CAN/ULC-61482-1-1:2022

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

Commission Électrotechnique Internationale

ULC Standards
Normes ULC

© IEC 2019. © Normes ULC 2022. Tous droits réservés. Toute reproduction sans autorisation est strictement interdite.

UL COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL INC.

Les Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) ont été constitués en 1920 par lettres patentes émises par le gouvernement canadien. Ils entretiennent et exploitent des laboratoires et des services de certification pour le contrôle, la mise à l'essai et la certification d'appareils, d'équipement, de matériaux, de constructions et de systèmes dans le but de déterminer leur rapport avec les risques de mortalité, d'incendie et de perte de biens, et ils fournissent également des services d'inspection.

Normes ULC élabore et publie des normes et d'autres publications connexes relatives à la construction de bâtiments, à la protection par système d'alarme de sécurité et système d'alarme antivol, à la sécurité environnementale, au matériel électrique, à l'équipement de protection incendie, aux appareils à gaz et au mazout, aux produits d'isolation thermique, aux matériaux et aux systèmes, à l'utilisation d'énergie dans le milieu de la construction et à la sécurité au travail pour les services publics d'électricité.

Normes ULC est un organisme sans but lucratif et est accrédité par le Conseil canadien des normes à titre d'organisme d'élaboration de normes.

Les Normes nationales du Canada élaborées par Normes ULC satisfont aux exigences et lignes directrices établies par le Conseil canadien des normes. Ces normes sont rédigées selon le principe du consensus par des personnes qui représentent un juste équilibre des intérêts visés par l'objet de la norme en cause sur le plan national.

Norme nationale du Canada

Une Norme nationale du Canada est une norme qui a été élaborée par un organisme d'élaboration de normes (OEN) titulaire de l'accréditation du Conseil canadien des normes (CCN) conformément aux exigences et lignes directrices du CCN. On trouvera des renseignements supplémentaires sur les Normes nationales du Canada à l'adresse : www.ccn.ca.

Le CCN est une société d'État qui fait partie du portefeuille d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE). Dans le but d'améliorer la compétitivité économique du Canada et le bien-être collectif de la population canadienne, l'organisme dirige et facilite l'élaboration et l'utilisation des normes nationales et internationales. Le CCN coordonne aussi la participation du Canada à l'élaboration des normes et définit des stratégies pour promouvoir les efforts de normalisation canadiens.

En outre, il fournit des services d'accréditation à différents clients, parmi lesquels des organismes de certification de produits, des laboratoires d'essais et des organismes d'élaboration de normes. On trouvera la liste des programmes du CCN et des organismes titulaires de son accréditation à l'adresse : www.ccn.ca.

Pour obtenir plus de renseignements sur les normes ULC, veuillez communiquer avec :

NORMES ULC
171, rue Nepean, bureau 400
Ottawa (Ontario) K2P 0B4
Téléphone : 613 755-2729

Pour acheter des Normes ULC, visitez : canada.ul.com/fr/normesulc/

Le but premier de cette norme est énoncé au paragraphe qui en définit le domaine d'application. Il importe de préciser qu'il incombe à l'utilisateur de décider si la norme convient à ses besoins particuliers.

On peut se procurer des exemplaires de cette Norme nationale du Canada en s'adressant à Normes ULC.

THIS NATIONAL STANDARD OF CANADA IS AVAILABLE IN BOTH FRENCH AND ENGLISH

UL COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL INC.

Norme pour les 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, CAN/ULC-61482-1-1

Deuxième édition, daté 26 août 2021

Sommaire des sujets

Cette révision du 6 janvier 2022 de la norme CAN/ULC 61482-1-1 contient une correction éditoriale pour inclure le degré de correspondance entre cette Norme nationale du Canada et la norme CEI.

CAN/ULC-61482-1-1 est une adoption de la deuxième édition de la CEI 61482-1-1, publiée en 2019. Cette deuxième édition reflète également la dernière date d'approbation du CCN de la proposition datée du 16 février 2021.

Tout texte qui aurait été modifié de quelque manière que ce soit ou altéré par le système électronique de publication de UL est marqué d'une ligne verticale dans la marge.

VEUILLEZ NOTER QUE CERTAINS CODES RENVOIENT À UNE VERSION PÉRIMÉE DE LA PRÉSENTE NORME. DANS CES CAS, LES VERSIONS PERTINENTES PEUVENT ÊTRE ACHETÉES.

UL COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL INC.

CAN/ULC-61482-1-1:2022

(IEC 61482-1-1:2019, IDT)

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

ICS 13.220.40, 29.260.99

Commission Électrotechnique Internationale

Première édition . . . . . novembre 2009
DEUXIÈME ÉDITION . . . . . 26 AOÛT 2021
RÉVISION . . . . . 6 JANVIER 2022

ISSN 0317-526X
Copyright © 2022

ULC Standards

Tous droits réservés. Nulle partie de cette publication ne peut être reproduite de quelque façon que ce soit, comme à l'aide d'un système d'extraction électronique, sans autorisation préalable.

UL COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL INC.

TABLE DES MATIÈRES

COMITÉ ULC SUR LES TRAVAUX SOUS TENSION 7

PREFACE 9

AVANT-PROPOS 11

1 Domaine d'application 15
2 Références normatives 15
3 Termes, definitions, symboles et unités 16
3.1 Termes et définitions 16
3.2 Symboles et unités 22
4 Principe des procédures d'essai A et B 22
4.1 Procédure A – Procédure d'essai de l'*arc électrique à l'air libre* pour un *matériau* 22
4.2 Procédure B – Procédure d'essai de l'*arc électrique* à l'air libre pour un *article d'habillement* 23
5 Signification et utilisation des procédures d'essai A et B 23
5.1 Généralités 23
5.2 Procédure A – Procédure d'essai de l'*arc électrique à l'air libre* pour un *matériau* 24
5.3 Procédure B – Procédure d'essai de l'*arc électrique à l'air libre* pour un *article d'habillement* 24
6 Appareillage d'essai 24
6.1 Généralités 24
6.2 *Capteurs* calorimétriques 25
6.3 Constitution des panneaux 31
6.4 Constitution du mannequin 34
6.5 Disposition des panneaux et des *capteurs* de surveillance pour les essais selon la procédure A 34
6.6 Disposition des mannequins et des *capteurs* de surveillance pour les essais selon la procédure B 36
6.7 Barre d'alimentation et électrodes 41
6.8 Alimentation électrique 44
6.9 Commande du circuit d'essai 44
6.10 Système d'acquisition et de traitement de données 44
7 Sécurité des opérateurs 46
8 Préparation des éprouvettes 47
8.1 Description des éprouvettes d'essai 47
8.2 Traitement préalable des éprouvettes d'essai par nettoyage 48
8.3 Préconditionnement des éprouvettes d'essai 48
9 Étalonnage et vérification 48
9.1 Préétalonnage du système d'acquisition de données 48
9.2 Vérification des *calorimètres* 48
9.3 Vérification de l'exposition à l'arc et de l'appareillage pour les panneaux à deux *capteurs* et les *capteurs* de surveillance 49
10 Entretien et maintenance de l'appareillage d'essai 51
10.1 Reconditionnement de surface 51
10.2 Entretien des panneaux, des mannequins et des *capteurs* 51
10.3 Entretien des électrodes 52
11 Procédures d'essai 52
11.1 Procédure A – essais avec panneaux 52
11.2 Procédure B – essais avec mannequins 54
11.3 Ventilation et température initiale des *capteurs* 55
11.4 Montage de l'éprouvette 56
11.5 Description des éprouvettes 57

UL COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL INC.

11.6 Protocole d'essai 58
12 Résultats d'essai 59
12.1 Calcul de la chaleur 59
12.2 Détermination de la *valeur de performance thermique de l'arc* (*ATPV*) 63
12.3 Détermination du *seuil d'énergie d'éventration* (*EBT*) 63
12.4 Détermination de la *limite d'énergie incidente* (*ELIM*)....64
12.5 Examen visuel....64
12.6 *Valeur assignée d'arc*....66
13 Rapport d'essai 68
13.1 Consignation des exigences communes pour des essais conformes aux procédures A et B 68
13.2 Consignation des exigences spécifiques aux essais conformes à la procédure A....69
13.3 Consignation des exigences spécifiques aux essais conformes à la procédure B....70

Annexe A (informative) Technique de régression logistique

Annexe B (informative) Intervalles de confiance à 95 % des valeurs *ATPV* et *EBT*

Annexe C (informative) Processus itératif des *tirs d'essai* de la procédure A

Annexe D (informative) Exemples de *matériaux* pour plaques de montage isolantes

D.1 Généralités....81
D.2 *Matériaux* destinés à être utilisés comme plaque de montage à isolation thermique (6.2) 81
D.3 *Matériaux* destinés à être utilisés comme plaque de montage, mais ne présentant pas une isolation thermique suffisante pour être utilisés comme plaque isolante (6.3)....82

Annexe E (informative) Dispositions d'utilisation recommandées de la méthode d'essai à des fins de reconstitution d'un accident et de recherche

Bibliographie

UL COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL INC.

COMITÉ ULC SUR LES TRAVAUX SOUS TENSION

NOM	ORGANISME REPRÉSENTÉ	RÉGION	CATÉGORIE
Troy Corbett	Linestar Utility Supply Inc	Canada	Chaîne d'approvisionnement
Jeff Harris	Hycotec Inc	Canada	Chaîne d'approvisionnement
Chris Jeans	Consultant	Canada	Membre intéressé à titre divers
Jeff Laninga	Manitoba Hydro	Manitoba	Utilisateur commercial / industriel
Claude Maurice	Kinectrics	Canada	Mise à l'essai et normes
Jim McDonald	Powerline Training Consultants	Canada	Utilisateur commercial / industriel
Donald McLachlan	Consultant	Canada	Membre intéressé à titre divers
Tim Olson (Président)	TKO Consulting	Canada	Membre intéressé à titre divers
Jim Pollard	Unlimited PPE	Canada	Producteur
Yannick Schlicht	NDE Lab Inc	Canada	Mise à l'essai et normes
Bernhard Spalteholz	BC Hydro	Colombie-Britannique	Utilisateur commercial / industriel
Howard Werden	HSW Utility Solutions Inc.	Canada	Membre intéressé à titre divers
Laura Werner	Normes ULC	Canada	Gestionnaire de projets
Gillian Wintonic	Normes ULC	Canada	Gestionnaire de projets

Il s'agit de la liste des membres du comité au moment de l'approbation du présent document. La composition du comité peut avoir changé depuis ce temps.

UL COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL INC.

PREFACE

Ce document constitue la deuxième édition de la norme CAN/ULC 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 valeur assignée d'arc (ELIM, ATPV et/ou EBT) des matériaux pour vêtements et des vêtements de protection utilisant un arc ouvert, CEI 61482-1-1:2019.

Cette édition de la norme a été officiellement approuvée par le Comité des normes ULC sur les travaux sous tension.

La présente norme a été élaborée conformément aux exigences du Conseil canadien des normes (CCN) aux fins de l'accréditation d'un organisme d'élaboration de normes.

Les unités de mesure utilisées dans la présente norme sont celles du système international d'unités (SI). Il se peut que des mesures équivalentes approximatives soient indiquées entre parenthèses. C'est la première mesure qui prime.

Au Canada, il y a deux langues officielles, le français et l'anglais. Tous les avertissements de sécurité doivent être en français et en anglais. Il importe de signaler que certaines autorités canadiennes peuvent exiger que des marquages et/ou des directives de montage supplémentaires soient dans les deux langues officielles.

Cette deuxième édition de la norme nationale du Canada est fondée sur la première édition et elle la remplace à présent.

Il est possible que certains éléments de la présente norme canadienne soient sujets à des droits en matière de brevet. Normes ULC n'est pas tenu de signaler dans quelles circonstances ces droits en matière de brevet peuvent s'appliquer.

Toute demande d'interprétation de cette norme doit être acheminée à Normes ULC. La demande doit être rédigée de sorte à permettre une réponse « oui » ou « non » en fonction du texte littéral de l'exigence en question.

Cette norme CAN/ULC-61482-1-1 fait l'objet d'une maintien continu; chaque révision est approuvée conformément aux exigences du CCN aux fins de l'accréditation d'un organisme d'élaboration de normes. Si aucune modification n'est apportée à la norme durant une période de quatre ans à compter de sa date de publication, l'action de révision, de réaffirmation ou de retrait de la norme doit être engagée.

Toute remarque ou proposition de révision de quelque partie que ce soit de la norme peut être soumise en tout temps. Les propositions doivent être soumises à l'aide de la Demande de proposition du Système d'élaboration des normes conjoint (CSDS) disponible en ligne à l'adresse https://csds.ul.com/canada.

La présente norme est destinée à être utilisée à des fins d'évaluation de la conformité.

janvier 2022

© Tous drouts réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduit d'aucune manière, par système de récupération électronique ou autre, sans la permission préalable des Normes ULC L'impression du document CEI a été autorisée. Toute demande de renseignements sur cette Norme nationale du Canada devrait être adressée aux Normes ULC.

UL COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL INC.

AVANT-PROPOS

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

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:

UL COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL INC.

– 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 *calorimètre*s 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.

UL COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL INC.

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.

UL COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL INC.

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*

UL COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL INC.

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

3 Termes, definitions, symboles et unités

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO/TR 11610, ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

• IEC Electropedia: disponible à l'adresse http://www.electropedia.org/

• ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse http://www.iso.org/obp

3.1.1
ablation
<essai *d'arc électrique*> *réponse du matériau* mise en évidence par la formation d'un ou de plusieurs trous dans une ou plusieurs couches extérieures, mais non dans toutes les couches d'une *éprouvette d'assemblage* de *matériaux*

Note 1 à l'article: Pour l'utilisation du présent document, le trou est défini comme suit:

a) avec la présence d'un trou dans la couche d'une surface d'au moins 1 600 mm^2 ou d'au moins 80 mm dans toute direction plane,

b) avec le passage d'un ou de plusieurs fils individuels à travers une ouverture, qui ne réduisent pas la taille du trou.

3.1.2
durée d'arc
durée de temps de l'arc

Note 1 à l'article: La *durée d'arc* est exprimée en millisecondes (ms).

3.1.3
énergie d'arc
$\boldsymbol{W_{arc}}$
<essai *d'arc électrique*> énergie électrique fournie à l'arc et convertie dans l'arc

Note 1 à l'article: L'*énergie d'arc* est la somme des valeurs de *tension d'arc* instantanées multipliées par les valeurs de *courant d'arc* instantanées multipliées par les valeurs de temps incrémentielles au cours de la *durée d'arc.*

Note 2 à l'article: L'*énergie d'arc* est exprimée en kilojoules (kJ).

3.1.4
intervalle d'arc
distance entre les électrodes d'arc

Note 1 à l'article: L'*intervalle d'arc* est exprimé en millimètres (mm).

UL COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL INC.

3.1.5
valeur assignée d'arc
<essai *d'arc électrique*> valeur numérique attribuée à un produit, qui décrit ses performances de protection lorsqu'il est soumis à l'essai selon les règles de l'essai de l'*arc ouvert*

Note 1 à l'article: La *valeur assignée d'arc* peut être la valeur de performance thermique de l'arc (*ATPV* – arc thermal performance value), l'énergie de seuil à l'*éventration* (*EBT – breakopen threshold energy*) ou la limite d'*énergie incidente* (*ELIM*).

Note 2 à l'article: Les *valeurs assignées d'arc* sont exprimées en kJ/m^2 (cal/cm^2).

3.1.6
valeur de performance thermique de l'arc
ATPV
<essai *d'arc électrique*> valeur numérique d'*énergie incidente* attribuée à un produit qui décrit ses propriétés thermiques d'atténuation (réduction) d'un *flux de chaleur* généré par un *arc électrique*

Note 1 à l'article: L'analyse de régression logistique appliquée aux points de données obtenus à partir des essais d'un ensemble d'éprouvettes d'essai permet de calculer *l'ATPV* d'un *matériau* ou d'un *assemblage de matériaux*. Il s'agit de la valeur d'*énergie incidente* pour laquelle le transfert de chaleur à travers les éprouvettes d'essai est suffisant pour atteindre les critères de Stoll avec une probabilité de 50 %.

Note 2 à l'article: L'*ATPV* attribuée à un *article d'habillement* ou un *assemblage d'articles d'habillement* est inférieure ou égale à l'*ATPV* du *matériau ou de* l'a*ssemblage de matériaux* dont il est constitué, selon que l'éprouvette ou les éprouvettes soumises à l'essai satisfont également aux critères supplémentaires d'évaluation de la conception visuelle et des performances.

Note 3 à l'article: L'abréviation «*ATPV*» est dérivée du terme anglais développé correspondant «arc thermal performance value».

3.1.7
tension d'arc
tension aux bornes de l'arc

Note 1 à l'article: La *tension d'arc* est exprimée en volts (V).

3.1.8
tir à blanc
<essai d'*arc électrique*> événement d'*arc électrique* au cours duquel les panneaux ou les mannequins sont dénudés, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas couverts par les éprouvettes d'essai

3.1.9
éventration
<essai d'*arc électrique*> *réponse du matériau* mise en évidence par la formation d'un trou dans l'éprouvette de *matériau*

Note 1 à l'article: Pour l'utilisation du présent document, le trou est défini comme suit:

a) avec une dimension d'une surface d'au moins 300 mm^2 ou d'au moins 25 mm dans toute direction plane,

b) avec le passage d'un ou de plusieurs fils individuels à travers une ouverture, qui ne réduisent pas la taille du trou.

Note 2 à l'article: Il est considéré qu'une éprouvette *d'assemblage de matériaux* présente une *éventration* lorsque toutes les couches montrent la formation d'un ou de plusieurs trous.

Note 3 à l'article: La formation d'un trou par rétrécissement complet est considérée comme une forme particulière d'éventration.

UL COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL INC.

3.1.10
énergie de seuil à l'éventration
EBT
<essai *d'arc électrique*> valeur numérique d'*énergie incidente* attribuée à un produit (*matériau* ou vêtement) qui décrit ses propriétés d'*éventration* lors de son exposition à une *énergie thermique* générée par un *arc électrique*

Note 1 à l'article: L'analyse de régression logistique appliquée aux points de données obtenus à partir des essais d'un ensemble d'éprouvettes d'essai permet de calculer *l'EBT* d'un *matériau* ou d'un *assemblage de matériaux*. Il s'agit de la valeur d'*énergie incidente* pour laquelle l'*éventration* se produit avec une probabilité de 50 %.

Note 2 à l'article: L'*EBT* attribuée à un *article d'habillement* ou un *assemblage d'articles d'habillement* est inférieure ou égale à l'*EBT* du *matériau ou de* l'*assemblage de matériaux* dont il est constitué, selon que l'éprouvette ou les éprouvettes soumises à l'essai satisfont également aux critères supplémentaires d'évaluation de la conception visuelle et des performances.

Note 3 à l'article: L'abréviation «*EBT*» est dérivée du terme anglais développé correspondant «breakopen threshold energy».

3.1.11
temps de combustion
durée de flamme résiduelle
durée pendant laquelle une flamme est visible sur l'éprouvette d'essai après la fin de la *durée de l'arc électrique*

Note 1 à l'article: Le *temps de combustion* est exprimé en secondes (s).

3.1.12
calorimètre
assemblage d'un disque de cuivre avec couple thermoélectrique fixé utilisé pour mesurer l'*énergie thermique* et l'*énergie incidente*

3.1.13
capteur calorimétrique
capteur
assemblage d'un *calorimètre* et d'un *matériau* non conducteur et résistant à la chaleur, dans lequel le *calorimètre* est encastré

Note 1 à l'article: Le terme *capteur* est employé dans le présent document au sens de *capteur calorimétrique*.

3.1.14
carbonisation
réponse du matériau mise en évidence par la formation d'un résidu charbonneux résultant d'une pyrolyse ou d'une combustion incomplète

3.1.15
gouttage
réponse du matériau mise en évidence par la formation de gouttelettes de polymère qui tombent du *matériau* ou de l'*article d'habillement*

3.1.16
arc électrique
conduction gazeuse autonome dans laquelle la plupart des porteurs de charge sont des électrons produits par émission électronique primaire

Note 1 à l'article: Au cours des travaux sous tension, l'*arc électrique* est généré par une ionisation gazeuse par suite d'une connexion électrique ou d'un claquage accidentel(le) entre des parties sous tension ou entre une partie sous tension et un circuit de terre d'une installation électrique ou d'un dispositif électrique. Au cours des essais, l'*arc électrique* est initié par le soufflement d'un fil fusible.

UL COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL INC.

[SOURCE: IEC 60050-121:1998, 121-13-12, modifié – La Note 1 à l'article a été ajoutée pour faire spécifiquement référence aux travaux sous tension et aux essais d'arc.]

3.1.17
fragilisation
formation d'un résidu cassant résultant d'une pyrolyse ou d'une combustion incomplète

3.1.18
résistant à la flamme
<essai d'*arc électrique*> propriété mise en évidence par les *matériau*x pour vêtements qui satisfont aux exigences concernant la propagation limitée de flamme spécifiée dans l'IEC 61482-2

3.1.19
article d'habillement
élément du vêtement, qui peut se composer d'une seule ou de plusieurs couches de *matériau*x

3.1.20
assemblage d'articles d'habillement
ensemble d'articles d'habillement
vêtements composés de deux *articles d'habillement* ou plus portés ensemble, qui peuvent individuellement couvrir différentes parties du corps du porteur et/ou qui peuvent être portés entièrement ou partiellement l'un au-dessus de l'autre

Note 1 à l'article: Par exemple combinaison d'une veste et d'un pantalon ou combinaison d'une chemise, d'un pantalon et d'une veste ou d'un manteau qui ont été conçus pour être portés ensemble.

3.1.21
flux thermique
q
<essai *d'arc électrique*> intensité thermique transmise par un *arc électrique*, indiquée par le niveau de transfert d'énergie thermique par unité de surface et de temps

3.1.22
allumage
début d'inflammation et de combustion

3.1.23
énergie incidente
E_i
<essai *d'arc électrique*> énergie thermique *Q* résultant d'un *arc électrique*, reçue par unité de surface à une distance spécifiée de *l'arc électrique*

3.1.24
limite d'énergie incidente
ELIM
<essai d'*arc électrique*> valeur numérique de l'*énergie incidente* attribuée à un produit (*matériau* ou vêtement), en dessous de laquelle toutes les réponses du produit se situent sous la *courbe de Stoll*, sans *éventration*

Note 1 à l'article: Les points de données obtenus à partir de la vérification par essai d'un ensemble d'éprouvettes d'essai, également utilisées pour déterminer l'*ATPV* et/ou l'*EBT* permettent de calculer l'*ELIM* d'un *matériau* ou d'un *assemblage de matériaux*.

Note 2 à l'article: L'*ELIM* attribuée à un *article d'habillement* ou un *assemblage d'articles d'habillement* est inférieure ou égale à l'*ELIM* du *matériau ou de* l'assemblage de matériaux dont il est constitué, selon que l'éprouvette ou les éprouvettes soumises à l'essai satisfont également aux critères supplémentaires d'évaluation de la conception visuelle et des performances.

UL COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL INC.

Note 3 à l'article: L'abréviation «*ELIM*» est dérivée du terme anglais développé correspondant «incident energy limit».

3.1.25
matériau
substances, à l'exclusion des autres matières, dont est constitué un vêtement

3.1.26
assemblage de matériaux
ensemble de matériaux représentatif de l'accumulation de couches d'un article d'habillement ou d'un assemblage d'articles d'habillement

Note 1 à l'article: La valeur assignée d'arc d'un *assemblage de matériaux* dont est constitué un *ensemble d'articles d'habillement* portés l'un sur l'autre, ne peut être déterminée à partir de la valeur assignée d'arc de chaque matériau dont est constitué chaque *article d'habillement,* mais ne peut être déterminée que par essai des éprouvettes d'assemblage de matériaux représentatives de l'assemblage d'articles d'habillement.

3.1.27
réponse du matériau
réaction du *matériau* à *un arc électrique*, caractérisée par l'*allumage*, le *temps de combustion* (*durée de flamme résiduelle*), l'*éventration*, la *fusion*, le *gouttage*, le *rétrécissement*, etc.

3.1.28
fusion
réponse du matériau mise en évidence par ramollissement et déformation

Note 1 à l'article: Les *matériaux* qui fondent sont normalement des polymères.

3.1.29
zone mixte
<essai d'*arc électrique*> plage d'énergies incidentes mesurées (la variable indépendante X), dans laquelle une réponse binaire (c'est-à-dire soit la valeur «0», soit la valeur «1») (la variable dépendante Y) est attribuée à un paramètre étudié de la réponse du matériau mesurée ou à une combinaison de plusieurs paramètres étudiés

Note 1 à l'article: Une *zone* mixte d'une distribution de points de données est établie lorsque l'*énergie incidente* la plus élevée avec une réponse binaire «0» est supérieure à l'*énergie incidente* la moins élevée avec une réponse binaire «1». La zone mixte d'une distribution de points de données est vide lorsque l'*énergie incidente* la plus élevée avec une réponse binaire «0» est inférieure à l'*énergie incidente* la moins élevée avec une réponse binaire «1».

Note 2 à l'article: Voir 11.1.3.1 et 12.2 pour les paramètres de *réponse du matériau* étudiés pour la détermination de l'*ATPV*.

Note 3 à l'article: Voir 11.1.3.2 et 12.3 pour les paramètres de *réponse du matériau* étudiés pour la détermination de l'*EBT*.

Note 4 à l'article: Voir 11.1.3.3 et 12.4 pour les paramètres de *réponse du matériau* étudiés pour la détermination de l'*ELIM*.

3.1.30
capteur de surveillance
<essai *d'arc électrique*> *capteur calorimétrique* monté de chaque côté du panneau ou du mannequin, non couvert par une éprouvette d'essai et utilisé pour mesurer l'*énergie incidente* à une distance spécifiée de l'*arc électrique*

3.1.31
arc électrique à l'air libre
<essai d'arc électrique> arc électrique entre deux électrodes opposées verticalement destinées à assurer une répartition uniforme de l'énergie émise autour de la ligne centrale formée par les électrodes, l'énergie émise n'étant pas dirigée par une contrainte physique (par exemple, enveloppe, mur)

UL COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL INC.

[SOURCE: IEC 61482-2:2018, 3.1.13]

3.1.32
capteur de panneau
<essai d'*arc électrique*> *capteur calorimétrique* monté sur le panneau, qui, lorsqu'il est couvert par une éprouvette d'essai, est utilisé pour mesurer l'énergie transmise par une éprouvette d'essai

3.1.33
vêtement de protection
vêtement recouvrant ou remplaçant le vêtement personnel et conçu pour protéger contre un ou plusieurs dangers

[SOURCE: ISO 13688:2013, 3.5, modifié – La définition a été modifiée pour la clarifier en supprimant le terme peu clair «protecteur»]

3.1.34
rétrécissement
réponse du matériau mise en évidence par la réduction de la taille de l'éprouvette

3.1.35
formation d'un trou par rétrécissement complet
<essai d'*arc électrique*> *réponse du matériau* due à un *rétrécissement* excessif qui entraîne le dégagement de l'éprouvette d'essai hors du dispositif de serrage et l'exposition du panneau par l'éprouvette

Note 1 à l'article: La formation d'un trou par rétrécissement complet est considérée comme une forme particulière *d'éventration*.

3.1.36
courbe de Stoll
modèle empirique de blessure cutanée par brûlure au second degré prévue

Note 1 à l'article: La *courbe de Stoll* définit la relation entre la quantité d'énergie thermique transférée vers les tissus humains et la durée d'exposition.

Note 2 à l'article: Voir Stoll, A.M. and Chianta. M.A. Method and rating system for evaluation of thermal protection.

3.1.37
tir d'essai
<essai *d'arc électrique*> événement *d'arc électrique* au cours duquel l'éprouvette ou les éprouvettes d'essai sont montées sur le ou les supports d'éprouvettes de l'appareillage d'essai, l'éprouvette ou les éprouvettes recouvrant certains capteurs ou la totalité de ces capteurs, sauf les capteurs de surveillance, et étant exposées aux effets de *l'arc électrique*

3.1.38
rapport *X/R*
rapport de la réactance inductive du système à la résistance

Note 1 à l'article: Le rapport *X*/R est proportionnel au rapport *L*/*R* de la constante de temps et indique par conséquent le taux de décroissance de tout décalage en courant continu. Un rapport *X*/R élevé correspond à une constante de temps élevée et à un taux lent de décroissance.

UL COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL INC.