
**Sécurité des machines — Dispositifs de
protection sensibles à la pression —**

Partie 1:
**Principes généraux de conception
et d'essai des tapis et planchers
sensibles à la pression**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Safety of machinery — Pressure-sensitive protective devices —

*Part 1: General principles for design and testing of pressure-sensitive
mats and pressure-sensitive floors*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9aae5ba6-50c0-4b2d-8eec-65ec6ed82ef2/iso-13856-1-2013>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 13856-1:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9aae5ba6-50c0-4b2d-8eec-65ec6ed82ef2/iso-13856-1-2013>



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	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Exigences de conception et d'essais	4
4.1 Généralités.....	4
4.2 Force d'actionnement.....	6
4.3 Temps de réponse.....	8
4.4 Force statique.....	8
4.5 Nombre d'actionnements.....	8
4.6 État de sortie du capteur.....	8
4.7 Réponse de(s) l'interface(s) de sortie à la force d'actionnement.....	9
4.8 Accès pour maintenance.....	9
4.9 Réglage.....	10
4.10 Connexions.....	10
4.11 Conditions environnementales.....	10
4.12 Alimentation.....	11
4.13 Équipement électrique.....	11
4.14 Enveloppe.....	12
4.15 Niveaux de performance (PL) et catégories des parties des systèmes de commande relatives à la sécurité (SRP/CS) conformes à l'ISO 13849-1.....	12
4.16 Fixations du capteur.....	13
4.17 Perte d'équilibre.....	13
4.18 Résistance au glissement.....	14
4.19 Revêtement additionnel sur la surface supérieure du(des) capteur(s).....	14
4.20 Défaillance due au blocage ou au coincement.....	14
5 Marquage	14
5.1 Généralités.....	14
5.2 Marquage de l'unité de commande.....	14
5.3 Marquage du capteur.....	14
5.4 Marquage des autres composants.....	15
6 Information pour l'utilisation	15
6.1 Généralités.....	15
6.2 Instructions d'utilisation.....	15
7 Essais	18
7.1 Généralités.....	18
7.2 Échantillon pour essai de capteur.....	18
7.3 Éprouvettes pour essais de charge.....	19
7.4 Essai n° 1 — Force d'actionnement.....	19
7.5 Essai n° 2 — Temps de réponse.....	21
7.6 Essai n° 3 — Force statique.....	23
7.7 Essai n° 4 — Nombre d'actionnements.....	23
7.8 Essai n° 5 — État de sortie du capteur.....	28
7.9 Essai n° 6 — Réponse de l'interface de sortie à la force d'actionnement.....	29
7.10 Essai n° 7 — Accès pour maintenance.....	29
7.11 Essai n° 8 — Réglages.....	29
7.12 Essai n° 9 — Connexions.....	29
7.13 Essai n° 10 — Conditions environnementales.....	29
7.14 Essai n° 11 — Alimentation électrique.....	31
7.15 Essai n° 12 — Équipement électrique.....	31
7.16 Essai n° 13 — Enveloppe.....	31

ISO 13856-1:2013(F)

7.17	Essai n° 14 — PL conformément à l'ISO 13849-1	31
7.18	Essai n° 15 — Résistance au glissement.....	31
7.19	Essai n° 16 — Revêtement supplémentaire à la surface supérieure du(des) capteur(s)...	32
7.20	Essai n° 17 — Défaillance due au blocage ou au coincement.....	32
Annexe A (normative) Diagramme des temps pour les tapis/planchers sensibles à la pression avec/sans réarmement.....		33
Annexe B (informative) Notes relatives à l'application.....		37
Annexe C (informative) Notes relatives à la conception.....		42
Annexe D (informative) Installation, mise en service et essai.....		47
Bibliographie.....		49

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 13856-1:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9aae5ba6-50c0-4b2d-8eec-65ec6ed82ef2/iso-13856-1-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9aae5ba6-50c0-4b2d-8eec-65ec6ed82ef2/iso-13856-1-2013>

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 13856-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 199, *Sécurité des machines*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 114, *Sécurité des machines*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 13856-1:2001), qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 13856 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Sécurité des machines — Dispositifs de protection sensibles à la pression*.

- *Partie 1: Principes généraux de conception et d'essai des tapis et planchers sensibles à la pression*
- *Partie 2: Principes généraux de conception et d'essai des bords et barres sensibles à la pression*
- *Partie 3: Principes généraux de conception et d'essai des pare-chocs, plaques, câbles et dispositifs analogues sensibles à la pression*

Introduction

Dans le domaine de la sécurité des machines, les normes sont structurées de la manière suivante:

- a) normes de type A (normes fondamentales de sécurité), contenant des notions fondamentales, des principes de conception et des aspects généraux relatifs aux machines;
- b) normes de type B (normes génériques de sécurité), traitant d'un aspect de la sécurité ou d'un moyen de protection valable pour une large gamme de machines:
 - normes de type B1 traitant d'aspects particuliers de la sécurité (par exemple distances de sécurité, température superficielle, bruit);
 - normes de type B2 traitant de moyens de protection (par exemple commandes bimanuelles, dispositifs de verrouillage, dispositifs sensibles à la pression, protecteurs);
- c) normes de type C (normes de sécurité par catégorie de machines), traitant des exigences de sécurité détaillées s'appliquant à une machine particulière ou à un groupe de machines particulier.

Le présent document est une norme de type B2 tel que spécifié dans l'ISO 12100.

Les exigences du présent document peuvent être complétées ou modifiées par une norme de type C.

Pour les machines couvertes par une norme de type C et qui ont été conçues et construites conformément aux exigences de ladite norme, les exigences de la norme de type C prennent le pas sur les autres.

La protection des machines (voir l'ISO 12100:2010, 3.21) peut être réalisée par différents moyens. Ces moyens comprennent les protecteurs qui empêchent l'accès à la zone dangereuse au moyen de barrières physiques (par exemple protecteurs avec dispositif de verrouillage selon l'ISO 14119 ou protecteurs fixes selon l'ISO 14120) et les dispositifs de protection (par exemple équipement de protection électrosensible selon la CEI 61496-1 ou dispositifs de protection sensibles à la pression selon la présente partie de l'ISO 13856).

Les rédacteurs de normes de type C et les concepteurs de machines/d'installations examinent la meilleure façon d'atteindre le niveau de sécurité requis en prenant en compte l'usage prévu et les résultats de l'appréciation du risque (voir l'ISO 12100).

La solution requise peut être également de combiner plusieurs de ces différents moyens. Le fournisseur de machines/installation et l'utilisateur examinent ensemble attentivement les phénomènes dangereux et les contraintes existants avant de prendre leur décision sur le choix d'une protection.

Les dispositifs sensibles à la pression sont utilisés dans un large domaine d'application avec des conditions d'utilisations différentes liées par exemple à des charges ainsi que des environnements électriques, physiques, et chimiques extrêmes. Ils sont interfacés avec les commandes machine pour garantir que la machine revient à des conditions sûres si le dispositif sensible à la pression est actionné.

L'ISO 13856 est limitée à la conception des dispositifs de protection sensibles à la pression qui peuvent être utilisés lorsque l'appréciation des risques effectuée par le fabricant de la machine et/ou lorsqu'une norme de type C pertinente, si disponible, montre(nt) que cela est approprié.

Sécurité des machines — Dispositifs de protection sensibles à la pression —

Partie 1:

Principes généraux de conception et d'essai des tapis et planchers sensibles à la pression

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 13856 établit les principes généraux et spécifie les exigences relatives à la conception et aux essais des tapis et planchers sensibles à la pression, normalement actionnés par les pieds, destinés à être utilisés comme dispositifs de protection des personnes contre les machines dangereuses. Les exigences de sécurité minimales pour les performances, le marquage et la documentation sont données.

La présente partie de l'ISO 13856 est applicable aux tapis et planchers sensibles à la pression, quel que soit le type d'énergie mise en œuvre (par exemple électrique, hydraulique, pneumatique ou mécanique), conçus pour détecter

- des personnes pesant plus de 35 kg, et
- des personnes (par exemple des enfants) pesant plus de 20 kg.

Elle n'est pas applicable à la détection de personnes pesant moins de 20 kg et ne couvre pas les applications spécifiques suivantes.

- a) détermination des dimensions ou de la configuration de la surface sensible effective du (des) tapis ou plancher(s) pour toute application spécifique;
- b) détermination de l'aptitude des tapis et planchers sensibles à la pression pour des applications particulières;
- c) niveaux de performance (PL) des parties des systèmes de commande relatives à la sécurité (SRP/CS) autres que ceux fournissant un niveau minimal.

La présente partie de l'ISO 13856 donne des conseils pour permettre à l'utilisateur (c'est-à-dire le fabricant de la machine et/ou l'utilisateur de la machine) de fournir un aménagement adapté.

2 Références normatives

Les documents suivants, en totalité ou en partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 12100:2010, *Sécurité des machines — Principes généraux de conception — Appréciation du risque et réduction du risque*

ISO 13849-1:2006, *Sécurité des machines — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 1: Principes généraux de conception*

ISO 13849-2, *Sécurité des machines — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 2: Validation*

ISO 13855, *Sécurité des machines — Positionnement des moyens de protection par rapport à la vitesse d'approche des parties du corps*

ISO 15552, *Transmissions pneumatiques — Vérins avec fixations détachables, série 1 000 kPa (10 bar), alésages de 32 mm à 320 mm — Dimensions de base, des fixations et des accessoires*

CEI 60068-2-6, *Essais d'environnement — Partie 2: Essais — Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-14, *Essais d'environnement — Partie 2-14: Essais — Essai N: Variation de température*

CEI 60068-2-78, *Essais d'environnement — Partie 2-78: Essais — Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

CEI 60204-1:2005, *Sécurité des machines — Équipement électrique des machines — Partie 1: Règles générales*

CEI 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)*

CEI 61000-4-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure — Essais d'immunité aux décharges électrostatiques*

CEI 61000-4-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure — Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 61000-4-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure — Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

CEI 61000-4-5, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure — Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 61000-6-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 6-2: Normes génériques — Immunité pour les environnements industriels*

CEI 61439-1:2011, *Ensembles d'appareillage à basse tension* — Partie 1: Règles générales

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9aac5ba6-50c0-4b2d-8eec-65ec6ed82ef2/iso-13856-1-2013>

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 12100, l'ISO 13849-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1 tapis sensible à la pression

équipement de protection sensible (ISO 12100:2010, 3.28.5) qui comprend un ou plusieurs *capteurs* (3.3), un *circuit de commande* (3.5) et une ou plusieurs *interfaces de sortie* (3.6) et qui détecte une personne stationnant ou se déplaçant sur lui, et sur lequel la *surface sensible effective* (3.4) se déforme localement quand le(les) capteur(s) est (sont) actionné(s)

Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#) pour une représentation schématique d'un tapis sensible à la pression.

3.2 plancher sensible à la pression

équipement de protection sensible (ISO 12100:2010, 3.28.5) qui comprend un ou plusieurs *capteurs* (3.3), un *circuit de commande* (3.5) et une ou plusieurs *interfaces de sortie* (3.6) et qui détecte une personne séjournant ou se déplaçant sur lui, et sur lequel la *surface sensible effective* (3.4) se déforme dans sa totalité quand le(s) capteur(s) est(sont) actionné(s)

Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#) pour une représentation schématique d'un plancher sensible à la pression.

3.3 capteur

partie du tapis ou du plancher *sensible à la pression* (3.1) qui comporte une *surface sensible effective* (3.4)

Note 1 à l'article: L'application d'une force d'actionnement sur la surface sensible crée un signal du capteur vers le circuit de commande pour changer son état.

3.4**surface sensible effective**

partie de la surface supérieure du *capteur* (3.3) ou d'une combinaison de capteurs du *tapis sensible à la pression* (3.1) ou du *plancher sensible à la pression* (3.2) dans les limites de laquelle il y aura réponse à une force d'actionnement

Note 1 à l'article: Voir [4.2](#) pour les exigences relatives à la force d'actionnement.

3.5**circuit de commande**

dispositif qui réagit à l'état du ou des *capteurs* (3.3) et commande l'état de l'interface de sortie

Note 1 à l'article: Le circuit de commande peut également surveiller l'intégrité de fonctionnement du tapis ou du plancher sensible à la pression (voir référence aux catégories et aux niveaux de performance conformément à l'ISO 13849-1 et peut comporter des facilités pour traiter un signal de réarmement. Le circuit de commande peut être intégré dans le système de commande de la machine.

3.6**interface de sortie**

partie du *tapis sensible à la pression* (3.1) ou du *plancher sensible à la pression* (3.2) qui réagit en produisant un état d'arrêt lorsque le *capteur* (3.3) ou la fonction de contrôle est actionné

Note 1 à l'article: L'interface de sortie peut être intégrée dans le système de commande de la machine.

3.7**force d'actionnement**

toute force qui engendre une pression sur la *surface sensible effective* (3.4) afin de provoquer l'état d'arrêt sur l'*interface de sortie* (3.6)

3.8**réarmement**

fonction qui permet de repasser l'*interface de sortie* (3.6) en état de marche à condition que certaines conditions soient satisfaites

3.9**état de marche**

état pendant lequel le ou les circuits d'une *interface de sortie* (3.6) sont fermés et où le passage du courant ou du fluide est possible

3.10**état d'arrêt**

état pendant lequel le ou les circuits d'une *interface de sortie* (3.6) sont ouverts et où le passage du courant ou du fluide est interrompu

3.11**temps de réponse**

temps qui s'écoule entre le début de l'application d'une force sur la *surface sensible effective* (3.4) et le démarrage de l'état d'arrêt de l'*interface de sortie* (3.6)

Note 1 à l'article: Voir [4.3](#) pour les exigences relatives au temps de réponse.

3.12**zone morte**

partie de la surface supérieure du *capteur* (3.3) extérieure à la *surface sensible effective* (3.4)

4 Exigences de conception et d'essais

4.1 Généralités

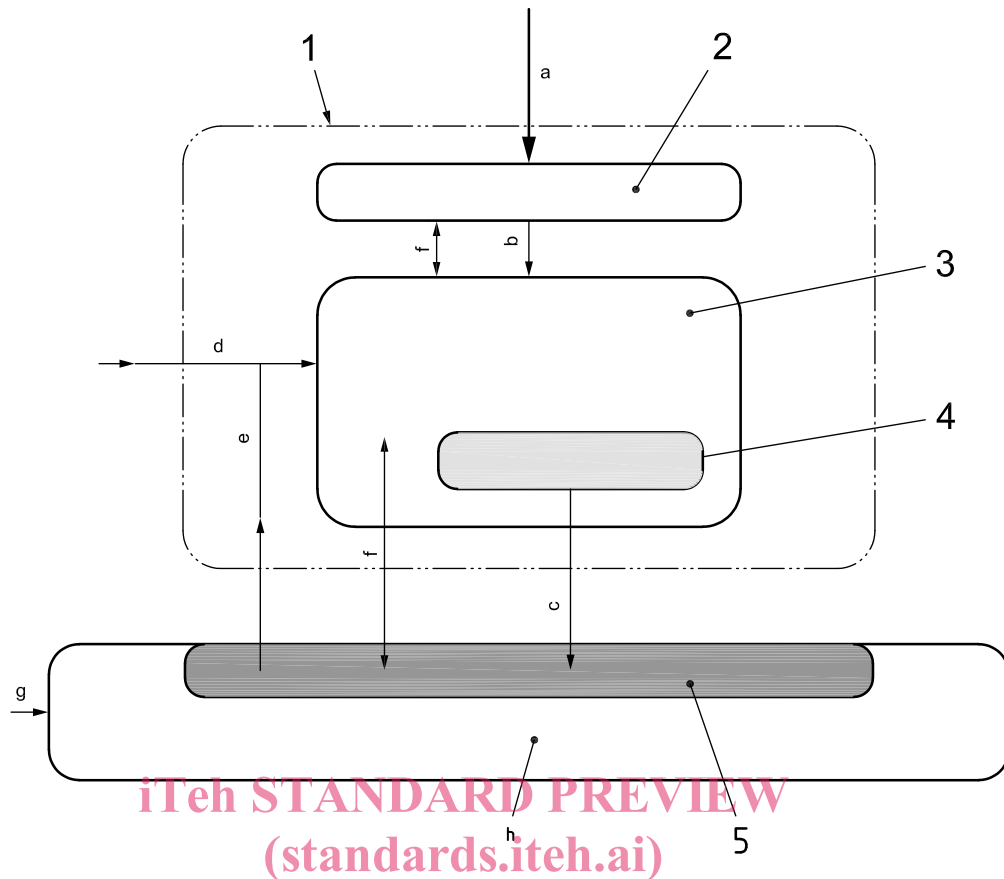
Les exigences suivantes sont basées sur l'idée selon laquelle l'utilisateur (c'est-à-dire le fabricant de la machine ou l'utilisateur de la machine) détermine la pertinence d'un tapis ou plancher sensible à la pression, le PL ainsi que les dimensions et orientations requis. Il est également supposé que cette information est donnée au fabricant du dispositif de protection sensible à la pression.

Les planchers et tapis sensibles à la pression doivent être capables de détecter une personne qui stationne ou se déplace sur la surface sensible effective.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 13856-1:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9aae5ba6-50c0-4b2d-8eec-65ec6ed82ef2/iso-13856-1-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9aae5ba6-50c0-4b2d-8eec-65ec6ed82ef2/iso-13856-1-2013>



Légende

- 1 tapis ou plancher sensible à la pression [ISO 13856-1:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9aac5ba6-50c0-4b2d-8ecc-65ec6ed82ef2/iso-13856-1-2013)
- 2 capteur(s) <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9aac5ba6-50c0-4b2d-8ecc-65ec6ed82ef2/iso-13856-1-2013>
- 3 circuit de commande*
- 4 interface(s) de sortie*
- 5 partie du circuit de commande de la machine exploitant le signal de sortie du tapis ou du plancher sensible à la pression
- a Force d'actionnement.
- b Sortie du capteur.
- c Signal d'état de marche ou d'état d'arrêt.
- d Signal de réarmement manuel**.
- e Signal de réarmement du circuit de commande de la machine (si approprié).
- f Signaux de contrôle (facultatifs).
- g Signal de réarmement manuel du circuit de commande de la machine***.
- h Circuit(s) de commande de la machine.
- * Peut être intégré dans le circuit de commande de la machine ou en faire partie.
- ** Si approprié, il peut être utilisé en alternative à g.
- *** Si approprié, il peut être utilisé en alternative à d.

Figure 1 — Schéma type d'un tapis ou d'un plancher sensible à la pression en interface avec une machine

4.2 Force d'actionnement

4.2.1 Capteur unique

Voir 7.4.1 et 7.4.2 pour la méthode d'essai.

Le tapis ou le plancher sensible à la pression doit réagir, dans la plage des températures de fonctionnement, à la force d'actionnement indiquée dans le Tableau 1 quand l'éprouvette correspondante (voir Figure 2) est appliquée sur la surface sensible effective à une vitesse d'actionnement maximale de 2 mm·s⁻¹.

Les éprouvettes 1, 2 et 3 s'appliquent aux tapis et planchers sensibles à la pression destinés aux personnes de plus de 35 kg. L'éprouvette 4 doit être appliquée en complément aux tapis et planchers sensibles à la pression conçus pour protéger les personnes (par exemple les enfants) pesant plus de 20 kg.

Tableau 1 — Forces d'actionnement

Application	Éprouvette		Force d'actionnement
	N°	d mm	N
Pour tapis et planchers sensibles à la pression conçus pour détecter des personnes pesant plus de 35 kg	1	11	300
	2	80	300
	3	200	600
Essai additionnel pour tapis et planchers sensibles à la pression conçus pour détecter des personnes (par exemple des enfants) pesant plus de 20 kg	4	40	150

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9aac5ba6-50c0-4b2d-8ecc-65ec6ed82ef2/iso-13856-1-2013>

4.2.2 Combinaison de capteurs

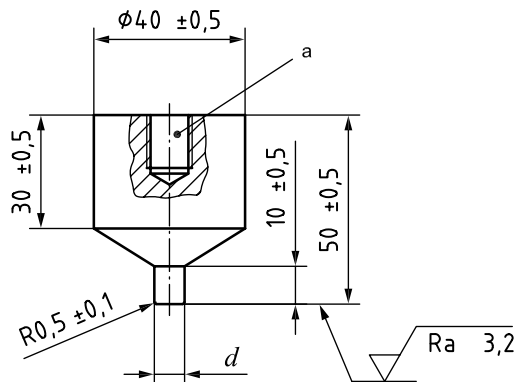
Voir 7.4.3 et 7.4.4 pour la méthode d'essai.

Lorsqu'une surface sensible effective est constituée de plus d'un capteur, les joints et les jonctions doivent satisfaire aux exigences en 4.2.1, exception faite que seule l'éprouvette 2 dans le Tableau 1 s'applique aux tapis et planchers sensibles à la pression conçus pour détecter des personnes pesant plus de 35 kg.

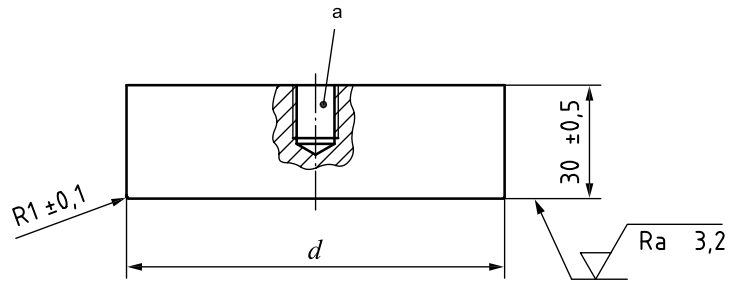
Lorsque les tapis et les planchers sensibles à la pression sont conçus pour détecter des personnes (par exemple des enfants) pesant plus de 20 kg, seules les éprouvettes 2 et 4 sont applicables.

Pour les autres éléments de la surface sensible effective, 4.2.1 s'applique.

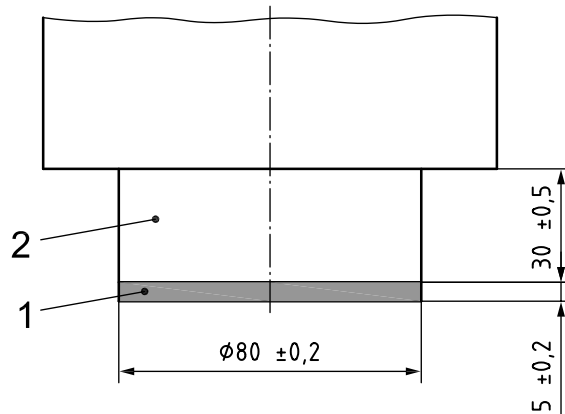
Dimensions en millimètres



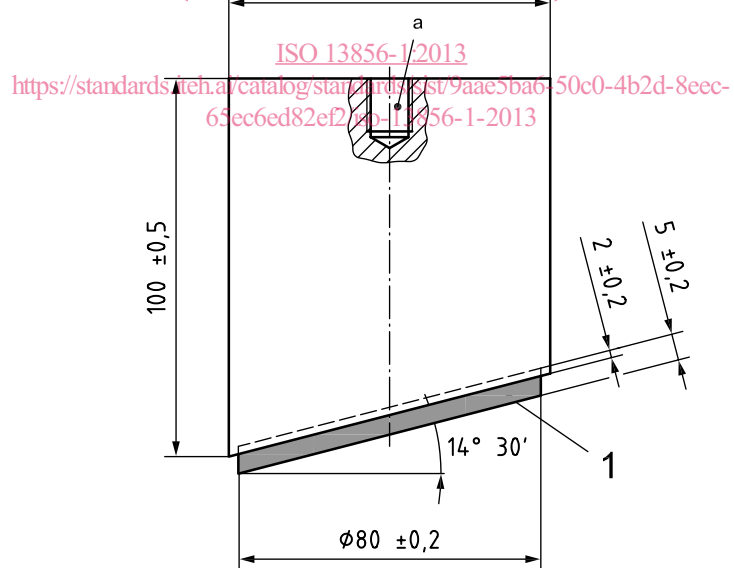
a) Éprouvette 1



b) Éprouvettes 2, 3 et 4



c) Éprouvette 5
(standardsiteh.ai)



d) Éprouvette 6

Légende

- 1 «semelle» en caoutchouc, (60 ± 5) shore A, fixée par adhésif
- 2 acier
- d voir [Tableau 1](#)
- a Proposition de montage uniquement.

Figure 2 — Éprouvettes 1 à 6

4.3 Temps de réponse

Voir 7.5 pour la méthode d'essai.

Le temps de réponse doit être déterminé par le fabricant et ne doit pas être supérieur à 200 ms sur toute la plage de températures de fonctionnement. Le temps de réponse est le temps compris entre a) et b) où

- a) est le moment où l'éprouvette entre verticalement en contact avec la surface sensible effective à une vitesse de $0,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, et
- b) est le moment correspondant au passage à l'état d'arrêt de l'interface de sortie (voir Figures A.1, A.2 et A.3).

NOTE La limite de 200 ms est spécifiée pour empêcher que le dispositif de protection soit mis en échec par de brefs actionnements de passage.

4.4 Force statique

Voir 7.6 pour la méthode d'essai.

4.4.1 Suite à l'application d'une force statique de $(2\ 000 \pm 50)$ N sur la surface sensible effective via l'éprouvette 2 (voir Figure 2), pendant une période de 8 h, l'interface de sortie doit changer d'état dans les 2 min qui suivent le retrait de la force. Pour les tapis sensibles à la pression, après 1 h la déformation ne doit pas être supérieure à 2 mm au point le plus bas de la surface supérieure; pour les planchers sensibles à la pression, il ne doit pas y avoir de déformation permanente.

4.4.2 Suite à l'application d'une force statique de (750 ± 20) N sur la surface sensible effective à un autre emplacement que celui utilisé en 4.4.1 via l'éprouvette 1 (voir Figure 2), pendant une période de 8 h, l'interface de sortie doit changer d'état dans les 2 min qui suivent le retrait de la force. Pour les tapis sensibles à la pression, après 1 h la déformation ne doit pas être supérieure à 2 mm au point le plus bas de la surface supérieure; pour les planchers sensibles à la pression, il ne doit pas y avoir de déformation permanente.

4.5 Nombre d'actionnements

Voir 7.7 pour la méthode d'essai.

4.5.1 Un tapis ou un plancher sensible à la pression doit continuer à remplir sa fonction pour le nombre typique escompté d'opérations.

4.5.1.1 Le nombre escompté d'opérations pour le tapis ou le plancher sensible à la pression ne doit pas être inférieur à 100 000 pour chacun des cinq emplacements (500 000 opérations au total). Si la surface sensible effective est constituée d'une combinaison de capteurs, cette spécification doit s'appliquer à la combinaison de capteurs.

4.5.1.2 De plus, le nombre escompté d'opérations pour le capteur seul est d'un million d'opérations supplémentaires à un autre emplacement.

4.5.2 Lorsque les exigences en 4.4 et 4.5.1 ont été satisfaites, le tapis ou le plancher sensible à la pression doit continuer de satisfaire aux exigences en 4.2 et 4.3.

4.6 État de sortie du capteur

Voir 7.8 pour la méthode d'essai.

Lorsque la force d'actionnement est appliquée sur la surface sensible effective ou lorsque la force d'actionnement est présente sur la surface sensible effective sous tension, le signal de sortie du capteur doit changer de valeur ou d'état entraînant le signal de l'(des)interface(s) de sortie à l'état d'arrêt. Cette

valeur ou cet état doit maintenir l'interface (les interfaces) de sortie dans l'état d'arrêt au moins jusqu'à ce que la force d'actionnement soit supprimée (voir Figures A.1, A.2 et A.3).

Lorsque le tapis sensible à la pression ou le plancher sensible à la pression est fourni avec un réarmement, l'interface de sortie doit changer d'état uniquement après que le signal de réarmement a été appliqué suite au retrait de la force d'actionnement.

4.7 Réponse de(s) l'interface(s) de sortie à la force d'actionnement

4.7.1 Généralités

Voir 7.9 pour la méthode d'essai.

Quand n'importe quelle force d'actionnement est appliquée sur la surface sensible effective, l'(les) interface(s) de sortie doit changer d'un état de marche à un état d'arrêt. Un état d'arrêt similaire doit également être généré lorsqu'une force d'actionnement est déjà présente sur la surface sensible effective et que l'alimentation est active.

L'interface de sortie doit rester dans l'état d'arrêt aussi longtemps que la force d'actionnement reste présente sur la surface sensible effective.

4.7.2 Dispositif avec réarmement

Pour un tapis ou un plancher sensible à la pression avec réarmement, le signal de réarmement doit être appliqué manuellement soit directement au circuit de commande du protecteur, soit par le circuit de commande de la machine (voir Figure 1).

Le réarmement doit effectuer les deux fonctions suivantes:

- a) verrouillage du démarrage — l'alimentation étant sous tension, l'(les) interface(s) de sortie doit(doivent) rester en état d'arrêt jusqu'à ce que le signal de réarmement soit appliqué;
- b) verrouillage du redémarrage.

Après que la force d'actionnement a été retirée, l'(les) interface(s) de sortie doit(doivent) passer à un état de marche seulement après l'application du signal de réarmement.

Si le signal de réarmement est appliqué continuellement avant ou pendant l'application de la force, alors l'(les) interface(s) de sortie ne doit(doivent) pas passer à un état de marche lorsque la force d'application est retirée sans l'application d'un nouveau signal de réarmement (voir Figures A.1 et A.2).

Le signal de réarmement doit commander soit les sorties du capteur et de l'(des) interface(s) de sortie (voir Figure A.1), soit commander la sortie de l'(des) interface(s) de sortie seule(s) (voir Figure A.2).

4.7.3 Dispositif sans réarmement

Pour un tapis ou un plancher sensible à la pression, sans réarmement, le signal de sortie de l'(des) interface(s) de sortie doit(doivent) commuter en état de marche à la mise sous tension et après que la force d'actionnement a été retirée (voir Figure A.3).

Si un dispositif sans réarmement est utilisé, alors il convient que la fonction de réarmement soit fournie dans le circuit de commande de la machine (voir l'ISO 13849-1:2006, 5.4).

4.8 Accès pour maintenance

Voir 7.10 pour la méthode d'essai.

Lorsque l'accès à n'importe quelle partie intérieure du tapis ou du plancher sensible à la pression est nécessaire, il ne doit être possible qu'au moyen d'une clé ou d'un outil. Tous les moyens permettant de sécuriser une enceinte, à l'exception d'une clé ou d'un outil pour l'ouverture, doivent être imperdables.