

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
52**

Deuxième édition
Second edition
1960

**Recommandations pour la mesure des tensions
au moyen d'éclateurs à sphères
(une sphère à la terre)**

**Recommendations for voltage measurement
by means of sphere-gaps (one sphere earthed)**

© CEI 1960 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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. <i>Domaine d'application et objet</i>	8
2. <i>Eclateur à sphères normalisé</i>	8
2.1 Prescriptions relatives aux sphères	8
2.2 Construction des tiges des sphères	10
2.3 Hauteur des sphères au-dessus du plan de terre	12
2.4 Dégagement autour des sphères	12
2.5 Dégagement autour des sphères (tableau)	12
3. <i>Branchement de l'éclateur à sphères</i>	14
3.1 Mise à la terre	14
3.2 Conducteur haute tension	14
3.3 Résistance de protection en série lors de la mesure des tensions alternatives et des tensions continues	14
3.4 Résistance de protection en série lors de la mesure des tensions de choc	16
4. <i>Utilisation de l'éclateur à sphères</i>	16
4.1 Irradiation	16
4.2 Mesure des tensions	16
5. <i>Tension disruptive des éclateurs à sphères</i>	18
5.1 Valeurs numériques figurant dans les tableaux	18
5.2 Précision des tableaux	20
5.3 Influence des conditions atmosphériques	20
Annexe A — <i>Domaine des travaux expérimentaux d'étalonnage</i>	24
Annexe B — <i>Mode d'obtention des valeurs des tableaux I et II à partir de normes nationales et d'autres sources</i>	26
Tableau I	28
Tableau II	32

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. <i>Scope and Object</i>	9
2. <i>Standard sphere-gap</i>	9
2.1 Requirements for the spheres	9
2.2 Construction of the shanks of the spheres	11
2.3 Height of the spheres above the horizontal earth plane	13
2.4 Clearance round the spheres	13
2.5 Clearance round the spheres (table).	13
3. <i>Connection of the sphere-gap</i>	15
3.1 Earthing	15
3.2 High-voltage conductor	15
3.3 Protective series resistance in the measurement of alternating and direct voltages.	15
3.4 Protective series resistance in the measurement of impulse voltages	17
4. <i>The use of the sphere-gap</i>	17
4.1 Irradiation	17
4.2 Voltage measurements	17
5. <i>Sphere-gap disruptive discharge voltages</i>	19
5.1 Numerical values in the tables	19
5.2 Accuracy of the tables	21
5.3 Influence of atmospheric conditions	21
Appendix A — Range of experimental calibrations	25
Appendix B — Procedure by which the values in Tables I and II have been derived from National Standards and other sources	27
Table I	29
Table II	33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RECOMMANDATIONS POUR LA MESURE DES TENSIONS AU MOYEN D'ÉCLATEURS A SPHÈRES (UNE SPHÈRE A LA TERRE)

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 cette unification internationale, la C.E.I. exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C.E.I. dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

Le travail de révision de la première édition de la Publication 52 de la C.E.I., parue en 1935, a été entrepris dès avant la guerre, mais n'a été repris qu'en 1954, année pendant laquelle un projet établi en 1939 a été discuté lors d'une réunion tenue à Londres par le Sous-Comité 36-3: Essais à haute tension.

A la suite de cette réunion, un nouveau projet a été soumis aux Comités nationaux, puis discuté à Paris en 1955. Les travaux ont alors été repris par le Comité d'Etudes n° 42 nouvellement formé: Technique des essais à haute tension, et des projets successifs ont été discutés à Munich en 1956 et à Stockholm en 1958. La réunion de Stockholm a eu pour résultat un projet définitif qui a été soumis aux Comités nationaux en décembre 1958 pour approbation suivant la Règle des Six Mois.

Les Comités nationaux des pays suivants ont voté en faveur de la publication:

Allemagne	Pays-Bas
Autriche	Pologne
Belgique	Royaume-Uni
Canada	Suède
Danemark	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Tchécoslovaquie
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Italie	Yougoslavie
Norvège	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RECOMMENDATIONS FOR VOLTAGE MEASUREMENT BY MEANS OF SPHERE-GAPS (ONE SPHERE EARTHED)

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I.E.C. 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 this international unification, the I.E.C. expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I.E.C. recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

The work of revising the first edition of I.E.C. Publication 52, which was issued in 1935, was commenced before the War, but was not resumed until 1954, when a draft prepared in 1939 was discussed at a meeting held in London of Sub-Committee 36-3: High Voltage Tests.

As a result of this meeting a new draft was circulated which was discussed in Paris in 1955. Work was then taken over by the newly-formed Technical Committee No. 42: High Voltage Testing Techniques, and successive drafts were discussed at Munich in 1956 and Stockholm in 1958. The Stockholm meeting resulted in a final draft being submitted to the National Committee for approval under the Six Months' Rule in December 1958.

The following National Committees voted explicitly in favour of publication:

Austria	Norway
Belgium	Poland
Canada	Sweden
Czechoslovakia	Switzerland
Denmark	Turkey
Finland	Union of Soviet Socialist Republics
France	United Kingdom
Germany	United States of America
Italy	Yugoslavia
Netherlands	

Ainsi qu'il est exposé à l'Annexe B, la présente publication est un compromis qui a été accepté par presque tous les Comités nationaux et elle constitue ainsi une publication vraiment internationale sur la mesure des tensions au moyen d'éclateurs à sphères. Néanmoins, les tableaux sont basés sur des étalonnages effectués dans des conditions qui n'ont pas toujours été rapportées en détail et qui peuvent parfois s'être écartées de manière sensible de celles spécifiées dans la publication. C'est pourquoi il est demandé aux Comités nationaux de vérifier les étalonnages dans les conditions fixées dans cette publication afin de fournir des renseignements dont il pourra être tenu compte dans une révision des tableaux.

Withdrawn

As explained in Appendix B, the present Publication is a compromise which has been accepted by almost all National Committees and is a truly international Publication on the measurement of voltages by means of sphere-gaps. However, the tables are based on calibrations made under conditions which were not always recorded in detail and which may sometimes have departed significantly from those specified in this Publication. The National Committees are therefore asked to verify the calibrations under the conditions laid down in this document so as to provide information which can be taken into account in any revision of the tables.

Withdrawn

RECOMMANDATIONS POUR LA MESURE DES TENSIONS AU MOYEN D'ÉCLATEURS A SPHÈRES (UNE SPHÈRE A LA TERRE)

1. DOMAINE D'APPLICATION ET OBJET

Ces recommandations s'appliquent à la construction et à l'emploi des éclateurs à sphères utilisés pour la mesure des tensions. Ces règles sont applicables à la mesure de la valeur de crête:

- a) des tensions alternatives
- b) des tensions de choc pleines normales telles que définies dans la Publication 60 de la C.E.I. et des tensions de choc de plus grande durée de queue
- c) des tensions continues.

Les valeurs de crête de la tension disruptive dans l'air pour diverses valeurs de l'écartement des sphères sont données dans deux tableaux.

L'annexe A indique dans quelles limites de tension et de fréquence les valeurs des tableaux ont été obtenues à partir de résultats expérimentaux et peuvent être supposées correspondre à la précision donnée à l'article 5.2.

L'annexe B indique comment les valeurs des tableaux ont été obtenues à partir de normes nationales existantes et d'autres sources.

2. ECLATEUR A SPHÈRES NORMALISÉ

L'éclateur à sphères normalisé est un dispositif de mesure de tension de crête, construit et disposé conformément aux prescriptions de ce document. Il est constitué par deux sphères métalliques de même diamètre nominal (D) avec leurs tiges, le mécanisme de manœuvre, les supports isolants, la monture et les connexions qui les relient aux points où la tension est à mesurer. Les valeurs normales de D sont: 2 – 5 – 6,25 – 10 – 12,5 – 15 – 25 – 50 – 75 – 100 – 150 et 200 cm. L'écartement des sphères est désigné par S .

Par convention, on désigne par points d'étincelle les deux points les plus rapprochés des sphères. En réalité, l'étincelle peut jaillir entre des points quelconques voisins des points susvisés.

Les figures 1 et 2 représentent deux dispositions dont l'une correspond habituellement aux éclateurs à axe vertical et l'autre aux éclateurs à axe horizontal.

RECOMMENDATIONS FOR VOLTAGE MEASUREMENT BY MEANS OF SPHERE-GAPS (ONE SPHERE EARTHED)

1. SCOPE AND OBJECT

These recommendations concern the construction and use of sphere-gaps for voltage measurement. The rules apply to the measurement of the peak value of:

- a) alternating voltages
- b) full standard impulses as defined in I.E.C. Publication 60 and impulses with longer tails
- c) direct voltages.

The peak values of the disruptive voltages in air for various spacings between the spheres are given in two tables.

Appendix A gives the limits of voltage and frequency over which the tables have been derived from experiments and can be presumed to be accurate within the tolerances specified in Clause 5.2.

Appendix B gives the procedure by which the values in the tables have been derived from previous National Standards and other sources.

2. STANDARD SPHERE-GAP

The standard sphere-gap is a peak voltage measuring device constructed and arranged in accordance with the rules in this document. It consists of two metal spheres of the same diameter (D) with their shanks, operating gear, insulating supports, supporting frame and leads for connection to the point at which the voltage is to be measured. Standard values of D are 2 – 5 – 6.25 – 10 – 12.5 – 15 – 25 – 50 – 75 – 100 – 150 and 200 cm. The spacing between the spheres is designated S .

The points on the two spheres which are closest to each other are called the sparking points. In practice the disruptive discharge may occur between other neighbouring points.

Figures 1 and 2 show two arrangements, one of which is typical of sphere-gaps with a vertical axis and the other of sphere-gaps with a horizontal axis.