



PROJET DE NORME INTERNATIONALE ISO/DIS 6781-3

ISO/TC 163/SC 1

Secrétariat: DIN

Début de vote
2013-02-14

Vote clos le
2013-07-14

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Performance des bâtiments — Détection d'irrégularités de chaleur, air et humidité dans les bâtiments par des méthodes infrarouges —

Partie 3:

Qualification des opérateurs de l'équipement, des analystes de données et des rédacteurs de rapports

Performance of buildings — Detection of heat, air and moisture irregularities in buildings by infrared methods —

Part 3: Qualifications of Equipment Operators, Data Analysts and Report Writers

ICS 91.120.10

TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN

Le présent projet a été élaboré dans le cadre de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et soumis selon le mode de collaboration **sous la direction de l'ISO**, tel que défini dans l'Accord de Vienne.

Le projet est par conséquent soumis en parallèle aux comités membres de l'ISO et aux comités membres du CEN pour enquête de cinq mois.

En cas d'acceptation de ce projet, un projet final, établi sur la base des observations reçues, sera soumis en parallèle à un vote d'approbation de deux mois au sein de l'ISO et à un vote formel au sein du CEN.

Pour accélérer la distribution, le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité. Le travail de rédaction et de composition de texte sera effectué au Secrétariat central de l'ISO au stade de publication.

To expedite distribution, this document is circulated as received from the committee secretariat. ISO Central Secretariat work of editing and text composition will be undertaken at publication stage.

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ec0d0248-433b-4a23-930e-ff04872e9040/iso-6781-3-2015>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2013

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
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Classification du personnel	2
4.1 Généralités	2
4.2 Classe II	3
4.3 Classe III	3
5 Admissibilité	4
5.1 Généralités	4
5.2 Qualifications	4
5.2.1 Formation initiale	4
5.2.2 Formation continue	4
5.2.3 Candidats expérimentés	5
5.3 Expérience professionnelle	5
6 Instruments de test (examens)	6
6.1 Contenu	6
6.1.1 Connaissances	6
6.1.2 Compétences	6
6.1.3 Aptitudes	7
6.2 Administration des instruments de test	7
Annexe A (normative) Exigences relatives aux cours de formation continue pour le personnel en charge de la thermographie	8
A.1 Programme de la formation continue	8
A.2 Liste détaillée des sujets et nombre d'heures d'instruction	9
Annexe B (normative) Détails des cours de formation continue	15

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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

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.

L'ISO 6781-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 163, *Performance thermique et utilisation de l'énergie en environnement bâti*, sous-comité SC 1, *Méthodes d'essais et de mesurage*, Groupe de travail 15, *Thermographie des bâtiments et des installations industrielles*.

L'ISO 6781 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Performance thermique des bâtiments — Détection d'irrégularités de chaleur, d'air et d'humidité dans les bâtiments par des méthodes infrarouges* :

- *Partie 1 : Procédures générales (en cours d'élaboration)*
- *Partie 2 : Exigences relatives à l'équipement (en cours d'élaboration)*
- *Partie 3: Qualification des opérateurs de l'équipement, des analystes de données et des rédacteurs de rapports*
- *Partie 4 : Conduite des inspections par thermographie et communication des résultats — Immeubles résidentiels (en cours d'élaboration)*
- *Partie 5 : Conduite des inspections par thermographie et communication des résultats — Bâtiments commerciaux (en cours d'élaboration)*
- *Partie 6 : Conduite des inspections par thermographie et communication des résultats — Bâtiments institutionnels (en cours d'élaboration)*

L'Annexe A et l'Annexe B constituent des parties *normatives* de la présente partie de l'ISO 6781.

Introduction

Il est primordial de réduire l'utilisation de l'énergie dans les bâtiments pour améliorer notre environnement. La thermographie infrarouge appliquée aux bâtiments fournit un outil permettant d'identifier quantitativement et qualitativement la présence de défauts et d'anomalies dans les structures de bâtiments à l'origine d'une déperdition d'énergie. Ces défauts et anomalies peuvent inclure, par exemple, les défauts d'isolation thermique, la teneur en humidité et/ou une circulation d'air ou des fuites indésirables dans l'enveloppe du bâtiment.

La thermographie appliquée aux bâtiments est réalisée au moyen d'un système de détection de rayonnement infrarouge qui produit une image basée sur la température apparente de la surface cible. Le rayonnement thermique (densité du rayonnement infrarouge) émis par la surface cible est converti par le système de détection de rayonnement infrarouge pour produire une image thermique (thermogramme). Cette image (thermogramme) représente l'intensité relative du rayonnement thermique émis par les différentes parties de la surface. L'intensité du rayonnement indiquée par l'image est directement liée (i) à la température de surface et sa distribution, (ii) les caractéristiques de la surface, (iii) aux conditions ambiantes et (iv) au capteur lui-même. Le procédé thermographique comprend également une interprétation valable des images thermiques.

De ce fait, la distribution de la température de surface peut être un paramètre clé pour la surveillance de la performance des éléments du bâtiment, des enveloppes de bâtiment et le diagnostic des problèmes. Dans la pratique, elle permet d'indiquer, par le biais d'une analyse des distributions de température de surface, toute irrégularité dans les caractéristiques de chaleur et d'humidité des enveloppes et éléments du bâtiment, et dans la circulation d'air à l'intérieur de l'enveloppe du bâtiment. Ces irrégularités peuvent être dues, par exemple, à des défauts d'isolation thermique, à la teneur en humidité, à des fuites d'air dans les éléments ou à une installation incorrecte des éléments qui constituent le bâtiment.

Pour tirer pleinement profit de la thermographie en tant que technique de vérification qualitative initiale ou de technique de diagnostic approfondi, elle doit souvent être complétée et/ou validée par d'autres méthodes. Ces méthodes comprennent, sans toutefois s'y limiter, des méthodes utilisant un gaz de dépistage photosensible à l'infrarouge, une pressurisation par ventilateur de l'enveloppe du bâtiment, des fluxmètres thermiques, une diffusion de fumée, l'anémométrie, etc.

L'efficacité des études dépend des aptitudes des individus réalisant les mesurages et analysant les données. Une personne ou une entité souhaitant utiliser ou mettre en œuvre des services de thermographie infrarouge pour les bâtiments peut se reporter à la présente norme pour comprendre et spécifier (i) les qualifications requises des opérateurs de l'équipement thermographique, (ii) les qualifications requises des personnes chargées de l'interprétation des données rassemblées lors des relevés thermographiques.

La présente Norme internationale, ISO 6781 Partie 3, spécifie les exigences et les niveaux de compétence définis que doivent posséder les opérateurs de l'équipement, les analystes de données et les rédacteurs de rapports pour réaliser des études thermographiques, analyser les résultats thermographiques obtenus lors de ces études et établir les rapports correspondants.

Pour valider la conformité aux exigences de la présente norme, l'évaluation des compétences sera réalisée par un organisme qualifié pour former et évaluer les compétences du personnel dont les fonctions nécessitent des connaissances théoriques et pratiques appropriées dans le domaine de la thermographie appliquée aux bâtiments.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ec0d0248-433b-4a23-930e-ff04872e9040/iso-6781-3-2015>

Performance thermique des bâtiments — Détection d'irrégularités de chaleur, d'air et d'humidité dans les bâtiments par des méthodes infrarouges — Partie 3: Qualification des opérateurs de l'équipement, des analystes de données et des rédacteurs de rapports

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 6781 spécifie les qualifications et un processus d'évaluation pour le personnel qui (i) réalise des études thermographiques de bâtiments, (ii) interprète les données issues des études thermographiques et (iii) établit des rapports sur la base des résultats des études thermographiques.

La présente norme sert de base à une déclaration de conformité, en trois classes, des connaissances, des compétences et des aptitudes des individus chargés de réaliser des mesurages thermographiques, une analyse des résultats et les rapports correspondants pour les bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels.

Un équipement spécial ou d'autres situations spécifiques ne sont pas couverts par la présente norme.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 9288:1996, *Isolation thermique — Transfert de chaleur par rayonnement — Grandeurs physiques et définitions*.

ISO 17024:2003, *Évaluation de la conformité — Exigences générales pour les organismes de certification procédant à la certification de personnes*.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

stagiaire

personne qui est formée en vue d'une qualification

3.2

interruption significative

absence ou changement d'activité qui empêche l'individu évalué de pratiquer les tâches correspondant au périmètre défini de sa classification pendant (a) une période continue de plus de 365 jours ou (b) deux périodes ou plus dont la durée totale dépasse les deux cinquièmes de la durée totale de validité du certificat ou de la déclaration de conformité

3.3

instrument de test

tout moyen utilisé (oral, écrit ou pratique) pour évaluer si les connaissances, compétences et aptitudes requises ont été effectivement assimilées et peuvent être déployées efficacement dans la pratique par un individu

3.4

organisme de qualification agréé

organisme, indépendant de l'employeur, agréé par un organisme de certification reconnu à l'échelle nationale pour préparer et gérer les examens de qualification

4 Classification du personnel

4.1 Généralités

Les individus évalués comme répondant aux exigences de la présente partie de l'ISO 6781 doivent être classés dans l'une des trois classes en fonction de leurs qualifications. Ils doivent avoir démontré qu'ils possèdent les connaissances, compétences et aptitudes en thermographie appliquée aux bâtiments nécessaires pour leur classe, telles que présentées à l'Annexe A.

Le personnel classé en Classe II doit posséder toutes les connaissances, compétences et aptitudes attendues pour le personnel classé en Classe I, alors que le personnel classé en Classe III doit posséder toutes les connaissances, compétences et aptitudes attendues pour le personnel classé en Classe II.

Pour que les exigences de la présente norme soient satisfaites, (i) la formation spécifiée au 5.5.2 de la présente Norme internationale doit être dispensée par un organisme de qualification agréé, (ii) la formation sera dispensée par des personnes disposant d'une qualification de Classe III en thermographie appliquée aux bâtiments, (iii) les évaluations de compétence doivent être conformes aux exigences de l'ISO 17024 relatives à l'évaluation des connaissances, des compétences et des aptitudes du personnel qui doit posséder des connaissances théoriques et pratiques en matière de thermographie appliquée aux bâtiments.

Les individus classés en Classe I sont qualifiés pour réaliser une thermographie infrarouge des bâtiments conformément à des modes opératoires établis et reconnus. Le personnel classé en Classe I doit posséder les connaissances, les compétences et les aptitudes lui permettant :

- a) d'appliquer une technique spécifiée de mesurage thermographique ;
- b) de connaître, de régler et d'utiliser l'équipement d'imagerie thermique pour recueillir les données thermographiques en toute sécurité ;
- c) de prévenir, de réduire au minimum ou de contrôler les données de mauvaise qualité et les sources d'erreur ;
- d) d'effectuer une détection des défauts de base, une évaluation de la sévérité et un diagnostic conformément à des instructions établies ;
- e) d'effectuer le post-traitement d'image de base (outils de mesure, réglages de l'émissivité, réglages de l'intervalle de mesure et de l'échelle, etc.) ;
- f) de tenir à jour une base de données des résultats et des tendances ;
- g) de vérifier l'étalonnage des systèmes de mesure thermographique ;
- h) d'évaluer les résultats d'essai, conformément à des critères établis, d'établir les rapports correspondants et de mettre en évidence les sujets de préoccupation ; et
- i) d'être en mesure de reconnaître et de prévenir ou de maîtriser les facteurs à l'origine de l'acquisition de données de mauvaise qualité (sources d'erreur de données).

4.2 Classe II

Les individus classés en Classe II sont qualifiés pour réaliser une thermographie infrarouge des bâtiments conformément à des modes opératoires établis et reconnus. Le personnel classé en Classe II doit posséder les connaissances, les compétences et les aptitudes lui permettant :

- a) de choisir la technique de thermographie infrarouge appropriée et d'en comprendre les limites ;
- b) d'appliquer la théorie et les techniques de thermographie, y compris le mesurage et l'interprétation des résultats des relevés ;
- c) de spécifier le matériel et le logiciel appropriés ;
- d) de réaliser un diagnostic approfondi des irrégularités observées pendant les études thermographiques ;
- e) de recommander des actions correctives appropriées, conformément à des pratiques acceptées dans l'industrie, des normes, des réglementations et des textes législatifs ;
- f) d'effectuer un post-traitement d'image avancé (analyse de tendance, montage, soustraction, superposition, analyse statistique de l'image, etc.) ;
- g) d'utiliser des techniques de pointe généralement reconnues pour la thermographie infrarouge appliquée aux bâtiments et le diagnostic des irrégularités conformément à des procédures établies ;
- h) d'élaborer des rapports sur l'état observé du bâtiment, les défauts, les irrégularités et les diagnostics, et de recommander des actions correctives pour la réparation et la restauration ;
- i) d'être sensibilisé à l'utilisation de technologies de remplacement ou complémentaires pour appuyer ou renforcer l'efficacité des études thermographiques de bâtiments ;
- j) de donner des directives au personnel de Classe I et de le superviser.

NOTE Il convient que les rapports concernant les composants et éléments de structure des bâtiments soient élaborés par des professionnels enregistrés conformément à la législation et aux réglementations locales.

4.3 Classe III

Les individus classés en Classe III sont qualifiés pour réaliser une thermographie infrarouge des bâtiments conformément à des modes opératoires établis et reconnus. Le personnel classé en Classe III doit posséder les connaissances, les compétences et les aptitudes lui permettant :

- a) de développer et d'établir des programmes thermographiques, des modes opératoires et des instructions, y compris la détermination des régimes de surveillance périodique/continue, la fréquence d'essai, l'utilisation de techniques avancées ;
- b) de déterminer les critères d'évaluation de la gravité et d'acceptation pour les bâtiments neufs, existants et rénovés ;
- c) d'interpréter et d'évaluer les codes, les normes, les spécifications et les modes opératoires ;
- d) de désigner les méthodes d'essai, les modes opératoires, l'équipement et les instructions particulières à appliquer ;
- e) d'établir un pronostic pour les irrégularités de chaleur, de circulation d'air et d'humidité détectées ;
- f) de recommander les types appropriés d'actions correctives sur la base de pratiques saines en matière de techniques du bâtiment ;
- g) de donner des directives au personnel de Classes I et II et de le superviser ; et
- h) d'être en mesure de recommander l'utilisation de techniques complémentaires ou de remplacement pour la détection des irrégularités de chaleur, de circulation d'air et d'humidité dans les bâtiments par des méthodes infrarouges.

5 Admissibilité

5.1 Généralités

Les candidats doivent disposer à la fois d'une formation initiale et continue et d'une expérience permettant de s'assurer qu'ils comprennent les principes et les modes opératoires applicables au mesurage thermographique, à l'analyse et à la rédaction de rapports.

La perception des couleurs par les candidats doit être évaluée par le test d'Ishihara édition 24 planches. Il convient de conserver un enregistrement des résultats du test et de le présenter à l'organisme d'évaluation sur demande. Lorsqu'une déficience dans la perception des couleurs, indiquée par une mauvaise lecture d'au moins quatre des 24 planches, est détectée lors du test d'Ishihara, un test supplémentaire « spécifique à la tâche » doit être effectué par l'employeur afin de déterminer si la déficience dans la perception des couleurs affecte l'aptitude de l'individu à réaliser de manière satisfaisante une analyse de données thermographiques en utilisant des palettes de couleurs. En cas d'échec à ce test, le candidat doit utiliser une palette monochrome. Ce test « spécifique à la tâche » et toute exigence d'utiliser une palette monochrome doivent être documentés et l'enregistrement du test doit être mis à la disposition de l'organisme d'évaluation sur demande.

5.2 Qualifications

Les candidats doivent être qualifiés en confirmant qu'ils possèdent les connaissances, les compétences et les aptitudes indiquées dans l'apprentissage de base spécifié en 4.1, 4.2 et 4.3. Les préqualifications requises sont énumérées en 5.2.1, 5.2.2 et 5.2.2. Les qualifications relatives à un opérateur d'équipement, un analyste de données et un rédacteur de rapports doivent être identiques.

5.2.1 Formation initiale

Les candidats recherchant une classification n'ont pas à fournir la preuve d'une éducation institutionnelle pour établir leur admissibilité. Les candidats aux Classes I et II doivent au moins posséder un diplôme de niveau secondaire ou son équivalent. Les candidats aux Classes II et III doivent être en mesure de manipuler des équations algébriques simples, d'utiliser une calculatrice scientifique et être familiarisés avec l'utilisation d'ordinateurs personnels.

NOTE La validation d'au moins deux années d'études dans le domaine de la technologie mécanique, des techniques de construction ou du génie mécanique, menées dans un collège, une université ou une école technique, est recommandée pour les candidats recherchant une classification en Classe III.

5.2.2 Formation continue

Pour être admissible à l'évaluation fondée sur la présente partie de l'ISO 6781, les candidats doivent fournir la preuve d'une formation continue basée sur les exigences de l'Annexe A. Le nombre minimal d'heures de formation continue est indiqué dans le Tableau 1. La formation continue doit prendre la forme de lectures, de démonstrations, d'exercices pratiques ou de séances de formation théorique. La durée de formation pour chaque sujet doit être conforme à l'Annexe A et au Tableau 1.

Tableau 1 — Durée minimale de formation continue cumulée (heures)

Classe I	Classe II	Classe III
50	53	35

La formation continue doit être modularisée en deux domaines, ou plus, couvrant les principes scientifiques généraux et les connaissances spécifiques à l'application afin de permettre une reconnaissance mutuelle entre les organismes de formation et d'évaluation en thermographie appliquée aux bâtiments.