

**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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
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 mesure, de régulation et de laboratoire – Partie 2-031: Prescriptions particulières pour sondes équipées manuelles de mesure 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*