



IEC 61482-2

Edition 1.0 2009-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Live working – Protective clothing against the thermal hazards of an electric arc –
Part 2: Requirements**

**Travaux sous tension – Vêtements de protection contre les dangers thermiques
d'un arc électrique –
Partie 2: Exigences**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

S

ICS 13.220.40; 29.260

ISBN 2-8318-1036-4

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 Requirements.....	10
4.1 General.....	10
4.2 Design requirements for protective clothing	10
4.3 General material requirements	11
4.3.1 Limited flame spread of material.....	11
4.3.2 Mechanical properties of woven outer material	11
4.3.3 Burst strength of knitted outer material	11
4.3.4 Dimensional change due to laundering and/or dry cleaning of outer material	11
4.4 Arc thermal resistance requirements	12
4.5 Marking.....	12
4.6 Instructions for use.....	13
5 Tests.....	13
5.1 General.....	13
5.1.1 Test conditions	13
5.1.2 Pre-treatment - Laundering and/or dry cleaning	13
5.2 Tests of design requirements of the protective clothing	13
5.2.1 Garment construction and workmanship	13
5.2.2 Size designation and ergonomics	14
5.2.3 Ageing.....	14
5.2.4 Thread, accessories, closures	14
5.3 Tests of general material requirements.....	14
5.3.1 Limited flame spread of material.....	14
5.3.2 Mechanical properties of woven outer material	14
5.3.3 Burst strength of knitted outer material	15
5.3.4 Dimensional change due to laundering and/or dry cleaning of outer material	15
5.4 Tests of arc thermal resistance requirements	15
5.4.1 Type tests	15
5.4.2 Alternative means to arc thermal resistance test to fulfil conformity assessment of protective clothing having completed the production phase	15
5.5 Marking.....	15
5.5.1 Visual inspection	15
5.5.2 Durability of marking.....	15
5.6 Instruction for use	15
6 Conformity assessment of protective clothing having completed the production phase	16
Annex A (normative) Marking and instructions for use.....	17
Annex B (normative) Type tests	19
Annex C (normative) Classification of defects	20
Annex D (informative) Use and maintenance	21

Bibliography.....	22
Table B.1 – List of type tests.....	19
Table C.1 – Classification of defects and associated requirements and tests	20

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LIVE WORKING – PROTECTIVE CLOTHING AGAINST THE THERMAL HAZARDS OF AN ELECTRIC ARC –

Part 2: Requirements

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 61482-2 has been prepared by IEC technical committee 78: Live Working.

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

FDIS	Report on voting
78/783/FDIS	78/797/RVD

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

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

A list of all parts of the IEC 61482 series, published under the general title *Live working – Protective clothing against the thermal hazards of an electric arc*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

This International Standard has been prepared in accordance with the requirements of IEC 61477.

The products designed and manufactured according to this standard contribute to the safety of the users, provided they are used by skilled persons, in accordance with safe methods of work and the instructions for use.

The product covered by this standard may have an impact on the environment during some or all stages of its life cycle. These impacts can range from slight to significant, be of short-term or long-term, and occur at the global, regional or local level.

This standard does not include requirements and test provisions for the manufacturers of the product, or recommendations to the users of the product for environmental improvement. However, all parties intervening in its design, manufacture, packaging, distribution, use, maintenance, repair, reuse, recovery and disposal are invited to take account of environmental considerations.

LIVE WORKING – PROTECTIVE CLOTHING AGAINST THE THERMAL HAZARDS OF AN ELECTRIC ARC –

Part 2: Requirements

1 Scope

This part of IEC 61482 is applicable to protective clothing used in work if there is an electric arc hazard.

This standard specifies requirements and test methods applicable to materials and garments for protective clothing for electrical workers against the thermal hazards of an electric arc based on

- relevant general properties of the textiles, tested with selected textile test methods, and
- arc thermal resistance properties, such as
 - the arc rating of materials (ATPV or E_{BT50}), when tested with an open electric arc under defined laboratory conditions according to IEC 61482-1-1, or
 - the arc protection class of materials and garments (Class 1 or Class 2), when tested with a directed and constrained electric arc under defined laboratory conditions according to IEC 61482-1-2.

Requirements of this standard do not address electric shock hazards. The present standard is applicable in combination with standards covering such hazards.

NOTE 1 If conductive fibres are used in the construction of the garments the risk for electric shock hazard should be considered.

This standard does not contain requirements for the protection of head, hands and feet.

NOTE 2 Requirements and tests to cover these hazards are under development.

Requirements of this standard do not cover the electric arc hazards of electric shock, noise, UV emissions, pressure shrapnel, hot oil, the consequences of physical and mental shock and the toxic influences.

NOTE 3 The standard is applicable in combination with standards covering such hazards.

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 61318:2007, *Live working – Conformity assessment applicable to tools, devices and equipment*

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

IEC 61482-1-1, *Live working – Protective clothing against the thermal hazards of an electric arc – Part 1-1: Test methods – Method 1 – Determination of the arc rating (ATPV or E_{BT50}) of flame resistant materials for clothing*¹⁾

IEC 61482-1-2:2007, *Live working – Protective clothing against the thermal hazards of an electric arc – Part 1-2: Test methods – Method 2 – Determination of arc protection class of material and clothing by using a constrained and directed arc (box test)*

ISO 3175-2, *Textiles – Professional care, drycleaning and wetcleaning of fabrics and garments – Part 2: Procedure for testing performance when cleaning and finishing using tetrachloroethene*

ISO 3758, *Textiles – Care labelling code using symbols*

ISO 5077, *Textiles – Determination of dimensional change in washing and drying*

ISO 6330, *Textiles – Domestic washing and drying procedures for textile testing*

ISO 13688:1998, *Protective clothing – General requirements*

ISO 13934-1, *Textiles – Tensile properties of fabrics – Part 1: Determination of maximum force and elongation at maximum force using the strip method*

ISO 13937-2, *Textiles – Tear properties of fabrics – Part 2: Determination of tear force of trouser-shaped test specimens (Single tear method)*

ISO 13938-1, *Textiles – Bursting properties of fabrics – Part 1: Hydraulic method for determination of bursting strength and bursting distension*

ISO 14116:2008, *Protective clothing – Protection against heat and flame – Limited flame spread materials, material assemblies and clothing*

ISO 15025:2000, *Protective clothing – Protection against heat and flame – Method of test for limited flame spread*

ISO 17493, *Clothing and equipment for protection against heat – Test method for convective heat resistance using a hot air circulating oven*

1) To be published.

2) Correlation $1 \text{ cal/cm}^2 = 41,868 \text{ kJ/m}^2$; $1 \text{ kJ/m}^2 = 0,023885 \text{ cal/cm}^2$.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	26
INTRODUCTION.....	28
1 Domaine d'application	29
2 Références normatives.....	29
3 Termes et définitions	30
4 Exigences	32
4.1 Généralités.....	32
4.2 Exigences de conception des vêtements de protection	32
4.3 Exigences générales du matériau.....	33
4.3.1 Propagation de flamme limitée du matériau	33
4.3.2 Propriétés mécaniques du matériau extérieur tissé.....	33
4.3.3 Résistance à l'éclatement du matériau extérieur tricoté	34
4.3.4 Variations dimensionnelles au lavage et/ou au nettoyage à sec du matériau extérieur	34
4.4 Exigences de résistance thermique à l'arc.....	34
4.5 Marquage.....	35
4.6 Instructions d'emploi	35
5 Essais	35
5.1 Généralités.....	35
5.1.1 Conditions d'essai	35
5.1.2 Traitement au préalable - Lavage et/ou nettoyage à sec.....	36
5.2 Essais correspondant aux exigences de conception des vêtements de protection	36
5.2.1 Confection et façon des articles d'habillement	36
5.2.2 Désignation de la taille et ergonomie	36
5.2.3 Vieillissement	36
5.2.4 Fil de couture, accessoires et fermetures	37
5.3 Essais correspondant aux exigences générales du matériau	37
5.3.1 Propagation de flamme limitée du matériau	37
5.3.2 Propriétés mécaniques du matériau extérieur tissé.....	37
5.3.3 Résistance à l'éclatement du matériau extérieur tricoté	37
5.3.4 Variations dimensionnelles au lavage et/ou au nettoyage à sec du matériau extérieur	37
5.4 Essais correspondant aux exigences de résistance thermique à l'arc	37
5.4.1 Essais de type	37
5.4.2 Moyen alternatif à l'essai de résistance thermique à l'arc pour permettre l'évaluation de la conformité des vêtements de protection issus de la production.....	38
5.5 Marquage.....	38
5.5.1 Inspection visuelle	38
5.5.2 Durabilité du marquage	38
5.6 Instructions d'emploi	38
6 Evaluation de la conformité des vêtements de protection issus de la production.....	38
Annexe A (normative) Marquage et instructions d'emploi	39
Annexe B (normative) Essais de type.....	41
Annexe C (normative) Classification des défauts	42
Annexe D (informative) Utilisation et entretien	43

Bibliographie.....	44
Tableau B.1 – Liste des essais de type	41
Tableau C.1 – Classification des défauts et exigences et essais associés	42

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TRAVAUX SOUS TENSION – VÊTEMENTS DE PROTECTION CONTRE LES DANGERS THERMIQUES D'UN ARC ELECTRIQUE –

Partie 2: Exigences

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI 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 61482-2 a été établie par le comité d'études 78 de la CEI: Travaux sous tension.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
78/783/FDIS	78/797/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61482, présentées sous le titre général *Travaux sous tension – Vêtements de protection contre les dangers thermiques d'un arc électrique*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

INTRODUCTION

La présente Norme Internationale a été rédigée en conformité avec les exigences de la CEI 61477.

Les produits conçus et fabriqués conformément à la présente norme contribuent à la sécurité des utilisateurs, pourvu qu'ils soient utilisés par des personnes qualifiées, conformément à des méthodes de travail sûres et aux instructions d'emploi.

Pendant certaines ou pendant toutes les étapes de son cycle de vie, le produit couvert par la présente norme peut avoir un impact sur l'environnement. Ces impacts peuvent être de légers à importants, de court ou de long terme, et se produire à un niveau local, régional ou global.

La présente norme ne contient pas d'exigences et de dispositions d'essai s'adressant au fabricant, ou de recommandations aux utilisateurs du produit ayant pour but d'améliorer l'environnement. Cependant, tous les intervenants à sa conception, sa fabrication, son emballage, sa distribution, son utilisation, son entretien, sa réparation, sa réutilisation, sa récupération et sa mise au rebut sont invités à prendre en compte les éléments environnementaux.

TRAVAUX SOUS TENSION – VÊTEMENTS DE PROTECTION CONTRE LES DANGERS THERMIQUES D'UN ARC ELECTRIQUE –

Partie 2: Exigences

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61482 est applicable aux vêtements de protection utilisés pour réaliser des travaux lorsqu'il y a un danger d'arc électrique.

La présente norme spécifie les exigences et les méthodes d'essai applicables aux matériaux et aux articles d'habillement utilisés pour les vêtements de protection des travailleurs électriques contre les dangers thermiques d'un arc électrique, lesquelles se basent sur

- les propriétés générales des textiles qui s'appliquent, vérifiées à l'aide de méthodes d'essai des textiles sélectionnées, et
- les propriétés de résistance thermique à l'arc, telles que
 - la caractéristique d'arc des matériaux (ATPV ou E_{BT50}), lorsque vérifiée avec un arc électrique à l'air libre sous des conditions de laboratoire déterminées et conformément à la CEI 61482-1-1, ou
 - la classe de protection à l'arc des matériaux et articles d'habillement (Classe 1 ou Classe 2), lorsque vérifiée avec un arc électrique dirigé et contraint sous des conditions de laboratoire déterminées et conformément à la CEI 61482-1-2.

Les exigences de la présente norme ne traitent pas des dangers d'électrification. La présente norme est applicable en combinaison avec les normes couvrant ce genre de dangers.

NOTE 1 Il convient de prendre en compte le risque de danger d'électrification si des fibres conductrices sont utilisées dans la confection des articles d'habillement.

La présente norme ne contient pas d'exigences pour la protection de la tête, des mains et des pieds.

NOTE 2 Les exigences et les essais pour couvrir de tels dangers sont en développement.

Les exigences de la présente norme ne couvrent pas les dangers d'électrification, du bruit, des émissions UV, des projections sous pression, de l'huile chaude, des conséquences d'un choc physique ou mental ou des influences toxiques lors d'un arc électrique.

NOTE 3 La norme est applicable en association avec les normes couvrant de tels dangers.

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 61318:2007, *Travaux sous tension – Evaluation de la conformité applicable à l'outillage, au matériel et aux dispositifs*

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

CEI 61482-1-1, *Travaux sous tension – Vêtements de protection contre les dangers thermiques d'un arc électrique – Partie 1-1: Méthodes d'essai – Méthode 1 – Détermination de la caractéristique d'arc (ATPV ou E_{BT50}) de matériaux résistant à la flamme pour vêtements* ¹⁾

CEI 61482-1-2:2007, *Travaux sous tension – Vêtements de protection contre les dangers thermiques d'un arc électrique – Partie 1-2: Méthodes d'essai – Méthode 2 – Détermination de la classe de protection contre l'arc de matériaux et de vêtements au moyen d'un arc dirigé et contraint (enceinte d'essai)*

ISO 3175-2, *Textiles – Entretien professionnel, nettoyage à sec et nettoyage à l'eau des étoffes et des vêtements – Partie 2: Mode opératoire pour évaluer la résistance au nettoyage et à la finition lors du traitement au tétrachloroéthylène*

ISO 3758, *Textiles – Code d'étiquetage d'entretien au moyen de symboles*

ISO 5077, *Textiles – Détermination des variations dimensionnelles au lavage et au séchage domestiques*

ISO 6330, *Textiles – Méthodes de lavage et de séchage domestiques en vue des essais des textiles*

ISO 13688:1998, *Vêtements de protection – Exigences générales*

ISO 13934-1, *Textiles – Propriétés des étoffes en traction – Partie 1: Détermination de la force maximale et de l'allongement à la force maximale par la méthode sur bande*

ISO 13937-2, *Textiles – Propriétés de déchirement des étoffes – Partie 2: Détermination de la force de déchirure des éprouvettes pantalons (Méthode de la déchirure unique)*

ISO 13938-1, *Textiles – Propriétés de résistance à l'éclatement des étoffes – Partie 1: Méthode hydraulique pour la détermination de la résistance et de la déformation à l'éclatement*

ISO 14116:2008, *Vêtements de protection – Protection contre la chaleur et la flamme – Matériaux, assemblages de matériaux et vêtements à propagation de flamme limitée*

ISO 15025:2000, *Vêtements de protection – Protection contre la chaleur et les flammes – Méthode d'essai pour la propagation de flamme limitée*

ISO 17493, *Vêtements et équipement de protection contre la chaleur – Méthode d'essai de la résistance à la chaleur de convection au moyen d'un four à circulation d'air chaud*

¹⁾ A publier.