IEC 61243-1

Edition 3.0 2021-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Live working – Voltage detectors – Part 1: Capacitive type to be used for voltages exceeding 1 kV AC

Travaux sous tension – Détecteurs de tension – Partie 1: Type capacitif pour usage sur des tensions alternatives de plus de 1 kV

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ICS 13.260; 29.240.20; 29.260.99

ISBN 978-2-8322-9513-7

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 6
INTRODUCTION 8
1 Scope 9
2 Normative references 9
3 Terms and definitions 10
4 Requirements 14
4.1 General requirements 14
4.2 Functional requirements 15
4.2.1 Clear indication 15
4.2.2 Clear perceptibility 16
4.2.3 Temperature and humidity dependence of the indication 17
4.2.4 Frequency dependence 18
4.2.5 Response time 18
4.2.6 Power source dependability 18
4.2.7 Testing element 18
4.2.8 Non-response to DC voltage 18
4.2.9 Time rating 18
4.2.10 Electromagnetic compatibility (EMC) 18
4.3 Electrical requirements 18
4.3.1 Insulating material 18
4.3.2 Protection against bridging 19
4.3.3 Resistance against sparking 19
4.4 Mechanical requirements 19
4.4.1 General 19
4.4.2 Design 19
4.4.3 Dimensions, construction 19
4.4.4 Grip force and deflection 22
4.4.5 Vibration resistance 22
4.4.6 Drop resistance 22
4.4.7 Shock resistance 22
4.5 Markings 22
4.6 Documents for the user 23
4.7 Instructions for use 23
4.8 Requirements in case of reasonably foreseeable misuse of the selector 23
4.8.1 Initial position of the selector 23
4.8.2 Voltage indication at an incorrect low position of the selector (where relevant) 23
5 Specific requirements 23
5.1 For insulating element of a voltage detector as a complete device 23
5.1.1 Dielectric strength 23
5.1.2 Leakage current 23
5.2 Insulation of the indicator casing of voltage detector as a separate device 23
5.3 Stand-by state 23
5.4 Ready to operate state 23
6 Tests 24
6.1 General 24

6.1.1 Testing provisions 24
6.1.2 Atmospheric conditions 24
6.1.3 Tests under wet conditions 24
6.1.4 Type test 24
6.1.5 Test methods 25
6.2 Function tests 26
6.2.1 Clear indication 26
6.2.2 Electromagnetic compatibility (EMC) 37
6.2.3 Clear perceptibility of visual indication 38
6.2.4 Clear perceptibility of audible indication 40
6.2.5 Frequency dependence 42
6.2.6 Response time 42
6.2.7 Power source dependability 42
6.2.8 Check of testing element 43
6.2.9 Non-response to DC voltage 43
6.2.10 Time rating 43
6.3 Dielectric tests 44
6.3.1 Insulating material for tubes and rods for voltage detectors as a complete device 44
6.3.2 Protection against bridging for indoor and outdoor type voltage detectors 45
6.3.3 Protection against bridging for outdoor type voltage detector 50
6.3.4 Spark resistance 52
6.4 Mechanical tests 52
6.4.1 Visual and dimensional inspection 52
6.4.2 Grip force and deflection (only applicable for voltage detector as a complete device) 52
6.4.3 Vibration resistance 53
6.4.4 Drop resistance 54
6.4.5 Shock resistance 54
6.4.6 Climatic dependence 54
6.4.7 Durability of markings 56
7 Specific tests 56
7.1 Leakage current for voltage detector as a complete device 56
7.1.1 General 56
7.1.2 Leakage current under dry conditions 56
7.1.3 Leakage current under wet conditions (outdoor type and exclusively outdoor type) 57
7.1.4 Alternative test for voltage detectors having completed the production phase 58
7.2 Test for stand-by state 58
7.3 Test for ready to operate state 58
8 Test for reasonably foreseeable misuse of the selector 59
8.1 Initial position of the selector 59
8.2 Voltage indication at incorrect low position of the selector (where relevant) 59
9 Conformity assessment of voltage detectors having completed the production phase 59
10 Modifications 59
Annex A (normative) Suitable for live working; double triangle (IEC-60417-5216:2002-10) 60

Annex B (normative) Instructions for use 61
Annex C (normative) Chronology of type tests 63
Annex D (informative) Classification of defects and tests to be allocated 65
Annex E (informative) Rationale for the classification of defects 67
Annex F (informative) Information and guidelines on the use of the limit mark and of a contact electrode extension 70
F.1 General 70
F.2 Situation when using a voltage detector as a complete device 70
F.3 Situation when using a voltage detector as a separate device 72
Annex G (informative) In-service care 74
G.1 General 74
G.2 Testing 74
Annex H (informative) Information for the next maintenance 76
H.1 Overhead line test 76
H.1.1 Rationale 76
H.1.2 Proposal for an improved test (will be discussed within the next maintenance) 76
H.2 Threshold deviation ratio category (deviation category) for voltage detectors of category L 76
H.2.1 Rationale 76
H.2.2 Proposal for a new requirement (will be discussed within the next maintenance) 76
H.3 Phase opposition test for voltage detectors of category L 76
H.3.1 Rationale 76
H.3.2 Proposal for an improved test (will be discussed within the next maintenance) 76
H.4 Non-contact behaviour of voltage detectors of category L 77
H.4.1 Rationale 77
H.4.2 Proposal for a new test (will be discussed within the next maintenance) 77
Bibliography 78

Figure 1 – Examples of designs of voltage detectors of capacitive type 20
Figure 2 – Examples of suitable means for ensuring appropriate contact between a contact electrode and the ball electrode 27
Figure 3 – Ball and ring test set-up (see 6.2.1 and 6.2.5) 29
Figure 4 – Test set-up with bars (see 6.2.1) 31
Figure 5 – Circuit connections for *clear indication* tests (see 6.2.1) 33
Figure 6 – Test set-up for measurement of clear perceptibility of visual indication (see 6.2.3.1) 39
Figure 7 – Test set-up for measurement of clear perceptibility of audible indication (see 6.2.4.1) 41
Figure 8 – Test set-up for protection against bridging and spark resistance (see 6.3.2 and 6.3.4) 48
Figure 9 – Test for protection against bridging for outdoor type voltage detector 51
Figure 10 – Test set-up for grip force 53
Figure 11 – Drop resistance test – Diagonal position 54
Figure 12 – Curve of test cycle for climatic dependence 55

Figure 13 – Arrangement for leakage current tests under dry conditions for voltage detector as a complete device 57
Figure 14 – Arrangement for leakage current tests under wet conditions for outdoor type voltage detector as a complete device 58
Figure F.1 – Insulation element of a *voltage detector* as a complete device 70
Figure F.2 – Example of positioning of a voltage detector in contact with a live part without obstacles from other live parts 71
Figure F.3 – Example of incorrect positioning of a voltage detector with the limit mark between two live parts 72
Figure F.4 – Usual way of managing the use of the voltage detector for maintaining the insulation distance between the limit mark and the hand guard 72
Figure F.5 – Usual ways of managing the use of the voltage detector as a separate device for assuring the appropriate insulation for the user 73

Table 1 – Indication group 17
Table 2 – Climatic categories 18
Table 3 – Minimum length of the insulating element (L_i) of a voltage detector as a complete device 21
Table 4 – Selection of the test set-up for the influence of in-phase interference field 34
Table 5 – Distance G (see Figure 5d) 34
Table 6 – Selection of the test set-up for the influence of phase opposition interference field 35
Table 7 – Selection of the test set-up for the influence of interference voltage 35
Table 8 – EMC parameters 37
Table 9 – Performance criteria for all the EMC tests 37
Table 10 – Test parameters for emission limit 37
Table 11 – Selection of the test set-up and type of test 45
Table 12 – Distance d_1 for the bridging test set-up 48
Table 13 – Dimensions for the concentric rings and band electrodes 50
Table 14 – Selection of the test set-up for the spark resistance test 52
Table C.1 – Sequential order for performing type tests 63
Table C.2 – Type tests out of sequence 64
Table D.1 – Classification of defects and associated requirements and tests 65
Table E.1 – Rationale for the classification of defects 67
Table G.1 – In-service testing 75
Table H.1 – Maximum distances for early detection 77

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

LIVE WORKING – VOLTAGE DETECTORS –

Part 1: Capacitive type to be used for voltages exceeding 1 kV AC

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61243-1 has been prepared by IEC technical committee 78: Live working.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2003 and Amendment 1:2009. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

a) The scope is more precise, stating that only bare contact to the part to be tested is reliable for these contact *voltage detector*s. The rationale is that tests on painted or coated conductors have led to wrong indications, as this non-conductive paint or coat acts as a capacitor with different capacity according to the thickness. This capacity has an effect on the *threshold voltage*.
b) A *contact probe* is introduced as a new type of non-conductive *contact electrode*.
c) A new type "*exclusively outdoor type*" has been defined and implemented into the requirements and test procedure.

d) A *selector* for voltage and frequency is allowed if foreseeable misuse is excluded.

e) The marking for *voltage detector*s with low *interference voltage* has been made more precise.

f) The indication groups have been made more precise and requirements and tests for the "*ready to operate state*" and "*stand-by state*" added.

g) Requirements and tests for electromagnetic compatability have been implemented.

h) An example for good electrical connection for the tests is introduced.

i) A new test set-up with one bar has been added for *voltage detector*s of category L for overhead line configuration.

j) A dielectric test for tubes and rods has been implemented for those not covered by IEC 60855-1 or IEC 61235.

k) Old Annex E (mechanical shock test – pendulum method) has been deleted (see IEC 60068-2-75 pendulum method) and replaced by an information and a guideline on the use of the *limit mark* and the *contact electrode extension*.

l) Annex E and Annex F have swapped places to make it easier for the reader to combine the classification of defects (Annex D) and the rationale for this classification (new Annex E).

m) A new informative Annex H has been created to give information for further developments of *voltage detector*s due to field experiences.

n) Editorial changes have been made to harmonize with other new published standards.

The text of this International Standard is based on the following documents:

CDV	Report on voting
78/1253/CDV	78/1294/RVC

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

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

Terms defined in Clause 3 are given in *italic* print throughout this document.

A list of all parts in the IEC 61243 series, published under the general title *Live working – Voltage detectors*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

This document has been prepared according to the requirements of IEC 61477, where applicable.

LIVE WORKING – VOLTAGE DETECTORS –

Part 1: Capacitive type to be used for voltages exceeding 1 kV AC

1 Scope

This part of IEC 61243 is applicable to portable *voltage detectors*, with or without built-in power sources, to be used on electrical systems for voltages of 1 kV to 800 kV AC, and frequencies of 50 Hz and/or 60 Hz.

This document applies only to *voltage detectors* of capacitive type used in contact with the bare part to be tested, as a complete device including its *insulating element* or as a separate device, adaptable to an *insulating stick* which, as a separate tool, is not covered by this document (see 4.4.2.1 for general design).

Other types of *voltage detectors* are not covered by this document.

NOTE Self ranging *voltage detectors* (formally "multi range *voltage detectors*") are not covered by this document.

Some restrictions or formal interdictions on their use are applicable in case of switchgear of IEC 62271 series design, due to insulation coordination, on overhead line systems of electrified railways (see Annex B) and systems without neutral reference. For systems without neutral reference, the insulating level is adapted to the maximum possible voltage to the earth (ground).

Products designed and manufactured according to this document contribute to the safety of users provided they are used by persons trained for the work, in accordance with the hot stick working method and the instructions for use.

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

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60060-1:2010, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60068-1, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

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

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

IEC 60068-2-31, *Environmental testing – Part 2-31: Tests – Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens*

IEC 60068-2-75, *Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests*

IEC 60071-1:2019, *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment* (Available from: http://www.graphical-symbols.info/equipment)

IEC 60942, *Electroacoustics – Sound calibrators*

IEC 61000-6-2:2016 *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity standard for industrial environments*

IEC 61260 (all parts), *Electroacoustics – Octave-band and fractional-octave-band filters*

IEC 61318, *Live working – Conformity assessment applicable to tools, devices and equipment*

IEC 61326-1, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 1: General requirements*

IEC 61477, *Live working – Minimum requirements for the utilization of tools, devices and equipment*

IEC 61672-1, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 1: Specifications*

IEC 62271 (all parts), *High-voltage switchgear and controlgear*

ISO 286-1*, Geometrical product specifications (GPS) – ISO code system for tolerances on linear sizes – Part 1: Basis of tolerances, deviations and fits*

ISO 286-2*, Geometrical product specifications (GPS) – ISO code system for tolerances on linear sizes – Part 2: Tables of standard tolerance classes and limit deviations for holes and shafts*

ISO 3744:2010, *Acoustics – Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure – Engineering method for an essentially free field over a reflecting plane*

CISPR 11, *Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

CIE 015.2, *Colorimetry*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 84
INTRODUCTION 86
1 Domaine d'application 87
2 Références normatives 87
3 Termes et définitions 88
4 Exigences 93
4.1 Exigences générales 93
4.2 Exigences fonctionnelles 93
4.2.1 Indication indiscutable 93
4.2.2 Perceptibilité indiscutable 95
4.2.3 Influence de la température et de l'humidité sur l'indication 96
4.2.4 Influence de la fréquence 96
4.2.5 Temps de réponse 96
4.2.6 Fiabilité de la source de l'alimentation 96
4.2.7 Elément de contrôle 96
4.2.8 Non-réponse à une tension continue 97
4.2.9 Temps de fonctionnement 97
4.2.10 Compatibilité électromagnétique (CEM) 97
4.3 Exigences électriques 97
4.3.1 Matériaux isolants 97
4.3.2 Protection contre le contournement 97
4.3.3 Résistance à l'amorçage 97
4.4 Exigences mécaniques 97
4.4.1 Généralités 97
4.4.2 Conception 98
4.4.3 Dimensions, construction 98
4.4.4 Force de préhension et flèche 100
4.4.5 Résistance aux vibrations 100
4.4.6 Résistance aux chutes 100
4.4.7 Résistance aux chocs 101
4.5 Marquages 101
4.6 Documents destinés à l'utilisateur 101
4.7 Instructions d'utilisation 101
4.8 Exigences en cas de mauvaise utilisation raisonnablement prévisible du sélecteur 101
4.8.1 Position initiale du sélecteur 101
4.8.2 Indication de tension dans une position incorrectement basse du sélecteur (le cas échéant) 102
5 Exigences particulières 102
5.1 Pour l'élément isolant d'un détecteur de tension en dispositif complet 102
5.1.1 Rigidité diélectrique 102
5.1.2 Courant de fuite 102
5.2 Isolation du boîtier indicateur d'un détecteur de tension en dispositif séparé 102
5.3 Etat de veille 102
5.4 Etat prêt à fonctionner 102
6 Essais 102

6.1 Généralités 102
6.1.1 Dispositions d'essai 102
6.1.2 Conditions atmosphériques 103
6.1.3 Essais sous pluie 103
6.1.4 Essai de type 103
6.1.5 Méthodes d'essai 104
6.2 Essais de fonctionnement 105
6.2.1 Indication indiscutable 105
6.2.2 Compatibilité électromagnétique (CEM) 116
6.2.3 Perceptibilité indiscutable de l'indication visuelle 117
6.2.4 Perceptibilité indiscutable de l'indication sonore 119
6.2.5 Influence de la fréquence 122
6.2.6 Temps de réponse 122
6.2.7 Fiabilité de la source de l'alimentation 122
6.2.8 Vérification de l'élément de contrôle 123
6.2.9 Non-réponse à une tension continue 123
6.2.10 Temps de fonctionnement 124
6.3 Essais diélectriques 124
6.3.1 Matériau isolant pour les tubes et les tiges des détecteurs de tension en dispositif complet 124
6.3.2 Protection contre le contournement pour détecteurs de tension de types intérieur et extérieur 125
6.3.3 Protection contre le contournement pour détecteur de tension de type extérieur 130
6.3.4 Résistance à l'amorçage 132
6.4 Essais mécaniques 132
6.4.1 Examen visuel et dimensionnel 132
6.4.2 Force de préhension et flèche (uniquement applicable pour les détecteurs de tension en dispositif complet) 133
6.4.3 Résistance aux vibrations 133
6.4.4 Résistance aux chutes 134
6.4.5 Résistance aux chocs 134
6.4.6 Influence climatique 135
6.4.7 Durabilité des marquages 136
7 Essais spécifiques 136
7.1 Courant de fuite pour détecteur de tension en dispositif complet 136
7.1.1 Généralités 136
7.1.2 Courant de fuite en conditions sèches 136
7.1.3 Courant de fuite sous pluie (pour les détecteurs de tension de types extérieur et exclusivement extérieur) 137
7.1.4 Essai alternatif des détecteurs de tension dont la phase de production est terminée 138
7.2 Essai de l'état de veille 138
7.3 Essai à l'état prêt à fonctionner 139
8 Essai d'une mauvaise utilisation raisonnablement prévisible du sélecteur 139
8.1 Position initiale du sélecteur 139
8.2 Indication de tension à une position basse incorrecte du sélecteur (le cas échéant) 139
9 Evaluation de conformité des détecteurs de tension dont la phase de production est terminée 139

10 Modifications 139
Annexe A (normative) Approprié aux travaux sous tension; double triangle (IEC-60417-5216:2002-10) 140
Annexe B (normative) Instructions d'utilisation 141
Annexe C (normative) Chronologie des essais de type 143
Annexe D (informative) Classification des défauts et essais associés 145
Annexe E (informative) Justifications relatives à la classification des défauts 148
Annexe F (informative) Informations et lignes directrices relatives à l'utilisation de la marque limite et d'une allonge d'électrode de contact 151
F.1 Généralités 151
F.2 Situation lors de l'utilisation d'un détecteur de tension en dispositif complet 151
F.3 Situation lors de l'utilisation d'un détecteur de tension en dispositif séparé 154
Annexe G (informative) Précautions d'utilisation 156
G.1 Généralités 156
G.2 Essais 156
Annexe H (informative) Informations en vue de la maintenance suivante 158
H.1 Essai de ligne aérienne 158
H.1.1 Justification 158
H.1.2 Proposition d'essai amélioré (discuté lors de la maintenance suivante) 158
H.2 Catégorie de facteur de déviation du seuil (catégorie d'écart) des détecteurs de tension de catégorie L 158
H.2.1 Justification 158
H.2.2 Proposition d'une nouvelle exigence (discutée lors de la maintenance suivante) 158
H.3 Essai d'opposition de phase des détecteurs de tension de catégorie L 158
H.3.1 Justification 158
H.3.2 Proposition d'essai amélioré (discuté lors de la maintenance suivante) 159
H.4 Comportement sans contact des détecteurs de tension de catégorie L 159
H.4.1 Justification 159
H.4.2 Proposition d'un essai (discuté lors de la maintenance suivante) 159
Bibliographie 160

Figure 1 – Exemples de conceptions de détecteurs de tension de type capacitif 99
Figure 2 – Exemples de moyens adaptés pour assurer un contact approprié entre une électrode de contact et l'électrode boule 106
Figure 3 – Montage d'essai boule-anneau (voir 6.2.1 et 6.2.5) 108
Figure 4 – Montage d'essai avec barres (voir 6.2.1) 110
Figure 5 – Raccordements pour les essais d'*indication indiscutable* (voir 6.2.1) 112
Figure 6 – Montage d'essai pour le mesurage de la perceptibilité indiscutable de l'indication visuelle (voir 6.2.3.1) 119
Figure 7 – Montage d'essai pour le mesurage de la perceptibilité indiscutable de l'indication sonore (voir 6.2.4.1) 121
Figure 8 – Montage d'essai pour la protection contre le contournement et la résistance à l'amorçage (voir 6.3.2 et 6.3.4) 128
Figure 9 – Essai de protection contre le contournement pour détecteur de tension de type extérieur 131
Figure 10 – Montage pour essai de force de préhension 133
Figure 11 – Essai de résistance aux chutes – Position diagonale 134

Figure 12 – Courbe de cycle d'essai pour l'influence climatique 135
Figure 13 – Disposition pour essais de courant de fuite en conditions sèches pour détecteur de tension en dispositif complet 137
Figure 14 – Disposition pour essais de courant de fuite sous pluie pour détecteur de tension de type extérieur en dispositif complet 138
Figure F.1 – Elément isolant d'un détecteur de tension en dispositif complet 151
Figure F.2 – Exemple de positionnement d'un détecteur de tension en contact avec une partie sous tension sans obstacle provenant d'autres parties sous tension 152
Figure F.3 – Exemple de positionnement incorrect d'un détecteur de tension avec la marque limite entre deux parties sous tension 153
Figure F.4 – Manière usuelle de gérer l'utilisation du détecteur de tension pour maintenir la distance d'isolement entre la marque limite et le garde-main 153
Figure F.5 – Moyens usuels de gérer l'utilisation du détecteur de tension en dispositif séparé pour assurer l'isolement approprié de l'utilisateur 155

Tableau 1 – Groupe d'indication 95
Tableau 2 – Catégories climatiques 96
Tableau 3 – Longueur minimale de l'élément isolant (L_i) d'un détecteur de tension en dispositif complet 99
Tableau 4 – Choix du montage d'essai pour l'influence d'un champ perturbateur en phase 113
Tableau 5 – Distance G (voir Figure 5d) 113
Tableau 6 – Choix du montage d'essai pour l'influence d'un champ perturbateur en opposition de phase 114
Tableau 7 – Choix du montage d'essai pour l'influence d'une tension perturbatrice 115
Tableau 8 – Paramètres CEM 116
Tableau 9 – Critères d'aptitude à la fonction pour tous les essais CEM 117
Tableau 10 – Paramètres d'essai pour la limite d'émission 117
Tableau 11 – Choix du montage et du type d'essai 125
Tableau 12 – Distance d_1 pour le montage d'essai de contournement 128
Tableau 13 – Dimensions des anneaux concentriques et des électrodes-rubans 130
Tableau 14 – Choix du montage d'essai de résistance à l'amorçage 132
Tableau C.1 – Ordre séquentiel d'exécution des essais de type 143
Tableau C.2 – Essais de type hors séquence 144
Tableau D.1 – Classification des défauts et exigences et essais associés 145
Tableau E.1 – Justifications relatives à la classification des défauts 148
Tableau G.1 – Essais en service 157
Tableau H.1 – Distances maximales de détection précoce 159

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

TRAVAUX SOUS TENSION – DÉTECTEURS DE TENSION –

Partie 1: Type capacitif pour usage sur des tensions alternatives de plus de 1 kV

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61243-1 a été établie par le comité d'études 78 de l'IEC: Travaux sous tension.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2003 et son Amendement 1:2009. Cette édition constitue une révision technique.

La présente édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente.

a) le domaine d'application a été précisé, seul un contact nu avec la partie à soumettre à essai étant fiable pour ces *détecteurs de tension* avec contact. La justification est que les essais réalisés sur des conducteurs peints ou revêtus ont donné des indications erronées, car cette peinture ou ce revêtement non conducteur agit comme un condensateur avec une capacité différente en fonction de l'épaisseur. Cette capacité a un effet sur la *tension de seuil*.

b) Une *sonde de contact* est définie comme un nouveau type d'*électrode de contact* non conductrice.
c) Un nouveau "*type exclusivement extérieur*" a été défini et mis en œuvre dans les exigences et la procédure d'essai.
d) Un *sélecteur* de tension et de fréquence est admis si sa mauvaise utilisation prévisible est exclue.
e) Le marquage des *détecteurs de tension* pour faible *tension perturbatrice* a été précisé.
f) Les groupes d'indication ont été précisés et les exigences et essais pour "l'*état prêt à fonctionner*" et "l'*état de veille*" ajoutés.
g) Les exigences et essais de compatibilité électromagnétique ont été introduits.
h) Un exemple de connexion électrique correcte pour les essais est présenté.
i) Un nouveau montage d'essai à la barre a été ajouté pour les *détecteurs de tension* de catégorie L pour la configuration des lignes aériennes.
j) Un essai diélectrique pour les tubes et les tiges a été mis en œuvre pour ceux non couverts par l'IEC 60855-1 ou l'IEC 61235.
k) L'ancienne Annexe E (essais de chocs mécaniques – Méthode du pendule) a été supprimée (voir la méthode du pendule de l'IEC 60068-2-75) et remplacée par des informations et des lignes directrices relatives à l'utilisation de la *marque limite* et de l'*allonge d'électrode de contact*.
l) L'Annexe E et l'Annexe F ont été permutées pour aider le lecteur à combiner la classification des défauts (Annexe D) et les justifications relatives à cette classification (nouvelle Annexe E).
m) Une nouvelle Annexe H, informative, a été créée pour donner des informations relatives aux futurs développements des *détecteurs de tension* fondées sur les expériences du terrain.
n) Des modifications éditoriales ont été apportées pour l'harmonisation avec d'autres normes nouvellement publiées.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
78/1253/CDV	78/1294/RVC

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette Norme internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Les termes définis à l'Article 3 sont donnés en *italique* dans le présent document.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61243, publiées sous le titre général *Travaux sous tension – Détecteurs de tension*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

Le présent document a été établi en conformité avec les exigences de l'IEC 61477, lorsque celles-ci sont applicables.

TRAVAUX SOUS TENSION – DÉTECTEURS DE TENSION –

Partie 1: Type capacitif pour usage sur des tensions alternatives de plus de 1 kV

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61243 est applicable aux *détecteurs de tension* portatifs, avec ou sans alimentation incorporée, pour utilisation sur des réseaux électriques de tensions alternatives de 1 kV à 800 kV et de fréquences de 50 Hz et/ou 60 Hz.

Le présent document s'applique uniquement aux *détecteurs de tension* de type capacitif utilisés en contact avec la partie nue à soumettre à essai, en dispositif complet, *élément isolant* compris, ou en dispositif séparé adaptable sur une *perche isolante* qui, étant un outil séparé, n'est pas couverte par le présent document (voir 4.4.2.1 pour la conception générale).

Les autres types de *détecteurs de tension* ne sont pas couverts par le présent document.

NOTE Les *détecteurs de tension* à autocalibration (anciennement "*détecteurs de tension*" à calibres multiples) ne sont pas couverts par le présent document.

Certaines restrictions ou interdictions formelles quant à leur utilisation sont applicables dans le cas des appareillages de la série IEC 62271, en raison de la coordination de l'isolement, sur les réseaux de lignes aériennes des voies ferroviaires électrifiées (voir Annexe B) et les réseaux sans référence de neutre. Pour les réseaux sans référence de neutre, le niveau d'isolation est adapté à la tension à la terre maximale possible (masse).

Les produits conçus et fabriqués conformément au présent document participent à la sécurité des utilisateurs, à condition d'être utilisés par des personnes formées pour l'intervention à réaliser, selon la méthode de travail avec perches isolantes et les instructions d'utilisation.

Sauf spécification contraire, toutes les tensions définies dans le présent document se réfèrent aux valeurs de tensions entre phases des réseaux triphasés. Sur les autres réseaux, la tension applicable entre phases ou entre phase et terre est utilisée pour déterminer la *tension d'utilisation*.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60060-1:2010, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et exigences générales*

IEC 60068-1, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et lignes directrices*

IEC 60068-2-6, *Essais d'environnement – Partie 2-6: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

IEC 60068-2-14, *Essais d'environnement – Partie 2-14: Essais – Essai N: Variation de température*

IEC 60068-2-31, *Essais d'environnement – Partie 2-31: Essais – Essai Ec: Choc lié à des manutentions brutales, essai destiné en premier lieu aux matériels*

IEC 60068-2-75, *Essais d'environnement – Partie 2-75: Essais – Essai Eh: Essais au marteau*

IEC 60071-1:2019, *Coordination de l'isolement – Partie 1: Définitions, principes et règles*

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel* (disponible à l'adresse suivante: http://www.graphical-symbols.info/equipment)

IEC 60942, *Électroacoustique – Calibreurs acoustiques*

IEC 61000-6-2:2016, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-2: Normes génériques – Norme d'immunité pour les environnements industriels*

IEC 61260 (toutes les parties), *Électroacoustique – Filtres de bande d'octave et de bande d'une fraction d'octave*

IEC 61318, *Travaux sous tension – Évaluation de la conformité applicable à l'outillage, au matériel et aux dispositifs*

IEC 61326-1, *Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences relatives à la CEM – Partie 1: Exigences générales*

IEC 61477, *Travaux sous tension – Exigences minimales pour l'utilisation des outils, dispositifs et équipements*

IEC 61672-1, *Électroacoustique – Sonomètres – Partie 1: Spécifications*

IEC 62271 (toutes les parties), *Appareillage à haute tension*

ISO 286-1*, Spécification géométrique des produits (GPS) – Système de codification ISO pour les tolérances sur les tailles linéaires – Partie 1: Bases des tolérances, écarts et ajustements*

ISO 286-2*, Spécification géométrique des produits (GPS) – Système de codification ISO pour les tolérances sur les tailles linéaires – Partie 2: Tableaux des classes de tolérance normalisées et des écarts limites des alésages et des arbres*

ISO 3744:2010, *Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique et des niveaux d'énergie acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique – Méthodes d'expertise pour des conditions approchant celles du champ libre sur plan réfléchissant*

CISPR 11, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux – Caractéristiques de perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

CIE 015.2, *Colorimetry*