

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



---

**Live working – Protective clothing against the thermal hazards of an electric arc –  
Part 1-1: Test methods – Method 1: Determination of the arc rating (ELIM, ATPV  
and/or EBT) of clothing materials and of protective clothing using an open arc**

**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 valeur assignée  
d'arc (ELIM, ATPV et/ou EBT) des matériaux pour vêtements et des vêtements de  
protection utilisant un arc ouvert**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 13.220.40; 29.260.99

ISBN 978-2-8322-6921-3

**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.**

## CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	7
2 Normative references .....	7
3 Terms, definitions, symbols and units .....	8
3.1 Terms and definitions.....	8
3.2 Symbols and units.....	13
4 Principle of test procedures A and B.....	13
4.1 Procedure A – <i>Material open arc</i> test procedure .....	13
4.2 Procedure B – <i>Garment open arc</i> test procedure.....	14
5 Significance and use of the test procedures A and B .....	14
5.1 General.....	14
5.2 Procedure A – <i>Material open arc</i> test procedure .....	15
5.3 Procedure B – <i>Garment open arc</i> test procedure.....	15
6 Test apparatus .....	15
6.1 General.....	15
6.2 Calorimetric <i>sensors</i> .....	15
6.2.1 <i>Calorimeter</i> construction.....	15
6.2.2 Panel <i>sensor</i> construction.....	17
6.2.3 Monitor <i>sensor</i> construction and positioning .....	19
6.3 Panel construction .....	20
6.4 Mannequin construction .....	22
6.5 Arrangement of panels and monitor <i>sensors</i> for testing according to Procedure A.....	23
6.6 Arrangement of mannequin(s) and monitor <i>sensors</i> for testing according to Procedure B.....	24
6.7 Supply bus and electrodes .....	28
6.7.1 General .....	28
6.7.2 Structural cage arrangement.....	28
6.7.3 Electrodes .....	30
6.7.4 Fuse wire.....	30
6.8 Electric supply .....	30
6.9 Test-circuit control .....	31
6.10 Data acquisition and data processing system.....	31
6.10.1 General .....	31
6.10.2 Data acquisition.....	31
6.10.3 Signal synchronization.....	32
7 Operator safety.....	32
8 Specimen preparation.....	33
8.1 Description of the test specimens .....	33
8.1.1 Test specimens for Procedure A .....	33
8.1.2 Test specimens for Procedure B .....	33
8.2 Pre-treatment of test specimens by cleaning.....	34
8.3 Pre-conditioning of the test specimens.....	34
9 Calibration and verification .....	34
9.1 Data acquisition system pre-calibration.....	34
9.2 Verification of <i>calorimeters</i> .....	34

9.3	Arc exposure and apparatus verification for the two- <i>sensor</i> panels and the monitoring <i>sensors</i> .....	35
9.3.1	Set-up of electrodes and fuse wire.....	35
9.3.2	Positioning of the two- <i>sensor</i> panels, mannequins and monitor <i>sensors</i> .....	35
9.3.3	Verification <i>bare shot</i> .....	35
9.3.4	Verification <i>bare shot</i> test protocol.....	36
10	Test apparatus care and maintenance .....	36
10.1	Surface reconditioning .....	36
10.2	Care of panels, mannequins and <i>sensors</i> .....	37
10.3	Care of electrodes .....	37
11	Test procedures .....	37
11.1	Procedure A – testing with panels.....	37
11.1.1	Test parameter and settings .....	37
11.1.2	Sequence of tests with test specimens of <i>material</i> or <i>material assembly</i> .....	37
11.1.3	Criteria for set of data obtained from iterative process of <i>test shots</i> .....	38
11.2	Procedure B – testing with mannequins .....	39
11.2.1	Test parameters and settings.....	39
11.2.2	Single test or sequence of tests with test specimen(s) of <i>garment</i> or <i>garment assembly</i> .....	39
11.3	Air ventilation and initial temperature of <i>sensors</i> .....	40
11.4	Specimen mounting .....	40
11.4.1	Procedure A – testing with panels.....	40
11.4.2	Procedure B – testing with mannequins .....	40
11.5	Specimen description.....	42
11.6	Test protocol.....	42
12	Test results .....	43
12.1	Heat calculation .....	43
12.1.1	General .....	43
12.1.2	Copper heat capacity.....	43
12.1.3	Incident and transmitted energy.....	43
12.1.4	Panel <i>sensor</i> response (transmitted energy ( $E_t$ ) comparison with <i>Stoll curve</i> ).....	44
12.1.5	Monitor <i>sensor</i> responses ( <i>incident energy</i> ( $E_i$ )) .....	45
12.2	Determination of <i>arc thermal performance value</i> ( <i>ATPV</i> ).....	46
12.3	Determination of <i>breakopen threshold energy</i> ( <i>EBT</i> ).....	46
12.4	Determination of the <i>incident energy limit</i> ( <i>ELIM</i> ).....	47
12.5	Visual inspection.....	47
12.6	<i>Arc rating</i> .....	49
12.6.1	<i>Arc rating</i> of a <i>material</i> or <i>material assembly</i> .....	49
12.6.2	<i>Arc rating</i> of a <i>garment</i> or <i>garment assembly</i> .....	49
13	Test report.....	50
13.1	Reporting requirements common for tests according to Procedures A and B.....	50
13.2	Reporting requirements specific for tests according to Procedure A.....	51
13.3	Reporting requirements specific for tests according to Procedure B .....	52
	Annex A (informative) Logistic regression technique .....	54
	Annex B (informative) 95 % confidence intervals of <i>ATPV</i> and <i>EBT</i> .....	56
	Annex C (informative) Iterative process of <i>test shots</i> of Procedure A .....	60
	Annex D (informative) Example <i>materials</i> for insulating and mounting boards .....	61

D.1	General.....	61
D.2	<i>Materials</i> for use as thermally insulating mounting board (6.2) .....	61
D.3	<i>Materials</i> for use as mounting board, but not sufficiently thermally insulating for use as insulating board (6.3).....	62
Annex E (informative) Recommended provisions for use of the test method for accident replication and for research .....		63
Bibliography.....		64
Figure 1	– Example of <i>calorimeter</i> construction.....	17
Figure 2	– Example of the panel <i>sensor</i> construction .....	18
Figure 3	– Example of monitor <i>sensor</i> construction, with optional cover plate .....	19
Figure 4	– Panel .....	21
Figure 5	– Example of <i>material</i> clamping assembly of a panel .....	22
Figure 6	– Arrangement of three two- <i>sensor</i> panels with monitoring <i>sensors</i> (top view) for testing according to Procedure A .....	24
Figure 7	– Relative positioning of arc electrodes and of mannequin(s) and monitor <i>sensors</i> for testing according to Procedure B .....	25
Figure 8	– Examples of mannequin configuration .....	27
Figure 9	– Example of cage arrangement (supply bus, bus tubes and arc electrodes) shown together with three panels for testing according to Procedure A (monitor <i>sensors</i> are not shown).....	29
Figure 10	– Relative positioning of cage arrangement (supply bus, bus tubes and arc electrodes) and of one torso mannequin and its monitor <i>sensors</i> for testing according to Procedure B.....	30
Figure 11	– Typical average transmitted energy curves $Q_{t,avg}$ (i.e. average response of the two <i>sensors</i> of same panel) for test specimens .....	45
Figure B.1	– Probability density function (PDF) .....	56
Figure B.2	– Cumulative density (CDF) .....	57
Figure B.3	– Graph with probability, lower and upper limits .....	59
Table 1	– Positioning of monitor <i>sensors</i> depending on <i>incident energy</i> exposure.....	20
Table 2	– Reporting requirements and rating of visual inspection performance in case of testing clothing <i>material(s)</i> according to Procedure A and <i>garment(s)</i> or an assembly of <i>garments</i> according to Procedure B.....	47
Table 3	– Visual assessment criteria in case of testing <i>garment(s)</i> or a <i>garment assembly</i> according to Procedure B .....	50
Table B.1	– Example of <i>incident energy</i> $X$ and binary response $Y$ (fulfillment of Stoll criteria) for 21 <i>test shots</i> .....	58

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**LIVE WORKING –  
PROTECTIVE CLOTHING AGAINST  
THE THERMAL HAZARDS OF AN ELECTRIC ARC –****Part 1-1: Test methods –  
Method 1: Determination of the arc rating (ELIM, ATPV and/or EBT)  
of clothing materials and of protective clothing using an open arc**

## 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 61482-1-1 has been prepared by IEC technical committee 78: Live working.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2009. This edition constitutes a technical revision.

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

- addition of the *Incident energy limit (ELIM)* as a further *arc rating* performance property value;
- replacement of char length requirement in the scope by indication that Procedure A is applicable for testing of *materials* meeting the limited flame spread requirements of IEC 61482-2;

- clarification of the definition and the meaning of the *Stoll curve*;
- modification of specification of positioning of *monitor sensors* with respect to the *electric arc* as function of intended high *incident energy* exposure of test specimens;
- modification of specifications of *monitor sensor* construction;
- specification of black paint;
- elimination of *calorimeters* from the chest of the mannequin;
- specification for possible positioning of mannequin(s) at a height different from the centre of the *electric arc* and possible turning in order to adequately expose all parts of the *garment* or clothing which would affect performance;
- more explicit description of requirements for data acquisition system;
- preconditioning of the samples;
- modification of requirements for apparatus and arc exposure verification by *bare shots*;
- more explicit description of test procedures A and B, in particular the subclauses dealing with “sequence of test”, “test parameter” and “test criteria”;
- addition of determination of *arc rating* values of *garments* and/or *garment* assemblies.

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

FDIS	Report on voting
78/1256/FDIS	78/1262/RVD

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.

In this standard terms defined in Clause 3 appear in *italics*.

A list of all parts in 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 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.**

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

## Part 1-1: Test methods – Method 1: Determination of the arc rating (ELIM, ATPV and/or EBT) of clothing materials and of protective clothing using an open arc

### 1 Scope

This part of IEC 61482 specifies test method procedures to determine the *arc rating of flame resistant clothing materials and garments or assemblies of garments* intended for use in clothing for workers if there is an *electric arc* hazard.

An *open arc* under controlled laboratory conditions is used to determine the values of *ELIM*, *ATPV* or *EBT* of *materials, garments or assemblies of garments*.

NOTE 1 The user can, if he desires, classify the arc protective performance into *arc rating* protection levels based on *ELIM*, *ATPV* and/or *EBT* values which correspond best to the different hazard and risks levels that can result from the user's risk analysis.

NOTE 2 This document is not dedicated to classifying the arc protective performance of the *material* and clothing into arc protection classes. Procedures determining these arc protection classes APC1 and APC2 are specified in IEC 61482-1-2, which uses a constrained arc for testing.

NOTE 3 This test method is not intended and not appropriate to evaluate whether *materials or garments are flame resistant* or not, as this is covered in IEC 61482-2.

Other effects than the thermal effects of an *electric arc* like noise, light emissions, pressure rise, hot oil, electric shock, the consequences of physical and mental shock or toxic influences are not covered by this document.

*Protective clothing* for work intentionally using an *electric arc*, e.g. arc welding, plasma torch, is not covered by this document.

### 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 60584-1, *Thermocouples – Part 1: EMF specifications and tolerances*

IEC 61482-2:2018, *Live working – Protective clothing against the thermal hazards of an electric arc – Part 2: Requirements*

ISO/IEC 17025:2017, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*

ISO/TR 11610, *Protective clothing – Vocabulary*

ISO 11612:2015, *Protective clothing – Clothing to protect against heat and flame – Minimum performance requirements*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	70
1 Domaine d'application .....	73
2 Références normatives .....	73
3 Termes, définitions, symboles et unités .....	74
3.1 Termes et définitions .....	74
3.2 Symboles et unités.....	79
4 Principe des procédures d'essai A et B.....	80
4.1 Procédure A – Procédure d'essai de l' <i>arc électrique</i> à l' <i>air libre</i> pour un <i>matériau</i> .....	80
4.2 Procédure B – Procédure d'essai de l' <i>arc électrique</i> à l' <i>air libre</i> pour un <i>article d'habillement</i> .....	80
5 Signification et utilisation des procédures d'essai A et B.....	81
5.1 Généralités .....	81
5.2 Procédure A – Procédure d'essai de l' <i>arc électrique</i> à l' <i>air libre</i> pour un <i>matériau</i> .....	81
5.3 Procédure B – Procédure d'essai de l' <i>arc électrique</i> à l' <i>air libre</i> pour un <i>article d'habillement</i> .....	81
6 Appareillage d'essai .....	82
6.1 Généralités .....	82
6.2 <i>Capteurs</i> calorimétriques .....	82
6.2.1 Constitution d'un <i>calorimètre</i> .....	82
6.2.2 Constitution d'un <i>capteur</i> de panneau.....	84
6.2.3 Constitution et placement d'un <i>capteur</i> de surveillance.....	86
6.3 Constitution des panneaux.....	88
6.4 Constitution du mannequin.....	91
6.5 Disposition des panneaux et des <i>capteurs</i> de surveillance pour les essais selon la procédure A .....	91
6.6 Disposition des mannequins et des <i>capteurs</i> de surveillance pour les essais selon la procédure B .....	92
6.7 Barre d'alimentation et électrodes .....	96
6.7.1 Généralités .....	96
6.7.2 Disposition structurelle à cage .....	96
6.7.3 Électrodes .....	98
6.7.4 Fil fusible.....	98
6.8 Alimentation électrique.....	98
6.9 Commande du circuit d'essai .....	99
6.10 Système d'acquisition et de traitement de données .....	99
6.10.1 Généralités .....	99
6.10.2 Acquisition de données.....	99
6.10.3 Synchronisation des signaux .....	100
7 Sécurité des opérateurs.....	101
8 Préparation des éprouvettes .....	101
8.1 Description des éprouvettes d'essai.....	101
8.1.1 Éprouvettes d'essai pour la procédure A.....	101
8.1.2 Éprouvettes d'essai pour la procédure B.....	102
8.2 Traitement préalable des éprouvettes d'essai par nettoyage .....	102
8.3 Préconditionnement des éprouvettes d'essai .....	102



9	Étalonnage et vérification .....	102
9.1	Préétalonnage du système d'acquisition de données .....	102
9.2	Vérification des <i>calorimètres</i> .....	103
9.3	Vérification de l'exposition à l'arc et de l'appareillage pour les panneaux à deux <i>capteurs</i> et les <i>capteurs</i> de surveillance .....	103
9.3.1	Montage des électrodes et du fil fusible .....	103
9.3.2	Placement des panneaux à deux <i>capteurs</i> , des mannequins et des <i>capteurs</i> de surveillance .....	103
9.3.3	<i>Tir à blanc</i> de vérification.....	104
9.3.4	Protocole d'essai de <i>tir à blanc</i> de vérification .....	105
10	Entretien et maintenance de l'appareillage d'essai .....	105
10.1	Reconditionnement de surface .....	105
10.2	Entretien des panneaux, des mannequins et des <i>capteurs</i> .....	106
10.3	Entretien des électrodes .....	106
11	Procédures d'essai .....	106
11.1	Procédure A – essais avec panneaux .....	106
11.1.1	Paramètres d'essai et réglages.....	106
11.1.2	Séquence d'essais avec des éprouvettes d'essai de matériau ou d'assemblage de matériaux .....	106
11.1.3	Critères pour l'ensemble de données résultant du processus itératif des <i>tirs d'essai</i> .....	107
11.2	Procédure B – essais avec mannequins .....	108
11.2.1	Paramètres d'essai et réglages.....	108
11.2.2	Essai unique ou séquence d'essais avec une ou des éprouvettes d' <i>article d'habillement</i> ou d' <i>assemblage d'articles d'habillement</i> .....	108
11.3	Ventilation et température initiale des <i>capteurs</i> .....	109
11.4	Montage de l'éprouvette.....	110
11.4.1	Procédure A – essais avec panneaux .....	110
11.4.2	Procédure B – essais avec mannequins.....	110
11.5	Description des éprouvettes .....	111
11.6	Protocole d'essai .....	112
12	Résultats d'essai .....	112
12.1	Calcul de la chaleur .....	112
12.1.1	Généralités .....	112
12.1.2	Capacité thermique du cuivre .....	113
12.1.3	Énergie incidente et énergie transmise .....	113
12.1.4	Réponse des <i>capteurs</i> de panneau (comparaison de l'énergie transmise ( $E_t$ ) avec la <i>courbe de Stoll</i> ).....	114
12.1.5	Réponse des <i>capteurs</i> de surveillance ( <i>énergie incidente</i> ( $E_i$ )) .....	115
12.2	Détermination de la <i>valeur de performance thermique de l'arc</i> ( <i>ATPV</i> ).....	116
12.3	Détermination du <i>seuil d'énergie d'éventration</i> ( <i>EBT</i> ) .....	116
12.4	Détermination de la <i>limite d'énergie incidente</i> ( <i>ELIM</i> ).....	117
12.5	Examen visuel .....	117
12.6	<i>Valeur assignée d'arc</i> .....	119
12.6.1	<i>Valeur assignée d'arc</i> d'un <i>matériau</i> ou d'un <i>assemblage de matériaux</i> .....	119
12.6.2	<i>Valeur assignée d'arc</i> d'un <i>article d'habillement</i> ou d'un <i>assemblage d'articles d'habillement</i> .....	119

13	Rapport d'essai .....	121
13.1	Consignation des exigences communes pour des essais conformes aux procédures A et B .....	121
13.2	Consignation des exigences spécifiques aux essais conformes à la procédure A .....	122
13.3	Consignation des exigences spécifiques aux essais conformes à la procédure B .....	123
	Annexe A (informative) Technique de régression logistique .....	125
	Annexe B (informative) Intervalles de confiance à 95 % des valeurs <i>ATPV</i> et <i>EBT</i> .....	127
	Annexe C (informative) Processus itératif des <i>tirs d'essai</i> de la procédure A .....	131
	Annexe D (informative) Exemples de <i>matériaux</i> pour plaques de montage isolantes .....	132
D.1	Généralités .....	132
D.2	<i>Matériaux</i> destinés à être utilisés comme plaque de montage à isolation thermique (6.2) .....	132
D.3	<i>Matériaux</i> destinés à être utilisés comme plaque de montage, mais ne présentant pas une isolation thermique suffisante pour être utilisés comme plaque isolante (6.3) .....	133
	Annexe E (informative) Dispositions d'utilisation recommandées de la méthode d'essai à des fins de reconstitution d'un accident et de recherche .....	134
	Bibliographie .....	135
	Figure 1 – Exemple de constitution d'un <i>calorimètre</i> .....	84
	Figure 2 – Exemple de constitution d'un <i>capteur</i> de panneau .....	85
	Figure 3 – Exemple de constitution d'un capteur de surveillance avec plaque de recouvrement facultative .....	87
	Figure 4 – Panneau .....	89
	Figure 5 – Exemple d'ensemble de fixation du <i>matériau</i> d'un panneau .....	90
	Figure 6 – Disposition de trois panneaux à deux <i>capteurs</i> avec <i>capteurs</i> de surveillance (vue de dessus) pour des essais selon la procédure A .....	92
	Figure 7 – Placement relatif des électrodes d'arc et du ou des mannequins et des <i>capteurs</i> de surveillance pour des essais selon la procédure B .....	93
	Figure 8 – Exemples de configuration du mannequin .....	95
	Figure 9 – Exemple de disposition à cage (barre d'alimentation, tubes de barres et électrodes d'arc) représentée avec trois panneaux pour des essais selon la procédure A (les <i>capteurs</i> de surveillance ne sont pas représentés) .....	97
	Figure 10 – Placement relatif de la disposition à cage (barre d'alimentation, tubes de barres et électrodes d'arc) et d'un mannequin-torse et ses <i>capteurs</i> de surveillance pour des essais selon la procédure B .....	98
	Figure 11 – Courbes typiques de l'énergie transmise moyenne $Q_{t,moy}$ (c'est-à-dire réponse moyenne des deux <i>capteurs</i> d'un même panneau) pour les éprouvettes d'essai .....	115
	Figure B.1 – Fonction de densité de probabilité (PDF) .....	127
	Figure B.2 – Fonction probabiliste de densité (CDF) .....	128
	Figure B.3 – Graphique avec limites de probabilité, inférieure et supérieure .....	130

Tableau 1 – Placement des <i>capteurs</i> de surveillance selon l'exposition à l' <i>énergie incidente</i> .....	88
Tableau 2 – Consignation des exigences et évaluation de l'examen visuel dans le cas des essais de <i>matériau(x)</i> pour vêtements selon la procédure A et de l'article ou des <i>articles d'habillement</i> ou d'un ensemble d' <i>articles d'habillement</i> selon la procédure B .....	118
Tableau 3 – Critères visuels d'évaluation dans le cas des essais d'un ou de plusieurs <i>articles d'habillement</i> ou d'un <i>assemblage d'articles d'habillement</i> selon la procédure B.....	120
Tableau B.1 – Exemple d' <i>énergie incidente X</i> et de réponse binaire <i>Y</i> (satisfaction des critères de Stoll) pour 21 <i>tirs d'essai</i> .....	129

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### **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 valeur assignée d'arc (ELIM, ATPV et/ou EBT) des matériaux pour vêtements et des vêtements de protection utilisant un arc ouvert**

#### 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. À 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 61482-1-1 a été établie par le comité d'études 78 de l'IEC: Travaux sous tension.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2009. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- ajout de la *limite d'énergie incidente (ELIM – Energy Limit)* comme valeur de propriété supplémentaire relative à l'application de la *valeur assignée d'arc*;
- remplacement dans le domaine d'application de l'exigence concernant la longueur de carbonisation par une indication de l'applicabilité de la procédure A pour l'essai des *matériaux* satisfaisant aux exigences concernant la propagation limitée de flamme spécifiées dans l'IEC 61482-2;
- clarification de la définition et de la signification de la *courbe de Stoll*;
- modification de la spécification de placement des *capteurs de surveillance* par rapport à l'*arc électrique* en fonction de l'exposition des éprouvettes d'essai à une *énergie incidente* élevée;
- modification des spécifications de constitution des *capteurs de surveillance*;
- spécification de la peinture noire;
- suppression des *calorimètres* de la poitrine du mannequin;
- spécification du placement possible du ou des mannequins à une hauteur différente par rapport au centre de l'*arc électrique* et de la rotation possible permettant une exposition appropriée de toutes les parties de l'*article d'habillement* ou du vêtement qui altèrent les performances;
- description plus explicite des exigences concernant le système d'acquisition de données;
- préconditionnement des échantillons;
- modification des exigences concernant la vérification de l'appareil et de l'exposition à l'arc par des tirs à blanc;
- description plus explicite des procédures d'essai A et B, notamment les paragraphes qui traitent de la «séquence d'essai», du «paramètre d'essai» et des «critères d'essai»;
- ajout de la détermination des *valeurs assignées d'arc* des *articles d'habillement* et/ou des assemblages d'*articles d'habillement*.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport sur le vote
78/1256/FDIS	78/1262/RVD

Le rapport de vote donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

Les termes définis à l'Article 3 sont indiqués en *italique* dans la présente norme.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61482, publiées 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 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. À 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.**

# 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 valeur assignée d'arc (ELIM, ATPV et/ou EBT) des matériaux pour vêtements et des vêtements de protection utilisant un arc ouvert

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61482 définit des procédures d'essai permettant de déterminer la *valeur assignée d'arc* des *matériaux pour vêtements* et des *articles d'habillement* ou assemblages d'*articles d'habillement* résistant à la flamme, destinés à être utilisés dans les vêtements pour travailleurs en cas de danger d'*arc électrique*.

Un *arc ouvert* dans des conditions de laboratoire contrôlées permet de déterminer les valeurs de l'*ELIM*, de l'*ATPV* ou de l'*EBT* des *matériaux*, *articles d'habillement* ou assemblages d'*articles d'habillement*.

NOTE 1 L'utilisateur peut, s'il le souhaite, classer les performances de protection d'arc en niveaux de protection des *valeurs assignées d'arc* sur la base des valeurs *ELIM*, *ATPV* et/ou *EBT* qui correspondent le mieux aux différents niveaux de danger et de risque, que l'analyse du risque par l'utilisateur peut produire.

NOTE 2 Le présent document n'a pas pour objet la répartition des performances de protection d'arc des *matériaux* et des vêtements en classes de protection d'arc. L'IEC 61482-1-2, qui utilise un arc contraint pour les essais, spécifie des procédures de détermination de ces classes de protection d'arc APC1 et APC2.

NOTE 3 Cette méthode d'essai n'est ni destinée ni appropriée à l'évaluation du caractère de *résistance à la flamme* ou non des *matériaux* ou des *articles d'habillement* puisque cela est couvert par l'IEC 61482-2.

Le présent document ne couvre pas les effets autres que thermiques d'un *arc électrique*, comme le bruit, les émissions lumineuses, l'augmentation de la pression, l'huile chaude, le choc électrique, les conséquences d'un choc physique ou mental ou des effets toxiques.

Le présent document ne couvre pas les *vêtements de protection* utilisés pour réaliser des travaux utilisant intentionnellement un *arc électrique*, par exemple un soudage à l'arc, une torche à plasma.

### 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 60584-1, *Couples thermoélectriques – Partie 1: Spécifications et tolérances en matière de FEM*

IEC 61482-2:2018, *Travaux sous tension – Vêtements de protection contre les dangers thermiques d'un arc électrique – Partie 2: Exigences*

ISO/IEC 17025:2017, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*

ISO/TR 11610, *Vêtements de protection – Vocabulaire*

ISO 11612:2015, *Vêtements de protection – Vêtements de protection contre la chaleur et les flammes – Exigences de performance minimales*