

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
255-5**

Première édition
First edition
1977

Relais électriques

Cinquième partie:
Essais d'isolement des relais électriques

Electrical relays

Part 5:
Insulation tests for electrical relays



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 255-5: 1977

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
255-5**

Première édition
First edition
1977

Relais électriques

Cinquième partie:
Essais d'isolement des relais électriques

Electrical relays

Part 5:
Insulation tests for electrical relays

© CEI 1977 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 PRIX
PRICE CODE

Q

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

AVA Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Définitions	6
4. Détermination des tensions nominales d'isolement	8
5. Prescriptions générales concernant les essais d'isolement	10
6. Epreuves de rigidité diélectrique	10
7. Mesures de la résistance d'isolement	14
8. Essais à la tension de choc électrique	14
9. Marquage	16
ANNEXE A - Guide pour la détermination de la valeur de la tension d'épreuve de rigidité diélectrique	20
ANNEXE B - Guide pour déterminer les distances d'isolement et les longueurs des lignes de fuite	22
ANNEXE C - Explications concernant les phénomènes de surtensions	28
ANNEXE D - Guide pour les essais à la tension de choc électrique	30
ANNEXE E - Conseils pour les mesures de sécurité	34

Withholding

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. Definitions	7
4. Assessment of rated insulation voltages	9
5. General requirements regarding insulation tests	11
6. Dielectric tests	11
7. Measurements of insulation resistance	15
8. Impulse voltage tests	15
9. Marking	17
APPENDIX A - Guidance for determining the value of the dielectric test voltage	21
APPENDIX B - Guidance for determining the values of clearance and creepage distances	23
APPENDIX C - Explanations concerning overvoltage phenomena	29
APPENDIX D - Guidance for impulse voltage tests	31
APPENDIX E - Advice on safety measures	35

Withholding

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RELAIS ÉLECTRIQUES

CINQUIÈME PARTIE: ESSAIS D'ISOLEMENT DES RELAIS ÉLECTRIQUES

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI 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 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.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes N° 41 de la CEI: Relais électriques.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Sofia en octobre 1972 et à Baden-Baden en juin 1974. A la suite de cette dernière réunion, un projet, document 41 (Bureau Central) 20, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1975.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Japon
Australie	Pays-Bas
Autriche	Roumanie
Belgique	Royaume-Uni
Canada	Suède
Danemark	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Israël	Yougoslavie
Italie	

Le Comité national allemand s'est abstenu de voter. Il estime que cette norme n'est pas suffisamment élaborée, essentiellement en ce qui concerne l'annexe B, pour permettre son adoption complète par l'Allemagne qui, en conséquence, n'a pas voté explicitement en sa faveur.

Autres publications de la CEI citées dans la présente publication:

- Publications nos
- 38: Tensions normales de la CEI.
 - 60: Techniques des essais à haute tension.
 - 65: Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage analogue, reliés à un réseau.
 - 112: Méthode recommandée pour déterminer l'indice de résistance au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides.
 - 144: Degrés de protection des enveloppes pour l'appareillage à basse tension.
 - 348: Règles de sécurité pour les appareils de mesure électroniques.
 - 364: Installations électriques des bâtiments.
 - 364-1: Première partie: Domaine d'application, objet et définitions.
 - 414: Règles de sécurité pour les appareils de mesure électriques indicateurs et enregistreurs et leurs accessoires.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL RELAYS

PART 5: INSULATION TESTS FOR ELECTRICAL RELAYS

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. 41: Electrical Relays.

Drafts were discussed at the meetings held in Sofia in October 1972 and in Baden-Baden in June 1974. As a result of this latter meeting, a draft, Document 41(Central Office)20, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1975.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Romania
Austria	South Africa (Republic of)
Belgium	Sweden
Canada	Switzerland
Denmark	Turkey
France	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	Yugoslavia
Netherlands	

The German National Committee abstained from voting. It considers that this standard is not far enough advanced, essentially with regard to Appendix B, to permit its complete adoption in Germany and is therefore not listed as having voted explicitly in favour.

Other IEC publications quoted in this publication:

- Publications Nos.
- 38: IEC Standard Voltages.
 - 60: High-voltage Test Techniques.
 - 65: Safety Requirements for Mains Operated Electronic and Related Apparatus for Household and Similar General Use.
 - 112: Recommended Method for Determining the Comparative Tracking Index of Solid Insulating Materials under Moist Conditions.
 - 144: Degrees of Protection of Enclosures for Low-voltage Switchgear and Controlgear.
 - 348: Safety Requirements for Electronic Measuring Apparatus.
 - 364: Electrical Installations of Buildings.
 - 364-1: Part 1: Scope, Object and Definitions.
 - 414: Safety Requirements for Indicating and Recording Electrical Measuring Instruments and their Accessories.

RELAIS ÉLECTRIQUES

CINQUIÈME PARTIE: ESSAIS D'ISOLEMENT DES RELAIS ÉLECTRIQUES

1. Domaine d'application

La présente norme établit les prescriptions générales pour l'isolement des relais électriques utilisés dans un grand nombre de domaines de l'électrotechnique couverts par la CEI.

La présente norme s'applique également aux dispositifs auxiliaires associés tels que shunts, résistances en série, transformateurs, etc., utilisés et essayés avec les relais électriques comme indiqué ci-dessus, sauf lorsque ces dispositifs sont couverts par d'autres publications de la CEI.

Pour chaque type de relais, des degrés de sévérité pour les prescriptions d'essais seront indiqués dans la partie appropriée de la série de Publications 255 de la CEI.

Lorsque les degrés de sévérité pour des types ou familles particulières de relais sont encore à l'étude, le guide donné à l'annexe A de cette norme doit être suivi.

Des prescriptions complémentaires peuvent être nécessaires pour des types particuliers de relais, par exemple les relais statiques, et elles seront indiquées dans la partie appropriée de la série de Publications 255 de la CEI.

2. Objet

La présente norme a pour objet:

- de définir les termes utilisés se rapportant à l'isolation des relais électriques;
- de spécifier les prescriptions pour les essais de tension (y compris les essais de choc) et les essais de la résistance d'isolement;
- de fournir un guide pour la sélection des degrés de sévérité pour les lignes de fuite et distances d'isolement (dans l'air), et pour d'autres aspects se rapportant à l'isolation des relais électriques.

3. Définitions

Les définitions ci-après sont applicables dans le cadre de la présente norme.

Note. - En ce qui concerne les termes généraux non définis dans cette norme, on se reportera aux autres parties de la série de Publications 255 et au Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.) de la CEI.

3.1 Partie active*

Tout conducteur ou toute partie conductrice sous tension en service normal.

3.2 Masse

Partie conductrice accessible qui n'est pas partie active mais qui peut être mise sous tension en cas de défaut.

Notes 1. - Pour un relais sans enveloppe, le châssis, les dispositifs de fixation, etc., forment la masse.

2. - Pour un relais ayant une enveloppe, les parties conductrices qui sont accessibles lorsque le relais est monté dans sa position normale d'utilisation, y compris celles de sa surface de fixation, forment la masse.

Les petites pièces, telles que les plaques signalétiques, les vis et les rivets qui sont isolés des circuits, ne sont pas prises en considération.

* Cette définition correspond à celle de «live part» dans le paragraphe 3.20 de la Publication 364-1 de la CEI: Installations électriques des bâtiments, Première partie: Domaine d'application, objet et définitions. Elle ne correspond donc pas à la partie «dangereuse au toucher» de la Publication 65 de la CEI: Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau. Le terme «partie active» est à l'étude par l'ACOS.

ELECTRICAL RELAYS

PART 5: INSULATION TESTS FOR ELECTRICAL RELAYS

1. Scope

This standard states general requirements for the insulation of electrical relays used in many of the electrotechnical fields covered by the IEC.

This standard applies also to associated ancillary devices such as shunts, series resistors, transformers, etc., used and tested together with electrical relays as above, except where the devices are covered by other IEC publications.

For each type of relay, degrees of severity for the test requirements will be stated in the relevant part of IEC Publication 255 series.

While the relevant degrees of severity for particular types or families of relays are under consideration, the guidance given in Appendix A to this standard should be followed.

Additional requirements may be necessary for particular types of relays, e.g. static relays, and will be stated in the relevant part of IEC Publication 255 series.

2. Object

The object of this standard is:

- to define the terms used which relate to the insulation of electrical relays;
- to specify requirements for voltage tests (including impulse withstand tests) and insulation resistance tests;
- to provide guidance for the selection of degrees of severity for clearances and creepage distances and other aspects related to the insulation of electrical relays.

3. Definitions

For the purposes of this standard, the following definitions apply:

Note. – For definitions of general terms not defined in this standard, reference should be made to the relevant parts of Publication series 255 and to the IEC International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.).

3.1 Live part*

Any conductor or conductive part which is at voltage in normal use.

3.2 Exposed conductive part

A conductive part which can readily be touched and which is not a live part but which may become live under fault conditions.

Notes 1. – For relays which are not enclosed, the frame, the fixing devices, etc., form the exposed conductive parts.

2. – For relays which are enclosed, the conductive parts which are accessible when the relay is mounted in its normal position of use, including those of its fixing surface, form the exposed conductive parts.

Small parts such as inscription plates, screws and rivets which are isolated from the circuits are not taken into consideration.

* This definition is the same as that given in Sub-clause 3.20 of IEC Publication 364-1, Electrical Installations of Buildings, Part 1: Scope, Object and Definitions, and therefore does not correspond to the definition of “live part” given in IEC Publication 65, Safety Requirements for Mains Operated Electronic and Related Apparatus for Household and Similar General Use. The term “live part” is under consideration by ACOS.

3.3 Tension nominale d'isolement (d'un circuit de relais)

Valeur de la tension qui sert conventionnellement à désigner un circuit de relais et à laquelle se rapportent les essais diélectriques, les distances d'isolement et les lignes de fuite.

3.4 Distance d'isolement

Distance entre deux parties conductrices le long d'un fil tendu suivant le plus court trajet possible entre ces deux parties conductrices.

3.5 Ligne de fuite

Distance la plus courte entre deux parties conductrices le long de la surface d'une matière isolante ou le long du raccord de deux corps isolants.

3.6 Epreuve de rigidité diélectrique

Epreuve qui consiste à appliquer à l'isolation une tension de valeur spécifiée de courte durée afin de s'assurer que la rigidité diélectrique de l'isolement est en rapport avec la tension nominale d'isolement du circuit, comme spécifié par le constructeur.

3.7 Essai à la tension de choc électrique

Essai qui consiste à appliquer à l'isolation une tension de choc spécifiée afin de s'assurer que le relais est capable de supporter sans dommage des surtensions de valeurs élevées et de très courtes durées.

4. Détermination des tensions nominales d'isolement

4.1 Valeurs normales des tensions nominales d'isolement

La tension nominale d'isolement de l'un ou de tous les circuits d'un relais doit être choisie dans la série suivante de valeurs:

30, 60, 127, 250, 380, 500, 660, 750, 1 000 V.

4.2 Détermination de la tension nominale d'isolement

La tension nominale d'isolement doit être déterminée comme suit:

- a) pour l'isolation entre les parties actives et la masse: elle ne doit pas être inférieure à la tension nominale du circuit considéré;
- b) pour l'isolation entre les parties d'un circuit, excepté pour le cas du point e): elle ne doit pas être inférieure à la tension nominale du circuit considéré;
- c) pour l'isolation entre les parties de deux circuits indépendants: elle doit être au moins égale à la tension nominale la plus élevée de ces circuits;
- d) pour l'isolation de circuits alimentés directement par des transformateurs de mesure: au moins 250 V;
- e) pour l'écartement entre contacts ouverts: sauf accord différent entre constructeur et utilisateur, aucune tension nominale d'isolement n'est spécifiée;
- f) pour les circuits d'un relais ayant des tensions nominales supérieures à 1 000 V: aucune tension nominale d'isolement n'est spécifiée et les essais pour de tels circuits doivent faire l'objet d'un accord entre constructeur et utilisateur.

4.3 Sauf spécification contraire dans la partie appropriée de la série de Publications 255 de la CEI, la tension nominale d'isolement, déterminée selon le paragraphe 4.2, doit être déclarée par le constructeur.

Si la tension nominale d'isolement est supérieure à la tension nominale du circuit (voir le paragraphe 4.2 a)), le relais peut fonctionner à ce potentiel élevé par rapport à la terre.

3.3 *Rated insulation voltage (of a relay circuit)*

The value of voltage which conventionally designates a relay circuit and to which dielectric tests, clearances and creepage distances are referred.

3.4 *Clearance*

The distance between two conductive parts along a thread stretched the shortest path between these two conductive parts.

3.5 *Creepage distance*

The shortest distance between two conductive parts along the surface of an insulating material or along the joint between two insulating bodies.

3.6 *Dielectric test*

A test of short duration which consists of applying a specified voltage to the insulation to prove that it is in accordance with the rated insulation voltage of the circuit, as stated by the manufacturer.

3.7 *Impulse voltage test*

A test which consists of applying a specified impulse voltage to the insulation to prove the ability of the relay to withstand without damage overvoltages of very high values and very short durations.

4. **Assessment of rated insulation voltages**

4.1 *Standard values of rated insulation voltages*

The rated insulation voltage of one or all circuits of a relay shall be chosen from the following series of values: 30, 60, 127, 250, 380, 500, 660, 750, 1 000 V.

4.2 *Assessment of the rated insulation voltage*

The rated insulation voltage shall be assessed as follows:

- a) for insulation between live parts and exposed conductive parts: not less than the rated voltage of the circuit under consideration;
- b) for insulation between the parts of one circuit, except as provided in Item e): not less than the rated voltage of the circuit under consideration;
- c) for insulation between the parts of two independent circuits: the rated insulation voltage should be at least equal to the higher rated voltage of these circuits;
- d) for insulation of circuits to be energized directly via instrument transformers: at least 250 V;
- e) for the gap between open contacts: unless otherwise agreed between manufacturer and user, no rated insulation voltage is specified;
- f) for circuits of a relay having rated voltages exceeding 1 000 V: no rated insulation voltage is specified and tests for such circuits shall be agreed between manufacturer and user.

4.3 Unless otherwise specified in the relevant part of IEC Publication 255 series, the rated insulation voltage, as determined in Sub-clause 4.2, shall be declared by the manufacturer.

If the rated insulation voltage is higher than the circuit rated voltage (see Sub-clause 4.2 a)), the relay may be operated at this higher potential with respect to earth.

4.4 Pour les relais utilisés dans un équipement non soumis à des prescriptions de sécurité, une tension nominale d'isolement nulle peut être déclarée, sous réserve que cela soit spécifié dans la partie appropriée de la série de Publications 255 de la CEI.

De tels relais doivent porter le symbole  du tableau II.

Notes. – Une tension nominale d'isolement zéro indique que le relais n'est pas soumis à des prescriptions d'essais d'isolement.

5. Prescriptions générales concernant les essais d'isolement

5.1 Les essais d'isolement comportent:

- une épreuve de rigidité diélectrique (tension en régime établi), voir l'article 6;
- des mesures de la résistance d'isolement, voir l'article 7;
- des essais de choc électrique, voir l'article 8.

Ces essais qui sont des essais de type, des essais par échantillonnage ou des essais individuels, comme indiqué dans ces articles, sont applicables aux relais à l'état neuf.

5.2 Sauf spécification contraire dans la partie appropriée de la série de Publications 255 de la CEI, les conditions atmosphériques pour les essais d'isolement ne doivent pas être en dehors des domaines suivants:

- température de l'air ambiant: 15 °C à 35 °C;
- humidité relative: 45 % à 75 %;
- pression atmosphérique: $86 \cdot 10^3$ Pa à $106 \cdot 10^3$ Pa (860 mbar à 1 060 mbar)

Les essais doivent être appliqués à des relais secs et sans échauffement propre.

5.3 Les essais d'isolement doivent être appliqués:

- a) entre chaque circuit et la masse, les bornes de chaque circuit indépendant étant connectées ensemble;
- b) entre circuits indépendants, les bornes de chaque circuit indépendant étant connectées ensemble;
- c) lorsque cela est spécifié, entre les bornes d'un circuit donné (applicable seulement pour les essais à la tension de choc électrique - voir l'article 8); cette condition sera spécifiée, si nécessaire, dans la partie appropriée de la série de Publications 255 de la CEI et s'applique également aux relais statiques en général.

Sauf évidence, les circuits indépendants sont tels que désignés par le constructeur.

Par ailleurs, après accord entre constructeur et utilisateur, l'isolement de circuits de contacts ouverts peut être essayé.

Les circuits ayant la même tension nominale d'isolement peuvent être connectés ensemble lorsqu'ils sont essayés par rapport à la masse.

Les tensions d'essais doivent être appliquées directement aux bornes.

Pour les relais à enveloppe isolante, la masse est remplacée par une feuille métallique recouvrant l'ensemble de l'enveloppe à l'exception des bornes autour desquelles un espace convenable doit être laissé afin d'éviter un contournement aux bornes. Les essais d'isolement nécessitant cette feuille métallique doivent être exécutés comme essais de type seulement.

6. Epreuves de rigidité diélectrique

6.1 Généralités

Les épreuves de rigidité diélectrique (tension en régime établi) doivent être effectuées comme essais de type et essais individuels, sauf spécification contraire dans la partie appropriée de la série de Publications 255 de la CEI.