NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61243-5

Première édition
First edition
1997-06

Travaux sous tension – Détecteurs de tension –

Partie 5: Systèmes détecteurs de tension (VDS)

Live working – Voltage detectors –

Part 5: Voltage detecting systems (VDS)

© IEC 1997 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 XA

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 6
INTRODUCTION 8

Articles

1 Domaine d'application 10
2 Références normatives 10
3 Définitions 14
4 Prescriptions 18
4.1 Généralités 18
4.2 Valeurs de seuil d'indication 20
4.3 Indication et perceptibilité 22
4.4 Prescriptions climatiques 24
4.5 Diélectrique de couplage 24
4.6 Composants du circuit de mesure 26
4.7 Conducteur de liaison 28
4.8 Interface et point de test 28
4.9 Indicateur 30
4.10 Liaisons terminales des indicateurs séparés 30
4.11 Marquage 32
4.12 Instructions d'emploi 34
5 Essais 34
5.1 Généralités 34
5.2 Disposition, assemblage, marquage et instructions d'emploi 36
5.3 Rigidité diélectrique du système de couplage ou des VDS intégrés 36
5.4 Intensité maximale débitée par l'électrode de couplage 38
5.5 Conditions d'interface pour les VDS séparés 38
5.6 Dispositif limiteur de tension 38
5.7 Influence de la température sur les systèmes de couplage des VDS séparés et sur les VDS intégrés 40
5.8 Rotation de phase du système de couplage 40
5.9 Résistance d'isolation du système de couplage en cas de pollution 42
5.10 Conducteurs de liaison 44
5.11 Indication indiscutable des VDS intégrés 44
5.12 Résistance aux vibrations de l'indicateur des VDS séparés et intégrés 46
5.13 Essai de résistance aux chocs et aux chutes 46
5.14 Rigidité diélectrique des indicateurs séparés 46
5.15 Tension de seuil et impédance d'entrée de l'indicateur 48
5.16 Influence climatique sur la tension de seuil 50

CONTENTS

Page

FOREWORD 7

INTRODUCTION 9

Clause

1 Scope 11

2 Normative references 11

3 Definitions 15

4 Requirements 19

4.1 General 19

4.2 Threshold values for indication 21

4.3 Indication and perceptibility 23

4.4 Climatic requirements 25

4.5 Coupling dielectric 25

4.6 Measuring circuit components 27

4.7 Connecting lead 29

4.8 Interface and test point 29

4.9 Indicator 31

4.10 Terminal leads of separable indicators 31

4.11 Markings 33

4.12 Instructions for use 35

5 Tests 35

5.1 General 35

5.2 Arrangement, assembly, markings and instructions for use 37

5.3 Dielectric strength of the coupling system or integrated VDS 37

5.4 Maximum current from the coupling electrode 39

5.5 Interface conditions for separable VDS 39

5.6 Voltage limiting device 39

5.7 Temperature dependence of coupling systems of separable VDS and of integrated VDS 41

5.8 Phase rotation of the coupling system 41

5.9 Insulation resistance of the coupling system under pollution 43

5.10 Connecting leads 45

5.11 Clear indication in integrated VDS 45

5.12 Vibration resistance of the indicator for separable and integrated VDS 47

5.13 Drop and impact resistance 47

5.14 Dielectric strength of separable indicators 47

5.15 Threshold voltage and input impedance of indicators 49

5.16 Climatic dependence of threshold voltage 51

Articles Pages

5.17 Temps de réponse de l'indicateur 52
5.18 Non-réponse à la tension continue 52
5.19 Efficacité du dispositif de contrôle 52
5.20 Indication jusqu'à épuisement de l'alimentation 54
5.21 Influence de la température sur les indicateurs séparés 56
5.22 Perceptibilité indiscutable de l'indication visuelle 56
5.23 Perceptibilité indiscutable de l'indication sonore 58
5.24 Indication indiscutable des comparateurs de phase 60
5.25 Rotation de phase du comparateur de phase universel 62
5.26 Essai de maintenance du système de couplage des VDS séparés 62
5.27 Essai de maintenance de l'indicateur de tension des VDS séparés 64
5.28 Essai de maintenance des VDS intégrés 64

Tableaux

1 Caractéristiques des systèmes détecteurs de tension (VDS) séparés 66
2 Caractéristiques dimensionnelles de l'interface et du point de test 68

Figures

1 Système détecteur de tension avec indicateur mobile (VDS séparé) 70
2 Système détecteur de tension avec indicateur intégré (VDS intégré) 70
3 Système détecteur de tension avec indicateur mobile et adaptateur Exemple pour HR-LR 72
4 Symbole d'interface capacitive 74
5 Exemple de marquage d'une interface dans le système HR 74
6 Exemple de mesure du temps de réponse 76
7 Montage d'essai de perceptibilité de l'indication visuelle 78
8 Montage d'essai de perceptibilité de l'indication sonore 80
9 Montage d'essai d'indication indiscutable et de rotation de phase des comparateurs de phase 82

Annexes

A Séquences d'essais 84
B Instructions d'utilisation des VDS 92
C Caractéristiques dimensionnelles des fiches 98
D Essais sur prélèvement 106
E Essai d'étanchéité pour connecteurs de câbles séparables comportant des systèmes de couplage LRP 108
F Systèmes indicateurs de tension 110

Clause Page

5.17 Response time of indicator 53
5.18 Non-response to d.c. voltage 53
5.19 Efficiency of testing element 53
5.20 Indication until power source is exhausted 55
5.21 Temperature dependence of the separable indicator 57
5.22 Clear perceptibility of visual indication 57
5.23 Clear perceptibility of audible indication 59
5.24 Clear indication of phase comparators 61
5.25 Phase rotation of universal phase comparator 63
5.26 Maintenance test of the coupling system of separable VDS 63
5.27 Maintenance test of voltage indicators of separable VDS 65
5.28 Maintenance test of integrated VDS 65

Tables

1 Characteristics of separable voltage detecting systems (VDS) 67
2 Dimensional characteristics of interface and test point 69

Figures

1 Voltage detecting system with portable indicator (separable VDS) 71
2 Voltage detecting system with integrated indicator (integrated VDS) 71
3 Voltage detecting system with portable indicator and adaptor Example for HR-LR 73
4 Symbol for capacitive interface 75
5 Example for markings of an interface in the HR-system 75
6 Examples for measuring the response time 77
7 Test set-up for perceptibility of visual indication 79
8 Test set-up for perceptibility of audible indication 81
9 Test set-up for clear indication and phase rotation of phase comparators 83

Annexes

A Sequence of tests 85
B Instructions for use of the VDS 93
C Dimensional characteristics of plug arrangements 99
D Sampling test 107
E Tightness test for separable connectors containing LRP coupling systems 109
F Voltage indicating systems 111

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

TRAVAUX SOUS TENSION – DÉTECTEURS DE TENSION –

Partie 5 : Systèmes détecteurs de tension (VDS)

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 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, 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 61243-5 a été établie par le comité d'études 78 de la CEI : Outils pour travaux sous tension.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
78/203/FDIS	78/217/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, B et C font partie intégrante de cette norme.

Les annexes D, E et F sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

LIVE WORKING – VOLTAGE DETECTORS –

Part 5 : Voltage detecting systems (VDS)

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 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 61243-5 has been prepared by IEC technical committee 78: Tools for live working.

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

FDIS	Report on voting
78/203/FDIS	78/217/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.

Annexes A, B and C form an integral part of this standard.

Annexes D, E and F are for information only.

INTRODUCTION

Les systèmes détecteurs de tension capacitifs sont déjà utilisés depuis longtemps, surtout sur les appareillages à moyenne tension isolés au gaz sous pression. Au début cette technique n'était utilisée que pour se renseigner quant à la tension. Avec la présente partie de la CEI 61243, l'intention est de parvenir au même niveau de sécurité de détection de l'absence ou de la présence de tension que celui assuré par les détecteurs de tension classiques.

INTRODUCTION

Capacitive voltage detecting systems have already been used for a long time, especially on hermetically enclosed gas insulated switchgear in the medium voltage range. At the beginning this technique was used only for information about the voltage. With this part of IEC 61243, it is the intention to have the same level of safety for detection of the absence or presence of voltage as with conventional voltage detectors.

TRAVAUX SOUS TENSION – DÉTECTEURS DE TENSION –

Partie 5 : Systèmes détecteurs de tension (VDS)

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61243 est applicable aux systèmes monopolaires détecteurs de tension en couplage capacitif avec des pièces sous tension et utilisés pour détecter la présence ou l'absence de la tension de service sur les réseaux électriques de tension alternative comprise entre 1 kV et 52 kV et à des fréquences comprises entre $16^{2}/_{3}$ Hz et 60 Hz.

Cette norme s'applique également aux comparateurs de phase conçus pour s'adapter aux systèmes détecteurs de tension.

Les essais de compatibilité électromagnétiques (EMC) ne sont pas inclus car, pour le moment, on ne dispose pas d'informations suffisantes concernant les prescriptions minimales.

NOTES

1 Sauf indication contraire, toutes les tensions définies dans cette norme se rapportent à des valeurs de tension entre phases des circuits triphasés. Dans d'autres réseaux, on utilisera les tensions entre phases ou entre phase et terre pour déterminer la tension d'exploitation.

2 Les systèmes détecteurs de tension fondés sur des principes fondamentalement différents (par exemple systèmes optiques, éléments de couplage résistifs) ne sont pas traités dans la présente norme mais il convient d'en respecter les prescriptions le cas échéant.

3 Pour des fréquences autres que 50 Hz les valeurs de C_s et U_t indiquées dans le tableau 1 restent valables. Par contre les conditions de seuil pour I_t seront modifiées en conséquence.

4 Si dans une installation électrique on vérifie que l'installation est hors tension par d'autres moyens que l'utilisation d'un système détecteur de tension, un autre dispositif, qui peut être appelé système indicateur de tension, peut être utilisé pour fournir une information aux exploitants sur l'état de tension avec des exigences réduites en ce qui concerne les essais relatifs à la fiabilité et au caractère indiscutable de l'indication. Si tel est le cas, il convient que ceci soit énoncé clairement et explicité par le constructeur (voir annexe F pour des précisions supplémentaires).

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 61243. 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 partie de la CEI 61243 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 60050(151): 1978, *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

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

CEI 60068-2-3: 1969, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ca: Essai continu de chaleur humide*

LIVE WORKING – VOLTAGE DETECTORS –

Part 5 : Voltage detecting systems (VDS)

1 Scope

This part of IEC 61243 is applicable to voltage detecting systems that are single-pole and are capacitively-coupled to live parts. They are used to detect the presence or absence of operating voltage on a.c. electrical systems for voltages from 1 kV to 52 kV, and for frequencies from $16^{2}/_{3}$ Hz to 60 Hz.

This standard is also applicable to phase comparators designed for voltage detecting systems.

EMC tests are not included as, at the present time, not enough information about minimum requirements is available.

NOTES

1 Except where specified otherwise, all the voltages defined in this standard refer to values of phase-to-phase voltages of three-phase systems. In other systems, the applicable phase-to-phase or phase-to-earth voltages are used to determine the operating voltage.

2 Voltage detecting systems based on fundamentally different principles (for example optical systems, resistive coupling elements) are not covered in this standard but should meet the requirements of this standard where applicable.

3 For frequencies differing from 50 Hz, the values C_s and U_t according to table 1 are valid. The threshold values for I_t have to be changed accordingly.

4 If in an electrical installation it is verified that the installation is dead by other means than using a voltage detecting system, a different device which can be termed voltage indicating system may be used for service information about the voltage state with reduced requirements concerning tests for clear and reliable indication. If so, this should be clearly stated and made explicit by the manufacturer (see annex F for further details).

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61243. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 61243 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

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

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

IEC 60068-2-3: 1969, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ca: Damp heat, steady state*

CEI 60068-2-6: 1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-11: 1981, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ka: Brouillard salin*

CEI 60068-2-14: 1984, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai N: Variations de température*

CEI 60068-2-63: 1991, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Eg: Impacts, marteau à ressort*

CEI 60096-0-1: 1990, *Câbles pour fréquences radioélectriques – Partie 0: Guide pour la conception des spécifications particulières – Section 1: Câbles coaxiaux*

CEI 60225: 1966, *Filtres de bandes d'octave, de demi-octave et de tiers d'octave destinés à l'analyse des bruits et des vibrations*

CEI 60227-3: 1993, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 3: Conducteurs pour installations fixes*

CEI 60352-1: 1983, *Connexions sans soudure – Partie 1: Connexions enroulées sans soudure – Règles générales, méthodes d'essai et conseils pratiques*

CEI 60352-2: 1990, *Connexions sans soudure – Partie 2: Connexions serties sans soudure – Règles générales, méthodes d'essai et guide pratique*

CEI 60352-5: 1995, *Connexions sans soudure – Partie 5: Connexions insérées à force sans soudure – Règles générales, méthodes d'essai et guide pratique*

CEI 60384, *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques*

CEI 60529: 1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 60536: 1976, *Classification des matériels électriques et électroniques en ce qui concerne la protection contre les chocs électriques*

CEI 60603-11: 1992, *Connecteurs pour fréquences inférieures à 3 MHz pour utilisation avec cartes imprimées – Partie 11: Spécification particulière pour connecteurs concentriques (dimensions pour fiches et embases)*

CEI 60651: 1979, *Sonomètres*

CEI 60694: 1980, *Clauses communes pour les normes de l'appareillage à haute tension*

CEI 60760: 1989, *Bornes plates à connexion rapide*

CEI 60999: 1990, *Dispositifs de connexion – Prescriptions de sécurité pour organes de serrage à vis et sans vis pour conducteurs électriques en cuivre*

CEI 61010-2-031: 1993, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 2-031: Prescriptions particulières pour sondes équipées manuelles de mesurage et d'essais électriques*

QC 001005: 1992, *Registre des firmes, produits et services agréés dans l'IECQ, avec maintenant ISO 9000*

IEC 60068-2-6: 1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc and guidance: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-11: 1981, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ka: Salt mist*

IEC 60068-2-14: 1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-63: 1991, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Eg: Impact, spring hammer*

IEC 60096-0-1: 1990, *Radio-frequency cables – Part 0: Guide to the design of detail specifications – Section 1: Coaxial cables*

IEC 60225: 1966, *Octave, half-octave and third-octave band filters intended for the analysis of sounds and vibrations*

IEC 60227-3: 1993, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 3: Non-sheathed cables for fixed wiring*

IEC 60352-1: 1983, *Solderless connections – Part 1: Solderless wrapped connections – General requirements, test methods and practical guidance*

IEC 60352-2: 1990, *Solderless connections – Part 2: Solderless crimped connections – General requirements, test methods and practical guidance*

IEC 60352-5: 1995, *Solderless connections – Part 5: Solderless press-in connections – General requirements, test methods and practical guidance*

IEC 60384, *Fixed capacitors for use in electronic equipment*

IEC 60529: 1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*

IEC 60536: 1976, *Classification of electrical and electronic equipment with regard to protection against electric shock*

IEC 60603-11: 1992, *Connectors for frequencies below 3 MHz for use with printed boards – Part 11: Detail specification for concentric connectors (dimensions for free connectors and fixed connectors)*

IEC 60651: 1979, *Sound level meters*

IEC 60694: 1980, *Common clauses for high-voltage switchgear and controlgear standards*

IEC 60760: 1989, *Flat, quick-connect terminations*

IEC 60999: 1990, *Connecting devices – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units for electrical copper conductors*

IEC 61010-2-031: 1993, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 2-031: Particular requirements for hand-held probe assemblies for electrical measurement and test*

QC 001005: 1992, *Register of firms, products and services approved under the IECQ System, including ISO 9000*

ISO 3740: 1980, *Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit – Guide pour l'utilisation des normes fondamentales et pour la préparation des codes d'essais relatifs au bruit*

ISO 3744: 1994, *Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique – Méthode d'expertise dans des conditions approchant celles du champ libre sur plan réfléchissant*

ISO 3745: 1977, *Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit – Méthodes de laboratoire pour les salles anéchoïque et semi-anéchoïque*

ISO 3746: 1995, *Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique – Méthode de contrôle employant une surface de mesure enveloppante au dessus d'un plan réfléchissant*

ISO 3740: 1980, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources – Guidelines for the use of basic standards and for the preparation of noise test codes*

ISO 3744: 1994, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane*

ISO 3745: 1977, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources – Precision methods for anechoic and semi-anechoic rooms*

ISO 3746: 1995, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane*