NORME INTERNATIONALE

ISO 13506-1

Première édition
2017-07

Vêtements de protection contre la chaleur et les flammes —

Partie 1: Méthode d'essai pour vêtements complets — Mesurage de l'énergie transférée à l'aide d'un mannequin instrumenté

Protective clothing against heat and flame —

Part 1: Test method for complete garments — Measurement of transferred energy using an instrumented manikin

Numéro de référence
ISO 13506-1:2017(F)

© ISO 2017



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **v**
Introduction ..... **vi**
1 Domaine d'application **1**
2 Références normatives **2**
3 Termes et définitions **2**
4 Généralités **5**
5 Appareillage **5**
5.1 Mannequin instrumenté 5
5.2 Posture du mannequin 6
5.3 Capteurs du mannequin 10
5.3.1 Principe 10
5.3.2 Nombre de capteurs du mannequin 11
5.3.3 Capacité de mesure des capteurs du mannequin 12
5.3.4 Construction des capteurs du mannequin 13
5.3.5 Positionnement des capteurs du mannequin 13
5.3.6 Étalonnage des capteurs du mannequin 14
5.4 Système d'acquisition des données 14
5.5 Programme informatique 14
5.5.1 Généralités 14
5.5.2 Flux de chaleur incident 15
5.5.3 Flux de chaleur d'exposition 15
5.5.4 Énergie transférée (voir D.1) 15
5.5.5 Facteur de transmission énergétique (voir D.2.1) 15
5.6 Chambre d'exposition à la flamme 16
5.6.1 Généralités 16
5.6.2 Dimensions de la chambre 16
5.6.3 Circulation d'air dans la chambre 16
5.6.4 Isolation de la chambre 16
5.6.5 Système d'évacuation à air forcé de la chambre 17
5.6.6 Dispositifs de sécurité de la chambre 17
5.7 Combustible et circuit de distribution 17
5.7.1 Généralités 17
5.7.2 Combustible 17
5.7.3 Circuit de distribution et d'obturation 17
5.7.4 Système de brûleurs 18
5.8 Matériel d'enregistrement d'images 19
5.9 Liste de contrôle de sécurité 19
5.10 Démonstration de la capacité du laboratoire 20
6 Échantillonnage et éprouvettes **20**
6.1 Généralités 20
6.2 Nombre d'éprouvettes 20
6.3 Dimensions de l'éprouvette 21
6.4 Préparation de l'éprouvette 21
6.4.1 Conditionnement 21
6.4.2 Blanchissage facultatif 21
6.5 Conception normalisée d'un vêtement de référence 21
7 Conditions préalables concernant les produits soumis à la présente méthode d'essai **22**
8 Mode opératoire **23**
8.1 Préparation de l'appareillage d'essai 23
8.1.1 Généralités 23
8.1.2 Vérification des capteurs du mannequin 23

© ISO 2017 – Tous droits réservés

8.1.3 Purge de la chambre d'exposition à la flamme 24
8.1.4 Charge des canalisations de gaz 24
8.1.5 Confirmation des conditions d'exposition nu 24
8.2 Mode opératoire des essais sur éprouvette 25
8.2.1 Généralités 25
8.2.2 Habillage du mannequin 25
8.2.3 Consignation de l'identification de l'éprouvette, des conditions d'essai et des observations au cours de l'essai 26
8.2.4 Confirmation de la sécurité des conditions de fonctionnement et de l'allumage des veilleuses 27
8.2.5 Démarrage du système d'enregistrement d'images 27
8.2.6 Détermination de la durée d'acquisition des données relatives au transfert de chaleur 27
8.2.7 Exposition de l'éprouvette 27
8.2.8 Consignation des remarques relatives à la réaction de l'éprouvette 28
8.2.9 Calcul du flux de chaleur de surface incidente et de l'énergie transférée 28
8.2.10 Images fixes 28
8.3 Préparation en vue de l'exposition d'essai suivante 28

9 Rapport d'essai 29
9.1 Généralités 29
9.2 Identification de l'éprouvette 29
9.3 Conditions d'exposition 29
9.4 Résultat de chaque éprouvette 30
9.4.1 Généralités 30
9.4.2 Données relatives au flux de chaleur de chacun des capteurs du mannequin 30
9.4.3 Énergie transférée 30
9.4.4 Facteur de transmission énergétique 30
9.4.5 Autres informations pouvant être enregistrées 30
9.5 Observations 31

Annexe A (informative) **Considérations relatives à la conduite des essais et à l'utilisation des résultats d'essai 32**

Annexe B (informative) **Analyse des données de l'essai interlaboratoires 34**

Annexe C (normative) **Mode opératoire d'étalonnage 36**

Annexe D (informative) **Calcul de l'énergie transférée et du facteur de transmission énergétique 46**

Bibliographie 49

 © ISO 2017 – Tous droits réservés

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 94, *Sécurité individuelle — Vêtements et équipements de protection,* sous-comité SC 13, *Vêtements de protection*.

Cette première édition de l'ISO 13506-1, conjointement avec l'ISO 13506-2, annule et remplace la première édition de l'ISO 13506:2008, qui a fait l'objet d'une révision technique. L'évaluation des brûlures corporelles a été déplacée dans l'ISO 13506-2.

Une liste de toutes les parties de l'ISO 13506 figure sur le site web de l'ISO.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

Introduction

La fonction de l'habillement de protection résistant à la chaleur et à la flamme est de protéger l'utilisateur contre des dangers susceptibles de provoquer des brûlures corporelles. Les vêtements peuvent être constitués d'un ou de plusieurs matériaux. L'évaluation des matériaux en vue de leur utilisation éventuelle dans ce type de vêtements comprend généralement deux étapes. Les matériaux sont tout d'abord soumis à essai afin d'évaluer leur aptitude à limiter la propagation de la flamme. Ils sont ensuite soumis à essai afin de déterminer leur vitesse de transfert de l'énergie lorsqu'ils sont exposés à un phénomène dangereux particulier. Diverses méthodes d'essai sont employées au cours de ces deux étapes. La méthode d'essai est choisie en fonction de la nature des phénomènes dangereux potentiels et de l'utilisation finale prévue des matériaux. Une fois que les matériaux adéquats ont été identifiés, ils peuvent être assemblés en un seul vêtement ou en un ensemble de vêtements destinés à revêtir un mannequin soumis à un système d'exposition au feu.

Les essais de transfert d'énergie réalisés en laboratoire sont utilisés pour choisir les matériaux appropriés à un ensemble de vêtements de protection. Bien que ces essais puissent permettre un classement des matériaux et des composants du vêtement ou de l'ensemble de vêtements, ils ne permettent pas une évaluation complète d'un vêtement ou d'un ensemble de vêtements fabriqués à l'aide desdits matériaux.

Les méthodes d'essais de transfert d'énergie réalisés en laboratoire utilisent de faibles quantités de matériau, ne dépassant pas une surface de 150 mm x 150 mm, et maintiennent le matériau initialement à plat, dans un plan vertical ou horizontal. Plusieurs couches sont utilisées, le cas échéant (par exemple pour les tenues de lutte contre l'incendie). Dans ce cas, la couche normalement portée à l'extérieur est exposée directement à la source d'énergie et la couche normalement portée à l'intérieur est éloignée de la source d'énergie. Avec l'orientation plane et l'alignement des matériaux, la rétraction a peu d'effet sur les résultats de l'essai, à moins qu'elle ne soit tellement importante qu'elle provoque la formation de trous dans le matériau pendant l'exposition à la source d'énergie. Toutefois, l'affaissement influe directement sur les résultats, car une couche d'air intermédiaire peut se former ou croître, en augmentant l'effet isolant. Les méthodes d'essai mentionnées ci-dessus permettent de soumettre à essai les coutures, les fermetures à glissière, les poches, les boutons ou autres fermetures, les attaches métalliques et en matière plastique ou les autres éléments pouvant être inclus dans un vêtement complet, tels qu'un blason, des logos de société, etc. Cependant, il est souvent considéré plus facile d'évaluer ces aspects en même temps que les caractéristiques globales de conception d'un vêtement ou d'un ensemble de vêtements susceptibles d'avoir une incidence sur la performance, en soumettant à essai les vêtements ou les ensembles de vêtements complets sur un mannequin. Le présent document a été élaboré à cet effet.

Dans la méthode d'essai du présent document, un mannequin de taille adulte en position stationnaire et debout est revêtu d'un vêtement complet et exposé à une simulation de feu en laboratoire, avec un flux de chaleur, une durée et une distribution des flammes contrôlés. Le flux de chaleur incident moyen sur l'extérieur du vêtement est de 84 kW/m^2, valeur similaire à celles utilisées dans l'ISO 9151, l'ISO 6942 et l'ISO 17492. Des capteurs de flux thermique fixés à la surface du mannequin sont utilisés pour mesurer la variation du flux de chaleur en fonction du temps et de la position sur le mannequin, et pour déterminer l'énergie totale absorbée au cours de la période de collecte des données. La période de collecte des données est choisie de manière à garantir que le transfert de l'énergie a été effectué dans sa totalité. Les informations obtenues peuvent être utilisées pour aider à l'évaluation de la performance du vêtement ou de l'ensemble de vêtements de protection dans les conditions d'essai. Elles peuvent également être utilisées pour estimer l'étendue et la nature des lésions cutanées susceptibles d'affecter une personne portant le vêtement d'essai dans des conditions similaires d'exposition (voir l'ISO 13506-2).

Le mannequin est utilisé en position debout dans un air initialement calme. Il n'est pas actuellement possible de réaliser un flux d'air contrôlé permettant de simuler les effets du vent ou des mouvements du corps. Il est possible de déplacer le mannequin à travers une flamme fixe, mais les déplacements de cette nature n'entrent pas dans le domaine d'application du présent document. Les variations de l'ajustement du vêtement d'essai lors du passage en position assise ou en flexion ne sont pas évaluées.

Les simulations de feu sont dynamiques. Ainsi, l'exposition est plus représentative d'un accident industriel que les expositions utilisées dans les essais de laboratoire (voir Annexe B). Le flux de chaleur

 © ISO 2017 – Tous droits réservés

résultant de l'exposition n'est ni constant ni uniforme sur la surface du mannequin/vêtement. Dans ces conditions, on s'attend à ce que les résultats présentent une plus grande variabilité que des essais en laboratoire soigneusement contrôlés. De plus, le vêtement n'est pas fixé à plat, mais drapé naturellement sur le mannequin. L'effet de ces variables sur un vêtement peut se manifester de plusieurs manières: inflammation et combustion du vêtement et du blason, affaissement ou rétraction dans toutes les directions après inflammation, génération de trous, dégagement de fumée et défaillance structurale des coutures. Un grand nombre de ces défaillances ne se produisent pas lors des essais en laboratoire des matériaux parce qu'elles sont le résultat des variables de conception du vêtement, de l'interaction entre les propriétés des matériaux et les variables de conception, des techniques de construction et des conditions d'exposition localisée qui sont plus intenses.

L'ajustement du vêtement sur le mannequin est important. C'est ainsi que des modifications de la conception du vêtement et la façon dont l'opérateur habille le mannequin peuvent influer sur les résultats de l'essai. Un vêtement d'essai ou une taille d'éprouvette est choisi(e) par le laboratoire parmi la gamme de tailles fournie par le fabricant en vue de son ajustement sur le mannequin. L'expérience laisse penser que la réalisation des essais sur un vêtement plus grand d'une taille par rapport à la norme réduira l'énergie totale transférée et le pourcentage de brûlure corporelle d'environ 5 %.

Le présent document n'est pas destiné à mesurer directement les propriétés des matériaux, mais à évaluer l'interaction entre le comportement du matériau et la conception du vêtement. Il est possible de comparer le comportement relatif des matériaux par une série d'essais sur des articles d'habillement dans différents matériaux en utilisant un patron commun. La performance des vêtements complets ne sera pas nécessairement classée dans le même ordre que celle qui peut être obtenue lorsque les matériaux sont soumis à essai conformément à l'ISO 9151. Les corrélations entre des essais à échelle réduite et les résultats obtenus avec des vêtements monocouches ont été examinées[15].

La plupart des mannequins ne contiennent pas de capteurs sur les mains et les pieds, mais il est possible d'évaluer certains aspects de la protection des mains selon la conception spécifique des mains. La tête, en revanche, contient des capteurs de flux thermique parce qu'un grand nombre de vêtements de dessus comprennent une cagoule intégrée, mais pas de gants ni de chaussures. Les essais relatifs aux gants et aux chaussures sont couverts par d'autres documents ISO relatifs à des usages finaux spécifiques.

La protection offerte par les éprouvettes est évaluée par des mesurages quantitatifs et des observations. Les capteurs de flux thermique fixés sur le mannequin sont utilisés pour mesurer l'énergie transférée à la surface du mannequin pendant la période de collecte des données. Ces informations peuvent être consignées directement (comme présentées dans le présent document) ou être utilisées pour calculer la nature, l'emplacement et l'étendue des lésions cutanées pouvant être provoquées par l'exposition (voir ISO 13506-2).

Les Références [16] et [17] donnent des informations détaillées sur la construction du mannequin et des capteurs, l'acquisition des données, les exigences relatives au logiciel, la chambre d'exposition à la flamme, le combustible et le circuit de distribution. Elles proposent également des techniques numériques pouvant être utilisées pour effectuer les calculs requis.

Les sous-comités SC 13 et SC 14 de l'ISO/TC 94 et le Comité européen de normalisation (CEN TC 162) spécifient la méthode décrite dans le présent document, en tant que partie facultative, dans les normes ISO 11999-3 et EN 469[11] concernant les sapeurs-pompiers, et, en tant que partie facultative, dans la norme ISO 11612 sur l'habillement de protection dans l'industrie contre la chaleur et les flammes. La National Fire Protection Association (NFPA) spécifie une méthode d'essai similaire à celle décrite dans le présent document en tant que partie d'un processus de certification relatif aux vêtements (voir NFPA 2112[13]).

© ISO 2017 – Tous droits réservés

Vêtements de protection contre la chaleur et les flammes —

Partie 1:
Méthode d'essai pour vêtements complets — Mesurage de l'énergie transférée à l'aide d'un mannequin instrumenté

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie l'ensemble des exigences, le matériel et les méthodes de calcul donnant des résultats pouvant servir à l'évaluation de la performance de vêtements complets ou d'ensembles de vêtements de protection exposés pendant une courte durée à un embrasement.

Cette méthode d'essai détermine un système de classement pour caractériser la protection thermique apportée par des vêtements monocouches et multicouches constitués de matériaux résistants à la flamme. Tout type d'assemblage de matériaux, tel que l'enduction, le matelassé ou le sandwich, peut être utilisé. Le classement s'appuie sur la mesure du transfert de chaleur à un mannequin grandeur nature exposé à une énergie par convection et par rayonnement dans une simulation de feu en laboratoire, avec un flux de chaleur, une durée et une distribution des flammes maîtrisés. Les données de transfert de chaleur sont totalisées sur une durée prescrite pour obtenir l'énergie totale transférée.

Aux fins de la présente méthode d'essai, le flux de chaleur incident est limité à un niveau nominal de 84 kW/m^2 et à des durées d'exposition de 3 s à 12 s en fonction de l'évaluation du risque et des attentes en matière de capacité d'isolation thermique du vêtement. Les résultats obtenus ne s'appliquent qu'aux vêtements ou ensembles de vêtements particuliers, tels que soumis à essai, et pour les conditions spécifiées de chaque essai, notamment en ce qui concerne le flux de chaleur, la durée et la distribution des flammes.

Cette méthode d'essai nécessite une évaluation, une observation et une inspection visuelles du comportement global de l'éprouvette durant et après l'exposition, le vêtement ou l'ensemble de vêtements complet installé sur le mannequin étant examiné avant, pendant et après l'exposition à la flamme. Les visuels du vêtement ou de l'ensemble de vêtements complet installé sur le mannequin sont enregistrés (c'est-à-dire au moyen de vidéos et d'images fixes) avant, pendant et après l'exposition à la flamme. Cela s'applique également à l'évaluation de la protection des mains ou des pieds, lorsque ces parties ne contiennent pas de capteurs. En ce qui concerne les interfaces des ensembles soumis à essai, la méthode d'essai se limite à une inspection visuelle. Les effets associés à la position et aux mouvements du corps ne sont pas traités dans cette méthode d'essai.

Les mesurages du flux de chaleur peuvent également être utilisés pour calculer les brûlures prévisibles résultant de l'exposition (voir ISO 13506-2).

Cette méthode d'essai ne simule pas d'expositions très intenses, telles que les expositions aux arcs électriques, certains types d'exposition à des feux impliquant des combustibles liquides ou solides, ni d'exposition à des explosions nucléaires.

NOTE 1 La présente méthode d'essai fournit des informations sur le comportement des matériaux et un mesurage de la performance d'un vêtement placé sur un mannequin en position debout et fixe. La taille relative du vêtement et du mannequin ainsi que l'ajustement du vêtement aux formes du mannequin influent de façon importante sur la performance.

NOTE 2 La présente méthode d'essai est complexe et nécessite un haut niveau d'expertise technique aussi bien pour le montage d'essai que pour la mise en œuvre.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

NOTE 3 Tout écart, même mineur, par rapport aux instructions de la présente méthode d'essai peut conduire à des résultats d'essai nettement différents.

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).

ISO 6942, *Vêtements de protection — Protection contre la chaleur et le feu — Méthode d'essai: Évaluation des matériaux et assemblages des matériaux exposés à une source de chaleur radiante*

ISO 9162, *Produits pétroliers — Combustibles (classe F) — Gaz de pétrole liquéfiés — Spécifications*

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

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

3 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:

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

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

3.1
énergie absorbée
énergie (3.5) absorbée par chaque *capteur du mannequin* (3.14) fixé à la surface du mannequin lorsque celui-ci est exposé à l'*énergie incidente* (3.12)

Note 1 à l'article: L'énergie absorbée ne rend pas compte des pertes par rayonnement ou par convection propres à chaque type de capteur.

3.2
surface associée
surface d'une partie du corps divisée par le nombre de capteurs situées dans ladite partie du corps

Note 1 à l'article: Voir Tableau 2.

3.3
vêtements complets
tout vêtement individuel ou combinaison de vêtements conçu(e) pour protéger le torse, les bras et les jambes de l'utilisateur

Note 1 à l'article: Le vêtement individuel ou la combinaison de vêtements peut inclure une protection de la tête de l'utilisateur par une cagoule (intégrée ou séparée) ou un passe-montagne. Une combinaison de vêtements peut comprendre des sous-vêtements et des survêtements.

3.4
conditionnement
conservation d'échantillons pendant une période de temps minimale, dans des conditions de température et d'humidité relative normalisées

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.5
énergie
flux de chaleur (3.10) multiplié par la durée de mesurage et par la superficie de la *surface associée* (3.2)

3.6
facteur de transmission énergétique
rapport de l'*énergie transférée* (3.18) à l'*énergie incidente* (3.12) pour la période de calcul de l'énergie

3.7
feu
incendie
processus d'oxydation rapide, correspondant à une réaction chimique d'un combustible au contact de l'oxygène entraînant une production de lumière, de chaleur et de produits de combustion d'intensités variables

Note 1 à l'article: Le combustible peut être un solide, de la poussière, un gaz ou des vapeurs d'un liquide inflammable. Le feu dure tant qu'il subsiste un mélange combustible-air.

3.8
distribution de flammes
distribution spatiale des flammes incidentes émises par les brûleurs de l'installation d'essai qui produit un *flux de chaleur* (3.10) contrôlé à la surface du mannequin

3.9
aisance d'un vêtement
différence entre les mensurations du corps (du mannequin) et les dimensions du vêtement

3.10
flux de chaleur
intensité thermique indiquée par la quantité d'énergie transmise à la surface divisée par la durée et par la superficie

Note 1 à l'article: Le flux de chaleur est exprimé en kW/m^2.

3.10.1
flux de chaleur absorbé
flux de chaleur (3.10) absorbé par les *capteurs du mannequin* (3.14) fixés à la surface du mannequin lorsque celui-ci est exposé au *flux de chaleur incident* (3.10.2)

3.10.2
flux de chaleur incident
flux de chaleur (3.10) auquel est exposé un élément soumis à essai ou un mannequin nu

Note 1 à l'article: Le flux de chaleur incident est déterminé à partir des caractéristiques des *capteurs du mannequin* (3.14) et de la mesure des réponses qui sont collectées pendant l'exposition du mannequin nu.

3.11
capteur de flux thermique
dispositif capable de mesurer directement le *flux de chaleur* (3.10) à la surface du mannequin dans les conditions d'essai ou capable de fournir des données permettant de le calculer

Note 1 à l'article: Dans les deux cas, les données générées doivent se présenter sous une forme qui peut être traitée par un programme informatique, afin d'évaluer l'énergie totale transférée pendant la période d'enregistrement et/ou les brûlures cutanées prévisibles.

3.12
énergie incidente
énergie (3.5) à laquelle est exposé un élément soumis à essai ou un mannequin nu

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.12.1
énergie incidente totale
somme des mesures de l'*énergie incidente* (3.12) de tous les *capteurs du mannequin* (3.14) lors de l'exposition d'un mannequin nu

3.13
mannequin instrumenté
mannequin représentant un humain de taille adulte, dont la surface est équipée de *capteurs du mannequin* (3.14)

3.14
capteur du mannequin
capteur de flux thermique (3.11) remplissant les exigences du présent document

Note 1 à l'article: Voir 3.11 et 5.3.

3.15
flux de chaleur maximal
valeur la plus élevée du *flux de chaleur absorbé* (3.10.1), calculée à partir des réponses enregistrées d'un *capteur du mannequin* (3.14) lors d'un essai

3.16
ensemble de vêtements de protection
combinaison de vêtements de protection complets

Note 1 à l'article: Le présent document n'inclut pas l'énergie transférée aux mains et aux pieds. Les gants et les chaussures peuvent être intégrés à l'ensemble en vue d'une inspection visuelle. Cela permettra d'obtenir une représentation plus réaliste des interfaces et de procéder à l'inspection visuelle des gants et des chaussures pendant et après l'essai.

3.17
protection thermique
performance globale de protection d'un vêtement ou d'un *ensemble de vêtements de protection* (3.16) par rapport à la façon dont ils limitent le transfert d'énergie à la surface du mannequin sur la période de calcul définie

Note 1 à l'article: Dans les essais de réaction des vêtements au feu, la protection thermique d'un vêtement ou d'un ensemble de vêtements peut être quantifiée par la mesure de la réponse des *capteurs du mannequin* (3.14) qui indique l'efficacité avec laquelle le vêtement ou l'ensemble de vêtements de protection limite le transfert de chaleur à la surface du mannequin. Outre la mesure de la réponse des capteurs, la réaction et la dégradation physiques du vêtement ou de l'ensemble de vêtements sont des phénomènes observables qui sont associés aux calculs des capteurs du mannequin et qui constituent des éléments utiles à l'estimation de la protection thermique du vêtement ou de l'ensemble de vêtements de protection.

3.18
énergie transférée
énergie (3.5) transférée à travers l'élément soumis à essai et absorbée par un *capteur du mannequin* (3.14) sur une période de calcul définie

3.18.1
énergie totale transférée
somme des mesures d'*énergie transférée* (3.18) de tous les *capteurs du mannequin* (3.14) sur la *période de calcul de l'énergie transférée* (3.18.2)

Note 1 à l'article: Chaque capteur du mannequin possède une *surface associée* (3.2). On part du principe que la mesure de l'énergie transférée de chacun des capteurs du mannequin est uniforme pour la surface qui lui est associée. Certains mannequins présentent une implantation de capteurs couvrant chacun la même superficie, d'autres non.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.18.2
période de calcul de l'énergie transférée
durée de mesurage au cours de laquelle l'*énergie transférée* (3.18) est recueillie

Note 1 à l'article: Voir 8.2.6.

4 Généralités

Cette méthode évalue la performance de protection thermique de l'éprouvette qui est soit un vêtement, soit un ensemble de vêtements. La performance de protection dépend à la fois des matériaux de construction et de la conception. Le flux de chaleur incident moyen est de 84 kW/m^2 pour des durées d'exposition de 3 s à 12 s.

La norme de produit doit indiquer la durée minimale d'exposition et le nombre minimal d'échantillons à soumettre à essai.

L'éprouvette conditionnée est placée sur un mannequin de taille adulte en position debout et fixe et exposée à une simulation de feu en laboratoire en contrôlant le flux de chaleur, la durée et la distribution des flammes. Le mode opératoire d'essai, l'acquisition des données, les calculs des résultats et la préparation du rapport d'essai sont réalisés à l'aide d'un matériel et de programmes informatiques.

L'énergie transférée à travers l'éprouvette pendant et après l'exposition est mesurée par les capteurs du mannequin. Ces mesures doivent être utilisées pour le calcul de l'énergie totale transférée à la surface du mannequin et du facteur de transmission énergétique.

NOTE 1 L'objectif de cette méthode d'essai consiste à mesurer le flux de chaleur et à calculer l'énergie transférée. Les résultats peuvent également être utilisés pour calculer le degré de brûlures cutanées et les surfaces totales de brûlure prévisibles provoqués par l'exposition, comme décrit dans l'ISO 13506-2.

L'identification du vêtement d'essai, les conditions d'essai, les observations et la réaction de l'éprouvette à l'exposition sont consignées et incluses dans le rapport d'essai. La performance de l'éprouvette est indiquée par le calcul de l'énergie totale transférée à travers l'éprouvette sur la période d'acquisition des données, le facteur de transfert énergétique total et la façon dont les éprouvettes réagissent à l'exposition d'essai.

NOTE 2 Cette méthode d'essai peut être utilisée à d'autres fins, comme la recherche sur les étoffes et les conceptions de vêtements, la comparaison d'ensembles de vêtements ou l'évaluation d'un vêtement ou d'un ensemble de vêtements pour des applications spécifiques ou vis-à-vis de normes ou spécifications relatives à des usages finaux.

5 Appareillage

5.1 Mannequin instrumenté

On doit utiliser un mannequin debout ayant la forme et les dimensions d'une silhouette humaine adulte [voir Figure 2 a) et b)]. Le mannequin doit être construit de manière à simuler le corps d'un être humain et doit comprendre une tête, une poitrine/un dos, un abdomen/des fesses, des bras, des mains, des jambes et des pieds. Il convient que les bras puissent tourner au niveau des épaules selon une courbe appropriée facilitant l'enfilage du vêtement sur le mannequin et son retrait.

NOTE 1 La Figure 2 illustre une forme masculine et les dimensions du Tableau 1 s'appliquent à un mannequin masculin. Une forme féminine normalisée n'a toujours pas été définie.

Le mannequin doit être construit dans des matériaux non métalliques, résistants à la flamme et stables thermiquement, tels que la céramique ou la résine vinylester renforcée à la fibre de verre qui ne

© ISO 2017 – Tous droits réservés