

NORME INTERNATIONALE ISO 16900-13

Première édition
2015-10-01

Appareils de protection respiratoire — Méthodes d'essai et équipement d'essai —

Partie 13:

Appareils de protection respiratoire à gaz respirable régénéré et appareils de protection respiratoire pour utilisation particulière telle que l'évacuation de mines: tests consolidés pour concentration de gaz, température, humidité, travail respiratoire, résistance respiratoire, élastance et durée

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/681181-4608-4507-1-16/07e9d38f9cb3/iso-16900-13-2015>

Respiratory protective devices — Methods of test and test equipment —

Part 13: RPD using regenerated breathable gas and special application mining escape RPD: Consolidated test for gas concentration, temperature, humidity, work of breathing, breathing resistance, elastance and duration



Numéro de référence
ISO 16900-13:2015(F)

© ISO 2015

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 16900-13:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6f41e81-d6c8-4507-b1a6-07e9d38f9cb3/iso-16900-13-2015>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015, 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.....	iv
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Conditions préalables	2
5 Exigences générales d'essai	2
6 Essai des performances de l'APR à un rythme de travail	2
6.1 Généralités.....	2
6.2 Programmes d'essais.....	3
6.2.1 Généralités.....	3
6.2.2 Programme pour un APR de classe W1.....	3
6.2.3 Programme pour un APR de classe W2.....	4
6.2.4 Programme pour un APR de classe W3.....	4
6.2.5 Programme pour un APR de classe W4.....	4
6.3 Détermination de la capacité d'un APR de classe Sxxxx.....	4
6.3.1 APR de classe Sxxxx ayant des interfaces respiratoires de classe L et utilisant un gaz respirable comprimé.....	4
6.3.2 APR de classe Sxxxx n'utilisant pas de gaz respirable comprimé.....	5
6.4 Travail respiratoire en fonction du volume, pressions et élastance.....	5
6.4.1 Travail respiratoire/résistance respiratoire (pics de pression).....	5
6.4.2 Élastance.....	6
6.5 Concentrations en gaz.....	6
6.5.1 Généralités.....	6
6.5.2 Limites de concentration en CO ₂	6
6.5.3 Teneur en oxygène.....	6
6.6 Température et humidité.....	6
6.7 Teneur en CO du gaz inspiré.....	7
7 Appareillage	7
8 Rapport d'essai	9
Annexe A (normative) Application de l'incertitude de mesure	11

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 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6141e81-d0c6-4507-b1a0-07e9d389cb3/iso-16900-13-2015).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 94, *Sécurité individuelle — Vêtements et équipements de protection*, sous-comité SC 15, *Appareils de protection respiratoire*.

L'ISO 16900 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Appareils de protection respiratoire — Méthodes d'essai et équipement d'essai*:

- *Partie 1: Détermination des fuites vers l'intérieur*
- *Partie 2: Détermination de la résistance respiratoire*
- *Partie 3: Détermination de la pénétration d'un filtre à particules*
- *Partie 4: Détermination de la capacité d'un filtre à gaz et essais dynamiques de migration, de désorption et au monoxyde de carbone*
- *Partie 5: Machine respiratoire, simulateur métabolique, têtes factices et torses des APR, outils et outils de vérification*
- *Partie 6: Résistance mécanique — Résistance des composants*
- *Partie 7: Essais de performance pratique*
- *Partie 8: Mesurage des débits d'air des APR filtrants à ventilation assistée*
- *Partie 9: Détermination de la teneur en dioxyde de carbone du gaz inhalé*
- *Partie 10: Résistance à la combustion, à la flamme, à la chaleur radiante et à la chaleur*
- *Partie 11: Détermination du champ de vision*

- *Partie 12: Détermination du travail respiratoire en fonction du volume respiratoire et détermination des pics de pressions respiratoires*
- *Partie 13: Appareils de protection respiratoire à gaz respirable régénéré et appareils de protection respiratoire pour utilisation particulière telle que l'évacuation de mines: tests consolidés pour concentration de gaz, température, humidité, travail respiratoire, résistance respiratoire, élastance et durée*
- *Partie 14: Mesurage du niveau sonore*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 16900-13:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6f41e81-d6c8-4507-b1a6-07e9d38f9cb3/iso-16900-13-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6f41e81-d6c8-4507-b1a6-07e9d38f9cb3/iso-16900-13-2015>

Introduction

La présente partie de l'ISO 16900 vient compléter les normes relatives aux performances des appareils de protection respiratoire (APR). Les méthodes d'essai spécifiées s'appliquent aux appareils complets ou à des parties d'appareils devant se conformer aux normes de performance.

Pour comprendre comment mettre en œuvre une Norme internationale ISO et d'autres livrables normatifs de l'ISO (TS, PAS, IWA), les définitions suivantes s'appliquent:

- «doit» indique une exigence;
- «il convient de» indique une recommandation;
- «peut» («may» en anglais) est utilisé pour indiquer que quelque chose est permis;
- «peut» («can» en anglais) est utilisé pour indiquer que quelque chose est possible, par exemple qu'une organisation ou un individu est capable de faire quelque chose.

Le paragraphe 3.3.1 des Directives ISO/IEC, Partie 2 (sixième édition, 2011) définit une exigence comme une «expression dans le contenu d'un document formulant les critères à respecter afin de prétendre à la conformité avec le document, et avec lesquels aucun écart n'est permis».

Le paragraphe 3.3.2 des Directives ISO/IEC, Partie 2 (sixième édition, 2011) définit une recommandation comme une «expression dans le contenu d'un document formulant qu'entre plusieurs possibilités, une est particulièrement appropriée, sans pour autant mentionner ou exclure les autres, ou qu'une certaine manière de faire est préférée sans être nécessairement exigée, ou encore (à la forme négative) qu'une certaine possibilité ou manière de faire est déconseillée mais non interdite».

ISO 16900-13:2015
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6f41e81-d6c8-4507-b1a6-07e9d38f9cb3/iso-16900-13-2015>

Appareils de protection respiratoire — Méthodes d'essai et équipement d'essai —

Partie 13:

Appareils de protection respiratoire à gaz respirable régénéré et appareils de protection respiratoire pour utilisation particulière telle que l'évacuation de mines: tests consolidés pour concentration de gaz, température, humidité, travail respiratoire, résistance respiratoire, élastance et durée

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 16900 spécifie des essais spécifiques aux APR utilisant un gaz respirable régénéré ou un gaz respirable comprimé avec des interfaces respiratoires de classe L et aux APR pour application spéciale d'échappatoire minière.

2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à 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 16900-12, *Appareils de protection respiratoire — Méthodes d'essai et équipement d'essai — Partie 12: Détermination du travail respiratoire en fonction du volume respiratoire et détermination des pics de pressions respiratoires*

ISO 16972, *Appareils de protection respiratoire — Termes, définitions, symboles graphiques et unités de mesure*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 16972 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

APR de classe Sxxxx

APR alimenté en gaz respirable, où Sxxxx est égal à la quantité de gaz respirable disponible pour la respiration, en litres

3.2

température et pression corporelles, saturé

BTPS

condition normalisée pour l'expression des paramètres de ventilation

Note 1 à l'article: Température corporelle (37 °C), pression atmosphérique 101,3 kPa (760 mm de Hg) et pression de vapeur d'eau (6,27 kPa) dans un air saturé.

3.3 température et pression normalisées, sec STPD

conditions normalisées pour l'expression de la consommation d'oxygène

Note 1 à l'article: Température normalisée (0 °C) et pression normalisée (101,3 kPa, 760 mm de Hg), air sec (humidité relative de 0 %).

3.4 capacité

volume de gaz respirable disponible d'un APR

4 Conditions préalables

Les normes de performance doivent indiquer les conditions de l'essai. Celles-ci comprennent les éléments suivants:

- le nombre d'échantillons;
- les conditions de fonctionnement de l'APR;
- les types de support, tels que tête factice pour APR, et la fixation;
- tous les conditionnements ou essais préalables;
- la classe de rythme de travail;
- la (les) température(s) à laquelle (auxquelles) sont réalisés les essais;
- tout écart par rapport à la (aux) méthode(s) d'essai.

5 Exigences générales d'essai

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6f41e81-d6c8-4507-b1a6-07e9d38f9cb3/iso-16900-13-2015>

Sauf spécification contraire, les valeurs indiquées dans la présente partie de l'ISO 16900 sont des valeurs nominales. À l'exception des limites de température, une tolérance de $\pm 5\%$ doit être appliquée aux valeurs n'étant pas indiquées en tant que valeurs maximales ou minimales. Sauf spécification contraire, les conditions ambiantes d'essai doivent être une température comprise entre 16 °C et 32 °C et une humidité relative de $(50 \pm 30)\%$. Les limites de température spécifiées doivent être indiquées avec une précision de $\pm 1\text{ °C}$.

Lorsque l'évaluation du critère de conformité/non-conformité dépend d'une mesure, il faut consigner dans le rapport une incertitude de mesure, comme spécifié à l'[Annexe A](#).

Le processus de mise en marche de l'APR doit respecter la notice d'information du fabricant.

6 Essai des performances de l'APR à un rythme de travail

6.1 Généralités

Les bouteilles de l'APR doivent être chargées à la pression de service avant l'essai (le cas échéant).

L'APR doit être équilibré et soumis à essai à chaque température d'essai spécifiée.

Les paramètres suivants doivent être déterminés:

- travail respiratoire/résistance respiratoire; voir [6.4.1](#);
- élastance; voir [6.4.2](#);
- limites de concentration en CO₂; voir [6.5.2](#);

- teneur en oxygène d'un APR utilisant un gaz respirable régénéré; voir [6.5.3.1](#);
- teneur en oxygène d'un APR utilisant un gaz respirable enrichi en oxygène; voir [6.5.3.2](#);
- température et humidité du gaz respirable inspiré pour un APR alimenté en gaz respirable régénéré et pour un APR alimenté en gaz respirable enrichi en oxygène; voir [6.6](#);
- capacité.

Pour un APR assurant une protection contre le monoxyde de carbone, la teneur en monoxyde de carbone du gaz inspiré doit être déterminée conformément au [6.7](#).

Pour un APR de classe Sxxxx, l'essai doit prendre fin lorsque l'un des critères mentionnés ci-dessus pour la classe d'APR n'est plus rempli.

Le [Tableau 1](#) indique les réglages du simulateur métabolique pour chaque débit.

Tableau 1 — Réglages du simulateur métabolique pour chaque débit

Débit (dynamique sinusoidal) l/min (BTPS) ^a	Fréquence respiratoire cycles/min	Volume courant l (BTPS)	Consommation d'O ₂ l/min (STPD) ^a	Débit d'injection de CO ₂ l/min (STPD)
10 (±3 %)	10,0	1,0	0,31	0,26
35 (±2 %)	23,3	1,5	1,09	0,91
65 (±2 %)	32,5	2,0	2,03	1,82
105 (±2 %)	42,0	2,5	3,28	3,57
135 (±1 %)	45,0	3,0	4,22	4,59

^a Les valeurs du [Tableau 1](#) sont données dans les conditions BTPS et STPD, car les valeurs dans les conditions BTPS reflètent les conditions du corps humain, tandis que les conditions STPD sont utilisées pour des réglages du matériel de laboratoire.

6.2 Programmes d'essais

6.2.1 Généralités

L'APR doit être soumis au programme d'essais correspondant à la classe de rythme de travail désignée.

La période de transition entre un rythme de travail et le suivant ne doit pas durer plus d'une minute alors que l'APR continue de fonctionner.

Pendant la transition entre les réglages des différents débits, un arrêt de la machine à respirer de plus de 5 s n'est pas autorisé pour les types d'APR utilisant un gaz respirable enrichi en oxygène ou régénéré.

Pour tous les APR utilisant des dispositifs de régulation, l'essai doit être effectué en réglant le fonctionnement de l'APR pour les conditions de débit maximal et de débit minimal, telles que spécifiées par le fabricant.

L'essai doit être effectué sur la tête factice requise appropriée.

L'humidité et la température du gaz expiré doivent être conformes aux exigences de performance.

6.2.2 Programme pour un APR de classe W1

- a) 35 l/min pendant 10 min;
- b) 10 l/min pendant 5 min.

Répéter les étapes a et b ci-dessus jusqu'à ce que le point de fin d'essai soit atteint.

L'APR doit avoir une capacité suffisante pour réaliser au moins une fois l'étape a. Il n'est pas exigé d'effectuer la totalité de l'étape b si le point de fin d'essai est atteint.

6.2.3 Programme pour un APR de classe W2

- a) 35 l/min pendant 5 min;
- b) 65 l/min pendant 5 min;
- c) 10 l/min pendant 5 min.

Répéter les étapes a à c ci-dessus jusqu'à ce que le point de fin d'essai soit atteint.

L'APR doit avoir une capacité suffisante pour réaliser au moins une fois les étapes a et b. Il n'est pas exigé d'effectuer la totalité de l'étape c si le point de fin d'essai est atteint.

6.2.4 Programme pour un APR de classe W3

- a) 35 l/min pendant 4 min;
- b) 65 l/min pendant 3 min;
- c) 105 l/min pendant 3 min;
- d) 10 l/min pendant 5 min.

Répéter les étapes a à d ci-dessus jusqu'à ce que le point de fin d'essai soit atteint.

L'APR doit avoir une capacité suffisante pour réaliser au moins une fois les étapes a, b et c. Il n'est pas exigé d'effectuer la totalité de l'étape d si le point de fin d'essai est atteint.

6.2.5 Programme pour un APR de classe W4

- a) 35 l/min pendant 2 min;
- b) 105 l/min pendant 3 min;
- c) 65 l/min pendant 2 min;
- d) 135 l/min pendant 3 min;
- e) 10 l/min pendant 5 min.

Répéter les étapes a à e ci-dessus jusqu'à ce que le point de fin d'essai soit atteint.

L'APR doit avoir une capacité suffisante pour réaliser au moins une fois les étapes a, b, c et d. Il n'est pas exigé d'effectuer la totalité de l'étape e si le point de fin d'essai est atteint.

6.3 Détermination de la capacité d'un APR de classe Sxxxx

6.3.1 APR de classe Sxxxx ayant des interfaces respiratoires de classe L et utilisant un gaz respirable comprimé

L'APR doit être équilibré à chaque température d'essai spécifié et soumis à essai à température ambiante, selon le rythme de travail spécifié par le fabricant. La capacité doit être déterminée aux réglages spécifiés dans le [Tableau 2](#).

Tableau 2 — Réglages du simulateur respiratoire pour les essais de capacité

Classe de rythme de travail	Débit (dynamique sinusoïdal) l/min (BTPS)	Volume courant l (BTPS)	Fréquence cycles/min
W1	30 ± 2 %	1,5	20,0
W2	40 ± 2 %	2,0	20,0
W3	50 ± 2 %	2,0	25,0
W4	65 ± 2 %	2,0	32,5

La capacité d'un APR est le volume de gaz respirable utilisable jusqu'à 2,0 MPa.

La capacité doit être déterminée par le résultat le plus faible.

La capacité est indiquée en litres, arrondie par défaut par incréments de 150 l jusqu'à 900 l et par incréments de 300 l au-delà de 900 l.

6.3.2 APR de classe Sxxxx n'utilisant pas de gaz respirable comprimé

L'APR doit être évalué comme indiqué ci-après lorsqu'il est soumis à essai selon le tableau ci-après. Au moins un APR doit être équilibré à chaque température d'essai spécifiée et soumis à essai à température ambiante, selon le rythme de travail spécifié par le fabricant. La capacité doit être déterminée aux réglages indiqués dans le [Tableau 3](#).

Tableau 3 — Réglages du simulateur métabolique pour les essais de capacité

Classe de rythme de travail	Débit (dynamique sinusoïdal) l/min (BTPS)	Volume courant l (BTPS)	Fréquence cycles/min	Consommation d'O ₂ l/min (STPD)	Débit d'injection de CO ₂ l/min (STPD)
W1	30 (±2 %)	1,5	20,0	0,93	0,78
W2	40 (±2 %)	2,0	20,0	1,24	1,05
W3	50 (±2 %)	2,0	25,0	1,55	1,35
W4	65 (±2 %)	2,0	32,5	2,03	1,82

La capacité est le gaz respirable utilisable fourni par l'APR jusqu'à ce que les limites de performance spécifiées dans la norme de performance ne soient plus satisfaites.

La capacité doit être déterminée par le résultat le plus faible.

La capacité est indiquée en litres, arrondie par défaut par incréments de 150 l jusqu'à 900 l et par incréments de 300 l au-delà de 900 l.

6.4 Travail respiratoire en fonction du volume, pressions et élastance

6.4.1 Travail respiratoire/résistance respiratoire (pics de pression)

Le travail respiratoire et la résistance respiratoire (pics de pression) d'un APR doivent être déterminés pour chaque cycle de chaque étape du programme d'essais spécifié en [6.2](#) pour la classe de rythme de travail désignée.

Les mesurages doivent débuter après la stabilisation à chaque étape.

La moyenne de 10 déterminations consécutives doit être consignée dans le rapport.