NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61478

Edition 1.1

2003-03

Edition 1:2001 consolidée par l'amendement 1:2003
Edition 1:2001 consolidated with amendment 1:2003

Travaux sous tension – Echelles en matériau isolant

Live working – Ladders of insulating material

© IEC 2003 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, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE CL

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 6

1 Domaine d'application 8
2 Références normatives 8
3 Définitions 10
4 Classification 12
4.1 Catégorie 1 12
4.2 Catégorie 2 14
5 Exigences 14
5.1 Exigences physiques générales 14
5.2 Exigences physiques des échelles de Catégorie 1 14
5.2.1 Elément de base 14
5.2.2 Rallonges (éléments intermédiaires) 14
5.2.3 Montants 16
5.2.4 Systèmes de fixation 16
5.2.5 Emboîtures 16
5.2.6 Berceaux 16
5.3 Exigences physiques des échelles de Catégorie 2 16
5.3.1 Elément de base 16
5.3.2 Rallonges 18
5.3.3 Montants 18
5.3.4 Emboîtures 18
5.4 Exigences mécaniques 18
5.4.1 Exigences mécaniques générales 18
5.4.2 Exigences mécaniques relatives aux échelles de Catégorie 1 18
5.4.3 Exigences mécaniques relatives aux échelles de Catégorie 2 20
5.5 Exigences électriques générales 20
5.5.1 Parties conductrices 20
5.5.2 Parties isolantes 20
5.6 Marquage 20
6 Essais de type 20
6.1 Généralités 20
6.2 Contrôles visuel, dimensionnel et fonctionnel 22
6.3 Durabilité des marquages 22
6.4 Essais mécaniques 22
6.4.1 Généralités 22
6.4.2 Echelles de Catégorie 1 26
6.4.3 Echelles de Catégorie 2 30
6.5 Essais électriques 32
6.5.1 Essai électrique sur échelle après vieillissement mécanique 32
6.5.2 Essai électrique sur les éléments individuels des échelles de Catégorie 2 34

CONTENTS

FOREWORD 7

1 Scope 9
2 Normative references 9
3 Definitions 11
4 Classification 13
4.1 Category 1 13
4.2 Category 2 15
5 Requirements 15
5.1 General physical requirements 15
5.2 Category 1 physical requirements 15
5.2.1 Base section 15
5.2.2 Ladder extensions 15
5.2.3 Stiles 17
5.2.4 Fixing systems 17
5.2.5 Connecting device 17
5.2.6 Cradles 17
5.3 Category 2 physical requirements 17
5.3.1 Base section 17
5.3.2 Ladder extensions 19
5.3.3 Stiles 19
5.3.4 Connecting device 19
5.4 Mechanical requirements 19
5.4.1 General mechanical requirements 19
5.4.2 Category 1 mechanical requirements 19
5.4.3 Category 2 mechanical requirements 21
5.5 General electrical requirements 21
5.5.1 Conductive parts 21
5.5.2 Insulating parts 21
5.6 Marking 21
6 Type tests 21
6.1 General 21
6.2 Visual, dimensional and functional inspection 23
6.3 Durability of markings 23
6.4 Mechanical tests 23
6.4.1 General 23
6.4.2 Category 1 ladders 27
6.4.3 Category 2 ladders 31
6.5 Electrical tests 33
6.5.1 Electrical test on mechanically aged ladder 33
6.5.2 Electrical test on Category 2 individual sections 35

7 Essais individuels de série 34
7.1 Généralités 34
7.2 Contrôle visuel 34
7.3 Contrôle de fonctionnement 34
7.4 Essai électrique 34
8 Plan de qualité et essais de réception 34
8.1 Généralités 34
8.2 Enregistrements 36
9 Modifications 36

Annexe A (normative) Chronologie des essais 58
Annexe B (normative) Essais de réception 60
Annexe C (normative) Procédure d'échantillonnage 62
Annexe D (informative) Recommandations pour les précautions en cours d'utilisation 66

Figure 1 – Exemple d'une rallonge d'échelle de Catégorie 1 38
Figure 2 – Exemple d'un berceau d'appui 38
Figure 3 – Exemple d'une rallonge d'échelle de Catégorie 2 40
Figure 4 – Montage d'essai pour l'essai de résistance et l'essai de flexion 40
Figure 5 – Essai de flexion latérale 40
Figure 6 – Essai de flexion des barreaux/marches 42
Figure 7 – Essai de torsion des barreaux et marches 42
Figure 8 – Essai de flexion de deux éléments raccordés 44
Figure 9 – Essai de l'assemblage "échelons sur montants" 46
Figure 10 – Essais des systèmes de fixation 46
Figure 11 – Essai de berceau d'appui 48
Figure 12 – Essai de traction 50
Figure 13 – Essai des emboîtures des échelles emboîtables et des échelles à crochets 52
Figure 14 – Essai de flexion en position horizontale 54
Figure 15 – Essai électrique des barreaux après vieillissement mécanique 56

Tableau A.1 – Séquence des essais des échelles 58
Tableau C.1 – Classification des défauts 62
Tableau C.2 – Plans d'échantillonnage pour les défauts majeurs 62
Tableau C.3 – Plans d'échantillonnage pour les défauts mineurs 64

7 Routine tests 35
7.1 General 35
7.2 Visual inspection 35
7.3 Operational inspection 35
7.4 Electrical test 35
8 Quality plan and acceptance tests 35
8.1 General 35
8.2 Records 37
9 Modifications 37

Annex A (normative) Chronology of tests 59
Annex B (normative) Acceptance tests 61
Annex C (normative) Sampling procedure 63
Annex D (informative) Recommendations for in-service care 67

Figure 1 – Example of a Category 1 ladder extension 39
Figure 2 – Example of a cradle 39
Figure 3 – Example of a Category 2 ladder extension 41
Figure 4 – Test set-up for the strength test and the bending test 41
Figure 5 – Lateral deflection test 41
Figure 6 – Bending test of rungs/steps 43
Figure 7 – Torsion test of rungs and steps 43
Figure 8 – Deflection test on two connected elements 45
Figure 9 – Rung/stile assembly test 47
Figure 10 – Fixing system tests 47
Figure 11 – Cradle test 49
Figure 12 – Tensile test 51
Figure 13 – Test for connecting devices of spliced ladders and hook ladders 53
Figure 14 – Bending test in horizontal position 55
Figure 15 – Electrical test on mechanically aged rung 57

Table A.1 – Sequence of tests for ladders 59
Table C.1 – Classification of defects 63
Table C.2 – Sampling plans for major defects 63
Table C.3 – Sampling plans for minor defects 65

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

TRAVAUX SOUS TENSION – ÉCHELLES EN MATÉRIAU ISOLANT

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61478 a été établie par le comité d'études 78 de la CEI: Travaux sous tension.

La présente version consolidée de la CEI 61478 comprend la première édition (2001) [documents 78/394/FDIS et 78/404/RVD] et son amendement 1 (2003) [documents 78/493/FDIS et 78/512/RVD].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 1.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

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

Les annexes A, B, et C font partie intégrante de cette norme.

L'annexe D est donnée uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant 2008. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LIVE WORKING – LADDERS OF INSULATING MATERIAL

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61478 has been prepared by IEC technical committee 78: Live working.

This consolidated version of IEC 61478 consists of the first edition (2001) [documents 78/394/FDIS and 78/404/RVD] and its amendment 1 (2003) [documents 78/493/FDIS and 78/512/RVD].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 1.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

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

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

Annexe D is for information only.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until 2008. At this date, the publication will be

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

TRAVAUX SOUS TENSION – ÉCHELLES EN MATÉRIAU ISOLANT

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux échelles entièrement isolantes (échelles à éléments emboîtables ou échelles à crochets avec rallonge) ou comportant une combinaison d'éléments conducteurs et d'éléments isolants et utilisées pour les travaux sous tension sur des installations électriques en courant alternatif ou continu ayant une tension nominale égale ou supérieure à 1 000 V en alternatif et à 1 500 V en continu.

Les échelles sont classées fonctionnellement en Catégorie 1 et Catégorie 2.

La présente norme ne concerne que les échelles réalisées en matériau synthétique.

Ces échelles sont utilisées pour permettre l'accès généralement sur des supports de lignes aériennes et faciliter les travaux sous tension, que ce soit à distance, au potentiel, ou une combinaison des deux.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60050(151):2001, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

CEI 60212:1971, *Conditions normales à observer avant et pendant les essais de matériaux isolants électriques solides*

CEI 60417 (toutes les parties) [DB-2000] [1)], *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

CEI 60743, *Travaux sous tension – Terminologie pour l'outillage, le matériel et les dispositifs*

CEI 60855:1985*, Tubes isolants remplis de mousse et tiges isolantes pleines pour travaux sous tension*

CEI 61235:1993*, Travaux sous tension – Tubes creux isolants pour travaux électriques*

CEI 61318:1994*, Travaux sous tension – Guide pour les plans d'assurance de la qualité*

ISO 2859-1:1999*, Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs – Partie 1: Procédures d'échantillonnage pour les contrôles lot par lot, indexés d'après le niveau de qualité acceptable (NQA)*

[1)] «DB» se réfère à la base de données «on-line» de la CEI.

LIVE WORKING – LADDERS OF INSULATING MATERIAL

1 Scope

This International Standard is applicable to fully insulating spliced or hook ladders with extension or having a combination of insulating and conductive sections and used for live working on a.c. or d.c. electrical installations at 1 000 V and above for a.c. and 1 500 V and above for d.c.

The ladders are classified functionally as Category 1 and Category 2.

This standard concerns only ladders made of synthetic material.

These ladders are used, to provide access, generally on overhead line structures and to facilitate live working, either hot stick, barehanded or a combination of both.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60050(151):2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60212:1971, *Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials*

IEC 60417 (all parts) [DB-2000] [1)], *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60743, *Live working – Terminology for tools, equipment and devices*

IEC 60855:1985, *Insulating foam-filled tubes and solid rods for live working*

IEC 61235:1993, *Live working – Insulating hollows tubes for electrical purposes*

IEC 61318:1994, *Live working – Guidelines for quality assurance plans*

ISO 2859-1:1999, *Sampling procedures for inspection by attributes – Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection*

[1)] "DB" refers to the IEC on-line database.

ISO 9000:2000, *Systèmes de management de la qualité – Principes essentiels et vocabulaire*

ISO 9001:2000, *Systèmes de management de la qualité – Exigences*

ISO 9004:2000, *Systèmes de management de la qualité – Lignes directrices pour l'amélioration des performances*

ISO 9000: 2000, *Quality management systems – Fundamentals and vocabulary*

ISO 9001:2000, *Quality management systems – Requirements*

ISO 9004:2000, *Quality management and quality system elements – Guidelines for performance improvements*