NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60255-5

Deuxième édition
Second edition
2000-12

Relais électriques –

Partie 5:
Coordination de l'isolement des relais de mesure et des dispositifs de protection – Prescriptions et essais

Electrical relays –

Part 5:
Insulation coordination for measuring relays and protection equipment – Requirements and tests

© IEC 2000 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.

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http://www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE V

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 4
INTRODUCTION 6

Articles

1 Domaine d'application et objet 8
2 Références normatives 8
3 Définitions 10
4 Coordination de l'isolement 16
4.1 Principes de base 16
4.2 Tensions et caractéristiques assignées de tension 18
4.3 Durée d'application de la contrainte de tension 22
4.4 Pollution 24
4.5 Informations se trouvant sur le relais ou dans les instructions de fonctionnement 24
4.6 Matériau isolant 24
5 Prescriptions et règles de dimensionnement 26
5.1 Dimensionnement des distances d'isolement 26
5.2 Dimensionnement des lignes de fuite 26
5.3 Prescriptions pour la conception de l'isolation solide 28
6 Essais et mesures 30
6.1 Essais 30
6.2 Mesures 42

Annexe A (informative) Tensions nominales des systèmes d'alimentation 44
Annexe B (informative) Facteurs de correction pour l'altitude 46
Annexe C (informative) Directives pour les essais à la tension de choc 48
Annexe D (informative) Mesure des distances d'isolement et des lignes de fuite 50

Tableau 1 – Tensions assignées d'isolement 18
Tableau 2 – Tension assignée de tenue au chocs (forme d'onde: 1,2/50 µs) 22
Tableau 3 – Distances d'isolement minimales dans l'air 26
Tableau 4 – Lignes de fuite minimales 28
Tableau 5 – Tensions d'essai de choc 34
Tableau 6 – Tensions d'essai c.a. 38
Tableau 7 – Symboles pour le marquage des tensions d'essai 40
Tableau A.1 – Tension nominales des systèmes d'alimentation 44
Tableau B.1 – Facteurs de correction pour l'altitude 46
Tableau C.1 – Composants du générateur d'essais 48

CONTENTS

Page

FOREWORD 5
INTRODUCTION 7

Clause

1 Scope and object 9
2 Normative references 9
3 Definitions 11
4 Insulation coordination 17
4.1 Basic principles 17
4.2 Voltages and voltage ratings 19
4.3 Time under voltage stress 23
4.4 Pollution 25
4.5 Information to be found on the relay or in the operating instructions 25
4.6 Insulation material 25
5 Dimensioning requirements and rules 27
5.1 Dimensioning of clearances 27
5.2 Dimensioning of creepage distances 27
5.3 Requirements for design of solid insulation 29
6 Tests and measurements 31
6.1 Tests 31
6.2 Measurements 43

Annex A (informative) Nominal voltages of supply systems 45
Annex B (informative) Altitude correction factors 47
Annex C (informative) Guidance for impulse voltage tests 49
Annex D (informative) Measurement of creepage distances and clearances 49

Table 1 – Rated insulation voltages 19
Table 2 – Rated impulse voltages (waveform: 1,2/50 μs) 23
Table 3 – Minimum clearances in air 27
Table 4 – Minimum creepage distances 29
Table 5 – Impulse test voltages 35
Table 6 – AC test voltages 39
Table 7 – Symbols for marking of test voltages 41
Table A.1 – Nominal voltages of supply systems 45
Table B.1 – Altitude correction factors 47
Table C.1 – Components of the test generator 49

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

RELAIS ÉLECTRIQUES –

Partie 5: Coordination de l'isolement des relais de mesure et des dispositifs de protection – Prescriptions et essais

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Électrotechnique 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 traité 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 les 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, spécifications techniques, 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 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 60225-5 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 publiée en 1977 et constitue une révision technique.

Cette norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 60664-1.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
95/98/FDIS	95/108/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2004. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

ELECTRICAL RELAYS –

Part 5: Insulation coordination for measuring relays and protection equipment – Requirements and tests

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation 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 specifications, 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 60255-5 has been prepared by IEC technical committee 95: Measuring relays and protection equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 1977, and constitutes a technical revision.

This standard shall be read in conjunction with IEC 60664-1.

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

FDIS	Report on voting
95/98/FDIS	95/108/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Annexes A to D are for information only.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2004. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

Les points suivants ont été pris en compte lors de l'élaboration de la présente norme.

– L'application de la coordination de l'isolement selon la CEI 60664-1 conduit à une plage graduée de tensions assignées de tenue aux chocs dépendant de la tension nominale du circuit d'alimentation et de la catégorie de surtension applicable. De plus, les tensions d'essai de choc dépendent de la pression barométrique et donc de l'altitude du site d'essai. En conséquence, une large plage de tensions d'essai devient nécessaire.

  Pour une pratique d'essai efficace, une tension d'essai rationalisée de 5 kV a été spécifiée dans cette norme. Elle est applicable dans le cas normal de relais directement alimentés par des transformateurs de courant et de tension ou directement reliés à l'alimentation par batterie de la station. Elle est applicable quelle que soit l'altitude du site d'essai, du niveau de la mer à 2 000 m.

  Les générateurs existants de tension de choc conçus selon la CEI 60060-1 restent utilisables dans ce cas.

  Pour les autres tensions d'essai, le générateur de la CEI 60060-1 peut également être utilisé, toutefois après avoir effectué les modifications des composants de générateurs indiquées dans l'annexe C, pour répondre à la tension d'essai requise. Ces modifications sont nécessaires pour obtenir l'énergie de sortie spécifiée de 0,5 J.

  L'arrivée sur le marché de générateurs de tension de choc adaptés avec tension de sortie variable et énergie de sortie fixe de 0,5 J est attendue dans un proche avenir.

– La réduction jusqu'à 50 Ω de l'impédance de source du générateur de tension de choc a été envisagée dans la mesure où une valeur de cet ordre semblerait mieux correspondre à l'impédance caractéristique du câblage de la sous-station (voir également la CEI 61000-4-5). Toutefois, compte tenu de l'expérience satisfaisante avec la norme actuelle et pour éviter que les générateurs d'essai existants ne deviennent obsolètes, la valeur de 500 Ω a été conservée.

– Les essais de tenue aux tensions de choc des circuits contenant des parasurtenseurs peuvent conduire à une importante distorsion de la forme d'onde d'essai de choc. Cela est acceptable, à condition que les dispositifs ne soient pas endommagés et restent entièrement opérationnels à la fin des essais. Les essais de robustesse aux tensions de choc des circuits ne font pas partie des essais d'isolement et ne font pas partie de la présente norme.

– L'introduction du degré de pollution provient de la CEI 60664-1 et constitue un élément nouveau.

INTRODUCTION

The following points have been considered in the preparation of this standard.

– The application of the insulation coordination according to IEC 60664-1 leads to a graded range of rated impulse voltages dependent on the nominal voltage of the supply circuit and the applicable overvoltage category. Further, the impulse test voltages depend on the air pressure and therefore on the altitude of the test site. Consequently, a wide range of test voltages becomes necessary.

  For an effective test practice, a rationalised test voltage of 5 kV has been specified in this standard. It is applicable for the normal case of relays directly energised via current and voltage transformers or directly connected to the station battery supply. It is applicable independent of the test site altitude, from sea level to 2 000 m.

  The existing impulse test generators designed according to IEC 60060-1 remain applicable in this case.

  For other test voltages, the IEC 60060-1 generator can also be used; however components of the generator must be modified depending on the required test voltage, as described in annex C. The modifications are necessary to retain the specified output energy of 0,5 J.

  It is expected that suitable impulse test generators with variable output voltage and a fixed output energy of 0,5 J will become available on the market in the near future.

– Reduction of the source impedance of the impulse test generator to 50 Ω has been considered, because a value of this order would seem to correspond better to the characteristic impedance of the substation wiring (see also IEC 61000-4-5). However, considering the satisfactory experience with the current standard and in order to avoid the existing test generators from becoming obsolete, the 500 Ω value has been retained.

– Impulse withstand testing of circuits containing voltage suppression components may lead to heavy distortion of the impulse test waveform. This is acceptable, conditional upon the equipment being undamaged and fully functional after completion of the tests. Withstand surge testing of circuits is not part of insulation testing and not part of this standard.

– The inclusion of the pollution degree is based on IEC 60664-1 and is a new consideration.

RELAIS ÉLECTRIQUES –

Partie 5: Coordination de l'isolement des relais de mesure et des dispositifs de protection – Prescriptions et essais

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60255 donne des prescriptions générales pour la coordination de l'isolement des relais de mesure et des dispositifs de protection.

NOTE 1 Sauf avis contraire, le terme «relais» est utilisé, dans cette norme, comme abréviation pour l'expression «relais de mesure et dispositifs de protection».

Cette norme spécifie, en particulier:

– la définition des termes;

– des directives pour la sélection des distances d'isolement et des lignes de fuite et d'autres aspects liés à l'isolation des relais de mesure et des dispositifs de protection;

– des prescriptions pour les essais de tension et la mesure de la résistance d'isolement.

La présente norme est applicable à l'installation et à l'utilisation à des altitudes allant jusqu'à 2 000 m de dispositifs de tension assignée allant jusqu'à 1 000 V en courant alternatif, pour une fréquence assignée allant jusqu'à 65 Hz, ou de tension assignée allant jusqu'à 1 500 V en courant continu.

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

NOTE 2 Les prescriptions pour les altitudes dépassant 2 000 m peuvent être déduites du tableau B.1.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60255. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60255 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050(151):1978, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

CEI 60050(448):1995, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 448: Protection des réseaux d'énergie*

CEI 60060-1:1989, *Techniques des essais à haute tension – Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

CEI 60085:1984, *Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique*

ELECTRICAL RELAYS –

Part 5: Insulation coordination for measuring relays and protection equipment – Requirements and tests

1 Scope and object

This part of IEC 60255 gives general requirements for the insulation coordination of measuring relays and protection equipment.

NOTE 1 Unless otherwise stated, the term “relay(s)” is used as an abbreviation for the expression “measuring relays and protection equipment” in this standard.

In particular, this standard, specifies the following:

– definition of terms;
– guidance for the selection of clearances and creepage distances and other aspects related to the insulation of measuring relays and protection equipment;
– requirements for voltage tests and insulation resistance measurement.

This standard is applicable to the installation and use at altitudes up to 2 000 m of equipment having a rated a.c. voltage up to 1 000 V, with a rated frequency up to 65 Hz, or a d.c. voltage up to 1 500 V.

This standard also applies to associated auxiliary devices such as shunts, series resistors, transformers, etc., used and tested together with measuring relays and protection equipment as mentioned above, except where the devices are covered by other IEC publications, for example communication interfaces.

NOTE 2 Requirements for altitudes exceeding 2 000 m can be derived from table B.1.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60255. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60255 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of ISO and IEC maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050(151):1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050(448):1995, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 448: Power system protection*

IEC 60060-1:1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60085:1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*

CEI 60112:1979, *Méthode pour déterminer des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides*

CEI 60255 (toutes les parties), *Relais électriques*

CEI 60255-21-1:1988, *Relais électriques – Partie 21: Essais de vibrations, de chocs, de secousses et de tenue aux séismes applicables aux relais de mesure et aux dispositifs de protection – Section 1: Essais de vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60255-21-2:1988, *Relais électriques – Partie 21: Essais de vibrations, de chocs, de secousses et de tenue aux séismes applicables aux relais de mesure et aux dispositifs de protection – Section 2: Essais de chocs et de secousses*

CEI 60255-21-3:1993, *Relais électriques – Partie 21: Essais de vibrations, de chocs, de secousses et de tenue aux séismes applicables aux relais de mesure et aux dispositifs de protection – Section 3: Essais de tenue aux séismes*

CEI 60664-1:1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

CEI 61000-4-5:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 5: Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 61180-1:1992, *Techniques des essais à haute tension pour matériels à basse tension – Partie 1: Définitions, prescriptions et modalités relatives aux essais*

CEI 61180-2:1994, *Techniques des essais à haute tension pour matériels à basse tension – Partie 2: Matériel d'essai*

IEC 60112:1979, *Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions*

IEC 60255 (all parts), *Electrical relays*

IEC 60255-21-1:1988, *Electrical relays – Part 21: Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment – Section 1: Vibration tests (sinusoidal)*

IEC 60255-21-2:1988, *Electrical relays – Part 21: Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment – Section 2: Shock and bump tests*

IEC 60255-21-3:1993, *Electrical relays – Part 21: Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment – Section 3: Seismic tests*

IEC 60664-1:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 61000-4-5:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test*

IEC 61180-1:1992, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 1: Definitions and test procedure requirements*

IEC 61180-2:1994, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 2: Test equipment*