

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 801-2

Première édition — First edition
1984

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

Deuxième partie: Prescriptions relatives aux décharges électrostatiques

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

Part 2: Electrostatic discharge requirements



© CEI 1984

Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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 la page 3 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 inside of the back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 801-2

Première édition — First edition

1984

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

Deuxième partie: Prescriptions relatives aux décharges électrostatiques

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

Part 2: Electrostatic discharge requirements



© CEI 1984

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 Electronique Internationale

3, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Généralités	6
4. Définitions/Terminologie	6
5. Niveaux de sévérité	10
6. Générateur d'essai	10
6.1 Caractéristiques et performances du générateur D.E.S.	10
6.2 Vérification des caractéristiques du générateur D.E.S.	12
7. Installation d'essai	12
7.1 Installation d'essai pour l'application directe des décharges à l'E.S.T.	14
7.2 Installation d'essai pour la simulation de décharges entre des objets à proximité de l'E.S.T.	18
8. Procédure d'essai	18
8.1 Conditions de référence du laboratoire	18
8.2 Application des décharges d'électricité statique	18
8.3 Evaluation des résultats d'essai	20
FIGURES	24
ANNEXE A — Notes explicatives	30

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. General	7
4. Definitions/Terminology	7
5. Severity levels	11
6. Test generator	11
6.1 Characteristics and performance of the E.S.D. generator	11
6.2 Verification of the characteristics of the E.S.D. generator	13
7. Test set-up	13
7.1 Test set-up for direct application of discharges to the E.U.T.	15
7.2 Test set-up for the simulation of discharges between objects in the vicinity of the E.U.T.	19
8. Test procedure	19
8.1 Laboratory reference conditions	19
8.2 Application of the static electricity discharges	19
8.3 Evaluation of the test results	21
FIGURES	24
APPENDIX A — Explanatory notes	31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE
POUR LES MATÉRIELS DE MESURE ET DE COMMANDE
DANS LES PROCESSUS INDUSTRIELS

Deuxième partie: Prescriptions relatives aux décharges électrostatiques

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où 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 C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la C E I, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la C E I et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 65 de la C E I: Mesure et commande dans les processus industriels.

Elle constitue la deuxième partie de la Publication 801 de la C E I.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
65(BC)28	65(BC)31

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote mentionné dans le tableau ci-dessus.

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.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 65: Industrial-process Measurement and Control.

It forms Part 2 of IEC Publication 801.

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

Six Months Rule	Report on Voting
65(CO)28	65(CO)31

Further information can be found in the Report on Voting indicated in the table above.

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE POUR LES MATÉRIELS DE MESURE ET DE COMMANDE DANS LES PROCESSUS INDUSTRIELS

Deuxième partie: Prescriptions relatives aux décharges électrostatiques

1. Domaine d'application

Cette partie de la norme est applicable à la susceptibilité de l'appareillage de mesure et de commande des processus industriels aux décharges électrostatiques produites par des opérateurs touchant ces instruments et aux décharges électrostatiques produites entre objets à proximité de cet appareillage.

Elle établit en outre des niveaux de sévérité ainsi que les procédures d'essai.

2. Objet

Cette partie 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 se produire lorsque des objets chargés électrostatiquement entrent en contact à proximité de l'appareillage.

3. Généralités

Cette partie concerne les matériels et l'appareillage de processus utilisés dans les sites industriels et les centrales de production d'énergie.

Elle concerne, en outre, les 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 dans tous les emplacements d'utilisation normale de l'appareillage de mesure et de commande des processus industriels. L'essai décrit dans la présente partie est considéré comme une première étape dans l'élaboration d'essais à utiliser de manière courante pour l'évaluation qualitative des performances du matériel électronique visé par l'article 1.

Note. – Du point de vue technique, le terme le plus correct pour ce phénomène serait «décharges d'électricité statique». Cependant, le terme «décharge électrostatique» est largement utilisé dans le monde de la littérature technique. Il a dès lors été décidé de conserver le terme «décharges électrostatiques» (D.E.S.) dans le titre.

4. Définitions/Terminologie

4.1 Perturbation électromagnétique

Perturbation électromagnétique qui se manifeste par une dégradation des performances, un mauvais fonctionnement ou une défaillance des matériels électriques ou électroniques.

4.2 Dégradation

Dans les essais de spécification de la susceptibilité, la dégradation est une modification non souhaitée des performances opérationnelles d'un échantillon d'essai. Cela ne signifie pas néces-

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY FOR INDUSTRIAL-PROCESS MEASUREMENT AND CONTROL EQUIPMENT

Part 2: Electrostatic discharge requirements

1. Scope

This part of the standard is applicable to the susceptibility of industrial-process measurement and control instrumentation to electrostatic discharges generated by operators touching this instrumentation and to electrostatic discharges generated between objects in the proximity of this instrumentation.

It additionally establishes severity levels and the required test procedures.

2. Object

The object of this part 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 between electrostatically charged *objects* brought together near to the vital instrumentation.

3. General

This part relates to equipment and process instrumentation utilized in industrial plants and power generating plants.

In addition, it relates to 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. The test described in this part is considered to be a first step in the direction of commonly used tests for the qualitative evaluation of the performance of electronic equipment referred to in Clause 1.

Note. – From the technical point of view the more precise term for this phenomenon would be “static electricity discharge”. However, the term “electrostatic discharge” (E.S.D.) is widely used in the technical world and in technical literature. Therefore, it has been decided to retain the term E.S.D. in the title.

4. Definitions/Terminology

4.1 *Electromagnetic interference (E.M.I.)*

Electromagnetic disturbance which manifests itself in performance degradation, malfunction, or failure of electrical or electronic equipment.

4.2 *Degradation*

Degradation is an unwanted change in the operational performance of a specimen due to electromagnetic interference. This does not necessarily mean malfunction or catastrophic failure.

sairement un mauvais fonctionnement ou une défaillance catastrophique. La spécification d'essai des perturbations électromagnétiques impose généralement d'établir les critères de dégradation des performances.

4.3 *Compatibilité électromagnétique*

Faculté pour un matériel de fonctionner de manière satisfaisante dans son environnement électromagnétique sans introduire de perturbations intolérables pour cet environnement ou pour tout autre appareil.

4.4 *Matériau antistatique*

Matériau de protection D.E.S. ayant une résistivité superficielle comprise entre 10^9 et 10^{14} ohms par carré.

4.5 *Condensateur d'accumulation d'énergie*

Condensateur qui, à l'intérieur du générateur D.E.S., représente la capacité d'un corps humain chargé à la valeur de la tension d'essai.

4.6 *D.E.S.*

Décharge électrostatique.

4.7 *E.S.T.*

Matériel soumis à l'essai.

4.8 *Plan de terre de référence*

Feuille ou plaque métallique utilisée comme référence commune pour l'E.S.T., le générateur D.E.S. et le matériel auxiliaire.

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*

Transfert de charges électrostatiques entre corps ayant des potentiels électrostatiques différents.

4.11 *Susceptibilité*

Caractéristique des matériels électroniques qui donne lieu à des réponses indésirables lorsqu'ils sont soumis à une énergie électromagnétique.

The E.M.I. test specification generally requires stating the criteria for degradation of performance.

4.3 *Electromagnetic compatibility (E.M.C.)*

Ability of a device to function satisfactorily in its electromagnetic environment without introducing intolerable disturbances to that environment or to other equipment.

4.4 *Antistatic material*

E.S.D.-protective material having a surface resistivity greater than 10^9 but not greater than 10^{14} ohms per square.

4.5 *Energy storage capacitor*

The capacitor of the E.S.D.-generator representing the capacity of a human body charged to the test voltage value

4.6 *E.S.D.*

Refers to static electricity discharge.

4.7 *E.U.T.*

Equipment under test.

4.8 *Earth reference plane*

A metal sheet or plate used as a common reference point for the E.U.T., E.S.D. generator and the auxiliary equipment.

4.9 *Holding time*

Interval of time within which the decrease of the output voltage due to leakage prior to the discharge is not greater than 10%.

4.10 *Static electricity discharge*

A transfer of electrostatic charge between bodies of different electrostatic potential.

4.11 *Susceptibility*

The characteristic of electronic equipment that results in undesirable responses when subjected to electromagnetic energy.

5. Niveaux de sévérité

Les niveaux de sévérité suivants sont recommandés pour l'essai D.E.S.:

Niveau	Tension d'essai ($\pm 10\%$)
1	2 kV
2	4 kV
3	8 kV
4	15 kV

Note. – Des informations relatives aux différents paramètres qui peuvent influencer le niveau de tension auquel le corps humain peut être chargé sont données dans l'annexe A. Cette annexe donne également des exemples d'application de niveaux de sévérité correspondant à des classes d'environnement (d'installation).

6. Générateur d'essai (D.E.S.)

Le générateur d'essai se compose essentiellement de:

- une résistance de charge,
- un condensateur d'accumulation d'énergie,
- une résistance de décharge,
- une alimentation de puissance.

La figure 1, page 24, donne le schéma simplifié du générateur D.E.S.

La forme d'onde engendrée pendant la décharge d'électricité statique n'est pas réalisée dans le générateur avant la décharge. La forme d'onde dépend du type de charge.

Les caractéristiques du courant de décharge engendré à travers une charge résistive sont données au paragraphe 6.2.

6.1 Caractéristiques et performances du générateur D.E.S.

Les caractéristiques du générateur D.E.S. sont:

- 6.1.1 Capacité d'accumulation d'énergie (C_s): $150 \text{ pF} \pm 10\%$
- 6.1.2 Résistance de décharge (R_d): $150 \Omega \pm 5\%$
- 6.1.3 Résistance de charge (R_{ch}): $100 \text{ M}\Omega \pm 10\%$
- 6.1.4 Tension de sortie (1): 2 kV à 16,5 kV
- 6.1.5 Polarité de la tension de sortie: positive
- 6.1.6 Temps de maintien (temps pendant lequel la tension continue doit être disponible à l'extrémité du pistolet d'essai): 5 s
- 6.1.7 Modalité de la décharge (2): décharge coup par coup (temps entre les décharges successives: au moins 1 s)
- 6.1.8 Temps de montée du courant de décharge: voir paragraphe 6.2
- 6.1.9 Durée de l'impulsion (50%) du courant de décharge: voir paragraphe 6.2
- 6.1.10 Valeur de crête du courant de décharge: voir paragraphe 6.2

Notes 1. – Tension mesurée sur le condensateur d'accumulation d'énergie, le circuit étant ouvert.

2. – Le générateur doit être, en principe, capable de produire 20 décharges en rafale par seconde seulement pour des raisons exploratoires.