale de 0,25 mm; d'autres métaux peuvent être utilisés à condition que leur épaisseur soit au minimum égale à 0,65 mm. La surface minimale du plan de référence est de 1 m², la dimension exacte étant fonction des dimensions de l'équipement soumis à l'essai. Il doit dépasser de l'équipement soumis à l'essai ou du plan de couplage d'au moins 0,5 m sur tous les côtés et doit être connecté au système de protection par mise à la terre. En toutes circonstances, les réglementations locales de sécurité doivent être respectées.

L'équipement doit être disposé sur le plan de masse de référence mais surélevé par rapport à celui-ci grâce à des supports isolants d'une épaisseur minimale de 0,1 m. La distance par rapport aux murs et aux structures métalliques doit être au moins égale à 1 m.

Les câbles d'interconnexion des différentes pièces de l'équipement soumis à l'essai doivent être maintenus à une distance minimale de 0,1 m du plan de masse.

Le générateur de décharges doit être mis à la terre via son câble de retour de décharge directement relié au plan de masse de référence à proximité de l'équipement soumis à l'essai. La longueur totale de ce câble est en général de 2 m.

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 equipment under test or auxiliary test equipment by parasitic effects.

Table 2 – Waveshape of the discharge current

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

4.4 Test set-up

The test set-up consists of the test generator, the equipment under test, and auxiliary instrumentation necessary to perform direct discharges to the equipment under test, as applicable, in the following manner:

- a) contact discharge to conductive surfaces;
- b) air discharge at insulating surfaces.

All tests shall be conducted in a test laboratory under the environmental reference conditions outlined in 4.5.

The equipment under test shall be tested in as close to installed conditions as possible. Wiring shall be consistent with the manufacturer's recommended procedures, and the equipment shall be tested in its case or housing. All parts intended to be earthed shall be connected to the ground reference plane with copper straps (or copper braid) of at least 20 mm width.

A ground reference plane shall be provided on the floor of the laboratory or on the work bench. It shall be a metallic sheet (copper or aluminium) of 0,25 mm minimum thickness; other metallic materials may be used, but they shall have at least 0,65 mm thickness. The minimum size of the reference plane is 1 m², the exact size depending on the dimensions of the equipment under test. It shall project beyond the equipment under test, or the coupling plane, by at least 0,5 m on all sides, and shall be connected to the protective ground system. Local safety regulations shall always be met.

The equipment shall be placed on the ground reference plane, but distanced from it by means of at least 0,1 m thick insulation supports. The distance to walls and metallic structures shall be at least 1 m.

Cables interconnecting the various parts of the equipment under test shall be kept at a distance of at least 0,1 m from the ground plane.

The discharge generator shall be earthed via its discharge return cable directly to the ground reference plane, close to the equipment under test. The total length of this cable is in general 2 m.

Dans le cas où un équipement de surveillance est nécessaire, il doit être découplé afin de réduire les possibilités d'indications de défauts erronées.

La figure 3 représente un exemple de montage d'essai.

4.5 Procédures d'essai

Les essais doivent être effectués avec les équipements conformes aux conditions de référence spécifiées dans les articles correspondants de la CEI 255-6.

Les essais doivent être conduits en appliquant aux circuits appropriés des niveaux d'alimentation auxiliaire et de charge équivalents aux conditions nominales (voir note 1 ci-dessous).

Le niveau de l'alimentation d'entrée doit être le plus proche possible de l'état de transition mais ne doit pas être compris dans la plage de variation prévue en cas de décharge électrostatique (pour des exemples, se reporter à l'annexe A).

Les réglages et variations appropriées correspondant aux essais doivent être déclarés par le fabricant.

NOTES

- 1 Il convient de prendre en considération les possibilités de tenue aux contraintes thermiques.
- 2 La simultanéité entre une décharge électrostatique et un défaut étant très peu vraisemblable, l'effet de la décharge sur le relais dans des conditions de transition ou de fonctionnement n'est pas pris en considération.

Les points sélectionnés pour l'application de l'essai sont des points accessibles à l'opérateur dans des conditions normales de service, ainsi que des points correspondants à des réglages ne pouvant être effectués qu'en retirant le capot du relais. Les réglages exigeant toute action autre que la dépose du capot, par exemple la dépose d'un module, ne sont pas concernés. L'application de la décharge en un point de l'équipement accessible uniquement pour réparation et maintenance n'entre pas dans le cadre de la présente norme.

Pour la sélection des points de test, il faut tenir compte des éléments suivants:

- boutons, boutons-poussoirs, interrupteurs, bornes, etc., accessibles dans des conditions normales de service;
- points situés sur les capots en matériau isolant où les pièces conductrices sont proches de l'intérieur du capot;
- points situés sur les pièces conductrices n'appartenant pas à l'équipement soumis à l'essai mais situés à proximité de ce dernier, lorsque l'équipement soumis à l'essai est équipé d'un capot isolant.

Pour obtenir des résultats reproductibles, il est recommandé au fabricant de spécifier les points de test sélectionnés.

La méthode d'essai de décharge par contact (méthode préconisée) doit être appliquée aux surfaces conductrices de l'équipement soumis à l'essai.

La méthode d'essai de décharge dans l'air ne doit être mise en oeuvre que lorsque les surfaces accessibles de l'équipement soumis à l'essai sont non conductrices.

La tension d'essai du générateur de décharges doit être réglée au niveau de la classe de sévérité choisie.

If monitoring equipment is required, it should be decoupled in order to reduce the possibility of erroneous failure indication.

An example of a test set-up is given in figure 3.

4.5 Test procedures

The tests shall be carried out with the equipment under reference conditions, as stated in the applicable clauses of IEC 255-6.

The tests shall be carried out with auxiliary energizing quantities and loading applied to the appropriate circuits, having values equal to rated conditions (see note 1 below).

The value of the input energizing quantity shall be as close as possible to the transitional state, but not closer than the claimed variation due to electrostatic discharge disturbance (for examples, see annex A).

The settings and appropriate variations associated with the tests shall be declared by the manufacturer.

NOTES

- 1 The thermal withstand capability should be taken into consideration.
- 2 Since the coincidence of electrostatic discharge and a fault is considered to be extremely unlikely, the effect of the discharge on the relay in its transitional or operating condition is not considered.

The points selected for the application of the test shall be those which are accessible to the operator under normal service conditions, including those setting adjustments that can only be accessed by removing the relay cover. Setting adjustments which necessitate any action other than removal of the cover, such as removal of a module, are not included. The application of discharge to any point of the equipment which is accessible only for repair and maintenance purposes is outside the scope of this standard.

In the selection of test points, attention shall be given to the following:

- knobs, push-buttons, switches, terminals, etc., accessible under normal service;
- points on covers of insulating material where conducting parts are close to the inside of the cover;
- points on conducting parts not belonging to, but placed in the vicinity of, the equipment under test, when this has an insulating cover.

To achieve reproducible results, it is recommended that the selected test points are specified by the manufacturer.

The contact discharge method of testing (the preferred method) shall be applied to conductive surfaces of the equipment under test.

The air discharge method shall only be used when the accessible surfaces of the equipment under test are non-conducting.

The test voltage of the discharge generator shall be adjusted to the level of the chosen test severity class.

Il est recommandé que le générateur de décharges soit équipé d'un dispositif de contrôle pour l'indication de l'application réelle de la décharge au niveau correspondant.

L'essai doit être effectué avec des décharges simples. Il doit être répété pour chaque point de test sélectionné au moins 10 fois avec une tension d'essai à polarité positive et 10 fois avec une tension d'essai à polarité négative.

L'intervalle de temps recommandé entre les décharges simples successives est de 1 s, bien que des intervalles plus longs puissent s'avérer nécessaires pour déterminer si un défaut s'est produit.

NOTE – Les points auxquels il convient d'appliquer les décharges peuvent être sélectionnés par une recherche effectuée à un taux de répétition minimal de 20 décharges par seconde.

Le générateur de décharges doit être tenu perpendiculairement à la surface d'application de la décharge, ce qui permet d'améliorer la fidélité des résultats des essais.

Pendant l'application de la décharge, le câble de retour de décharge du générateur doit être maintenu à une distance minimale de 0,2 m par rapport à l'équipement soumis à l'essai et aux surfaces métalliques autres que le plan de masse.

En ce qui concerne les essais de décharge par contact, l'extrémité de l'électrode de décharge doit être en contact avec l'équipement soumis à l'essai avant que l'interrupteur de décharge ne soit actionné.

Lorsqu'un matériau conducteur est recouvert d'une couche de peinture au niveau du point de test envisagé, se conformer à la procédure suivante:

- lorsque le fabricant de l'équipement n'a pas déclaré le revêtement comme étant isolant, la pointe du générateur doit pénétrer dans le revêtement de façon à faire contact avec le substrat conducteur;
- l'essai de décharge par contact ne s'applique pas aux surfaces dont le revêtement est déclaré isolant et la tension admissible annoncée dépasse le niveau de tension d'essai approprié pour les essais de décharge dans l'air.

Pour les essais de décharge dans l'air, la pointe de l'électrode de décharge doit être approchée et mise en contact avec l'équipement soumis à l'essai aussi rapidement que possible sans provoquer de dommages mécaniques. Après chaque décharge, l'électrode de décharge doit être retirée de l'équipement soumis à l'essai et le générateur doit être réinitialisé en vue de la prochaine décharge simple. Cette procédure doit être renouvelée jusqu'à ce que toutes les décharges aient été appliquées.

4.6 Critère d'acceptation

En cours d'essai, aucun fonctionnement intempestif ne doit se produire. Des informations transitoires erronées données par des indicateurs tels que des diodes électro-luminescentes sont tolérées.

A l'issue de l'essai, l'équipement concerné doit être toujours conforme aux spécifications de performances le concernant.

It is recommended that the discharge generator includes a monitor device for indication of the actual application of the discharge at the corresponding level.

The test shall be performed with single discharges. It shall be repeated on each selected test point at least 10 times with positive polarity and 10 times with negative polarity of test voltage.

The recommended time interval between successive single discharges is 1 s, although longer intervals may be necessary to determine whether a failure has occurred.

NOTE – The points to which the discharges should be applied may be selected by means of an exploration carried out at a repetition rate of 20 discharges per second, or more.

The discharge generator shall be held perpendicular to the surface to which the discharge is applied. This improves repeatability of the test results.

The discharge return cable of the generator shall be kept at a distance of at least 0,2 m from the equipment under test and metal surfaces, other than the ground plane, whilst the discharge is being applied.

For contact discharge tests, the tip of the discharge electrode shall touch the equipment under test before the discharge switch is operated.

In the case of painted surfaces covering a conducting substrate at the intended point of test, the following procedure shall be adopted:

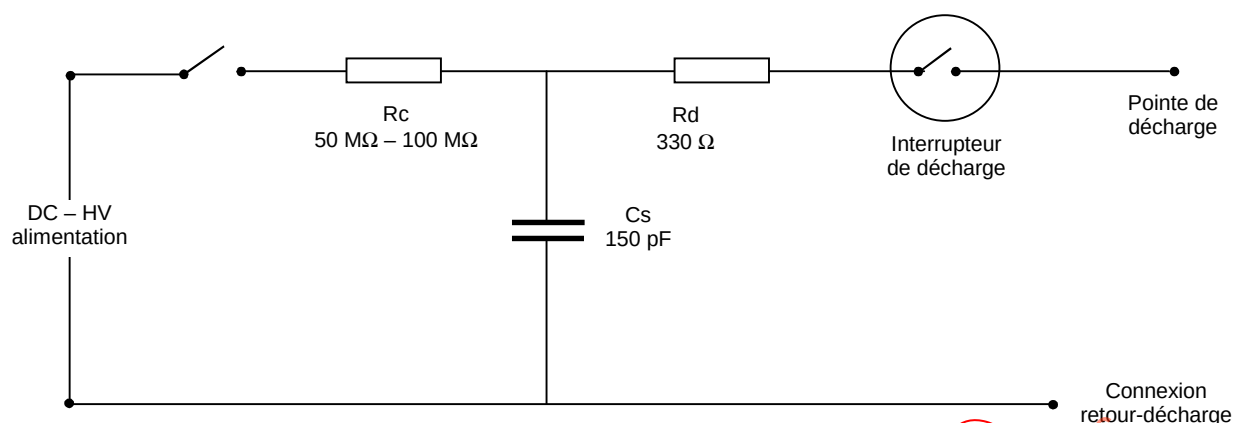
- where the coating is not declared to be an insulating coating by the equipment manufacturer, then the pointed tip of the generator shall penetrate the coating so as to make contact with the conducting substrate;
- where the coating is declared as insulating and has a declared voltage withstand exceeding the appropriate test voltage level for air discharge tests, the contact discharge test shall not be applied to such surfaces.

For air discharge tests, the discharge tip of the discharge electrode shall approach and touch the equipment under test as fast as possible without causing mechanical damage. After each discharge, the discharge electrode shall be removed from the equipment under test, and the generator shall be retriggered in readiness for the next single discharge. This procedure shall be repeated until the discharges are completed.

4.6 *Criteria for acceptance*

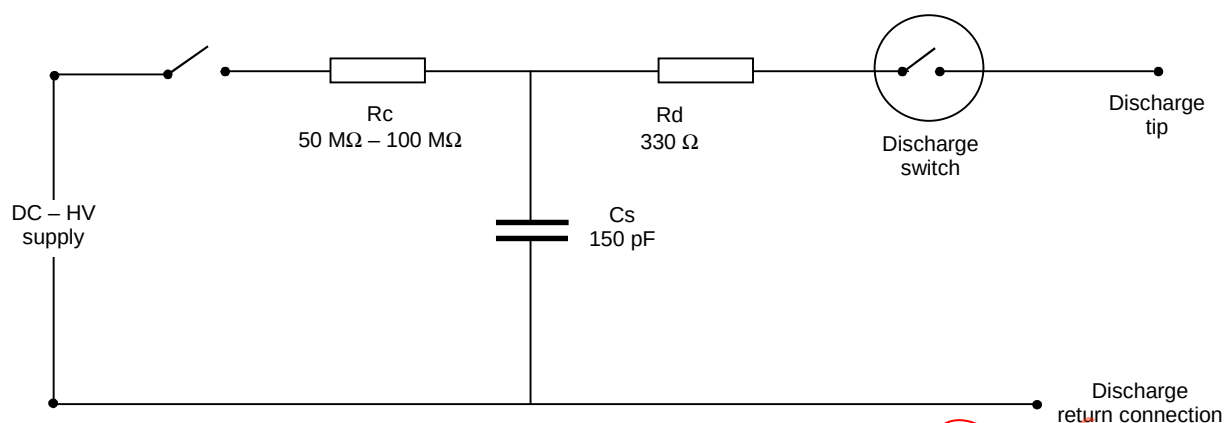
During the test, no incorrect operation shall occur. Transient false information given by indicating devices, such as light emitting diodes (LEDs), etc., shall be tolerated.

After the test, the equipment under test shall still comply with the relevant performance specification.



NOTE – La valeur C_d a été omise dans la figure ci-dessus; elle correspond à la capacité répartie existant entre le générateur et l'équipement soumis à l'essai, le plan de masse de référence et les plans de couplage. La capacité étant répartie sur l'ensemble du générateur, il n'est pas possible de la représenter dans le circuit.

Figure 1 – Schéma simplifié du générateur de décharges électrostatiques



NOTE – C_d , omitted in the figure, is a distributed capacitance which exists between the generator and the equipment under test, GRP, and coupling planes. Because the capacitance is distributed over the whole of the generator, it is not possible to show this in the circuit.

Figure 1 – Simplified diagram of the electrostatic discharge generator

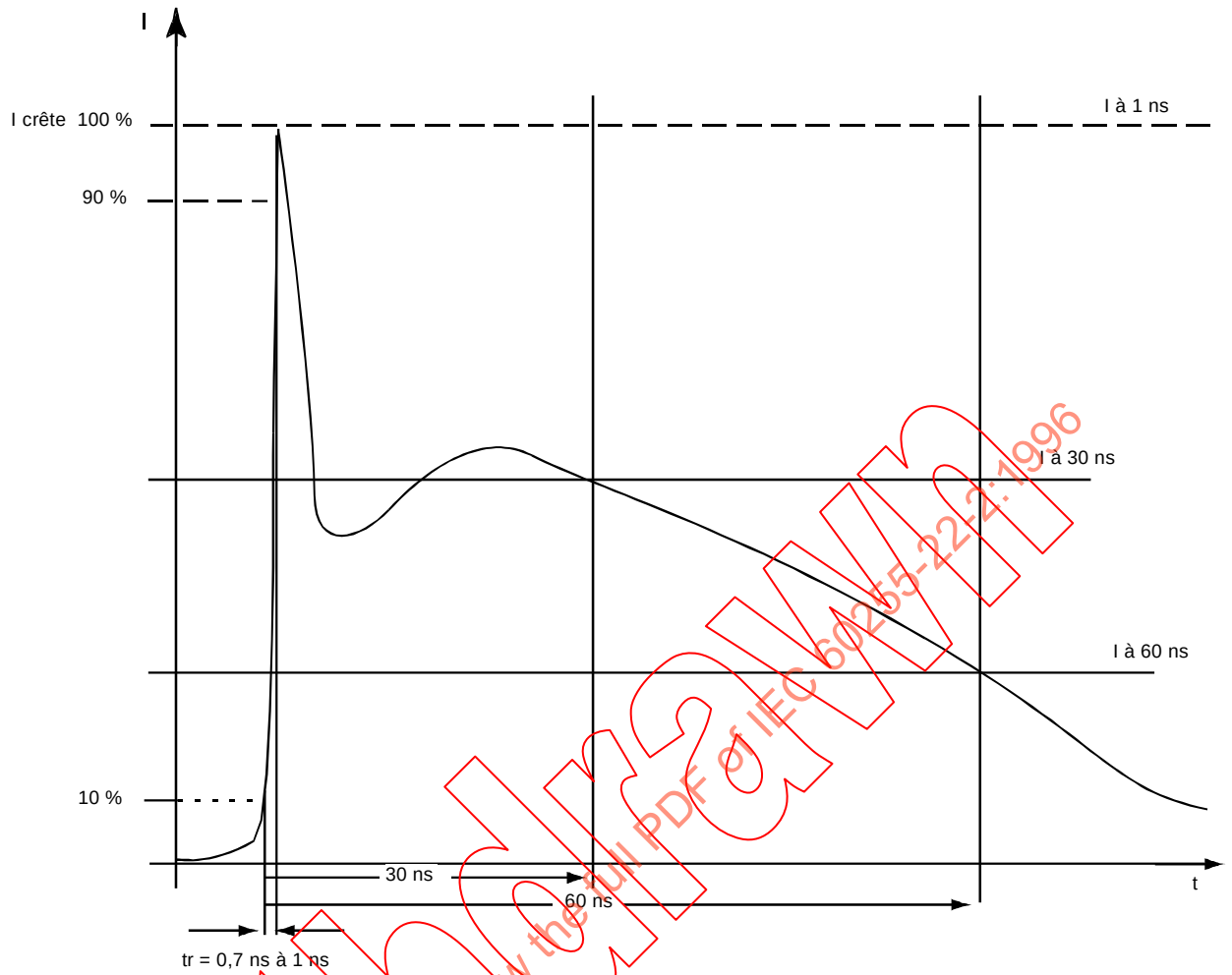


Figure 2 – Forme d'onde type du courant de sortie du générateur de décharges électrostatiques

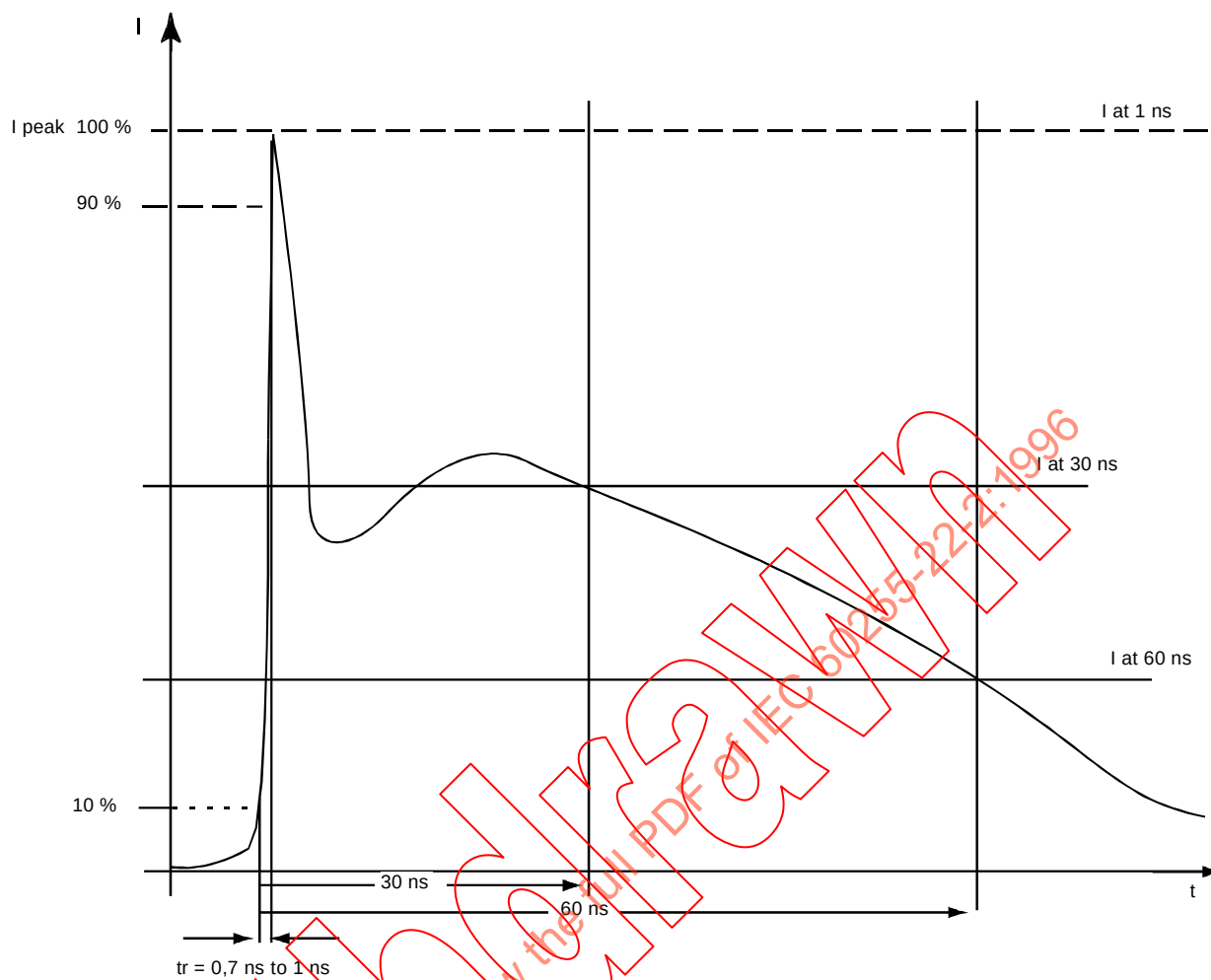


Figure 2 – Typical waveform of the output current of the ESD generator

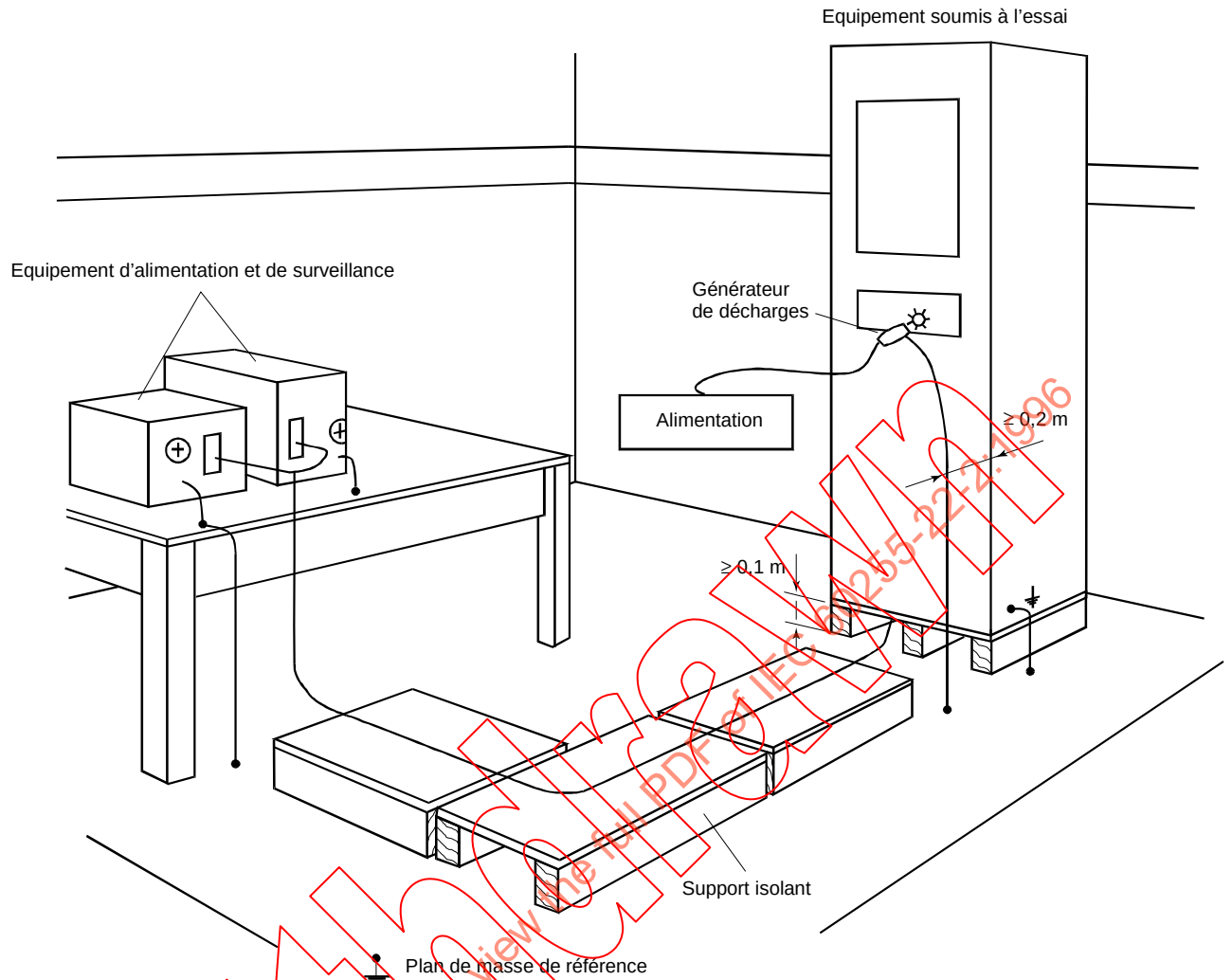


Figure 3 – Exemple de montage d'essai d'un équipement

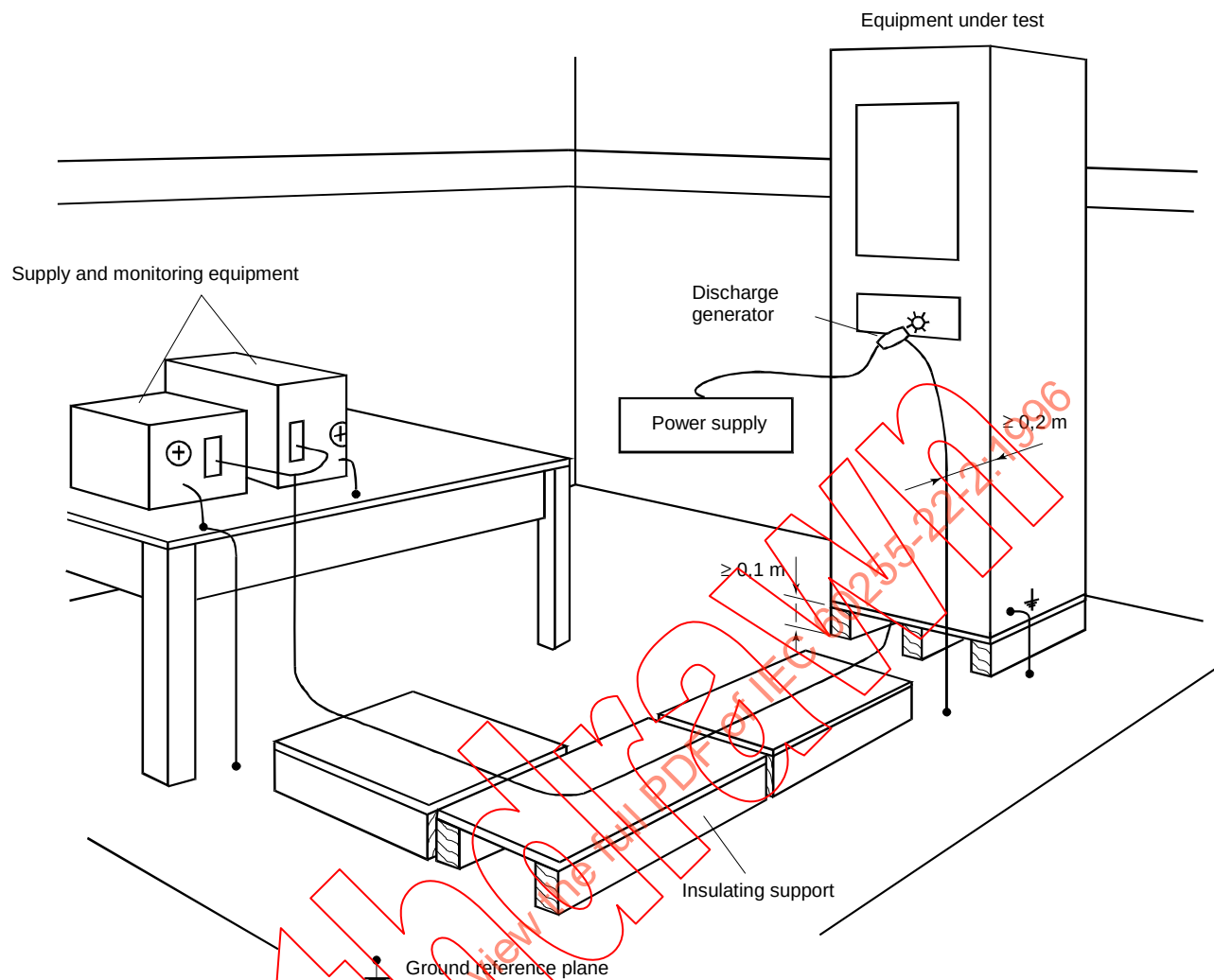


Figure 3 – Example of test set-up with equipment under test

Annexe A (informative)

Quelques exemples de réglages de relais et de niveaux d'alimentation d'entrée pour la détermination des conditions de fonctionnement et de non-fonctionnement lors de l'essai de décharge électrostatique

L'objet de l'essai de décharge électrostatique est de confirmer que l'équipement soumis à l'essai fonctionnera correctement une fois alimenté et soumis à une décharge électrostatique.

Les exemples suivants indiquent la philosophie à suivre lorsque le dispositif est testé. Le fabricant est tenu de déclarer les valeurs d'essai.

A.1 Relais à maximum de courant à temps indépendant

A.1.1 Spécification du relais

- Courant nominal: 5 A
- Plage de réglage: 2 A – 10 A
- Courant de surcharge permanent admissible: 10 A
- Plage de réglage de la temporisation: 0,3 s – 3 s
- Variation annoncée due à la décharge électrostatique: ± 10 % du courant de réglage.

A.1.2 Procédure d'essai

Les réglages suivants pour le courant et la temporisation seront choisis pour le relais:

- courant: 5 A;
- temporisation: 0,3 s.

Alimenter le relais avec un courant d'une valeur égale à la valeur de fonctionnement réelle moins une valeur correspondant à la variation annoncée. Vérifier qu'aucun défaut de fonctionnement n'est constaté pendant l'essai.

A.2 Relais à minimum de tension instantané

A.2.1 Spécification du relais

- Tension nominale: 100 V
- Plage de réglage: 50 V – 100 V
- Tension de surcharge permanente admissible: 120 V
- Variation annoncée due à la décharge électrostatique: ± 10 % de la tension de réglage.

Annex A

(informative)

Some examples of relay settings and values of input energizing quantities for determination of the operate and non-operate conditions during the electrostatic discharge test

The objective of the electrostatic discharge test is to confirm that the equipment under test will not maloperate when energized and subjected to an electrostatic discharge.

The following examples indicate the philosophy which should be adopted when testing the device. The manufacturer is responsible for declaring the test values.

A.1 Independent time overcurrent relay

A.1.1 Relay specification

- Rated current: 5 A
- Setting range: 2 A – 10 A
- Limiting continuous withstand current: 10 A
- Time delay setting range: 0,3 s – 3 s
- Claimed variation due to electrostatic discharge: $\pm 10\%$ of set current.

A.1.2 Test procedure

The following settings for current and time delay should be chosen for the relay:

- current: 5 A;
- time delay: 0,3 s.

Energize the relay with a current equal to the actual operate value minus a quantity corresponding to the claimed variation. Check that the relay does not maloperate during the test.

A.2 Instantaneous undervoltage relay

A.2.1 Relay specification

- Rated voltage: 100 V
- Setting range: 50 V – 100 V
- Limiting continuous withstand voltage: 120 V
- Claimed variation due to electrostatic discharge: $\pm 10\%$ of set voltage.