NORME INTERNATIONALE

ISO 16890-4

Première édition
2016-12-01

Filtres à air de ventilation générale —

Partie 4: Méthode de conditionnement afin de déterminer l'efficacité spectrale minimum d'essai

Air filters for general ventilation —

Part 4: Conditioning method to determine the minimum fractional test efficiency

Numéro de référence
ISO 16890-4:2016(F)

© ISO 2016



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2016, 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 ..... **v**
1 Domaine d'application **1**
2 Références normatives **1**
3 Termes et définitions **2**
4 Symboles et abréviations **2**
5 Exigences générales d'essai de conditionnement **2**
5.1 Généralités 2
5.2 Exigences relatives au dispositif d'essai 3
5.3 Sélection du dispositif d'essai 3
5.4 Exigences relatives à l'enceinte de conditionnement 3
6 Matériaux d'essai **3**
7 Enceinte de conditionnement **4**
7.1 Généralités 4
7.2 Dimensions et matériaux de construction de l'enceinte de conditionnement 5
7.3 Environnement, température et humidité relative 6
8 Questions relatives à la sécurité **6**
9 Méthode d'essai **6**
9.1 Généralités 6
9.2 Mode opératoire de conditionnement 7
10 Qualification **8**
11 Rapport d'essai **8**
Annexe A (informative) **Conseils concernant les aspects de santé et de sécurité pour l'utilisation de l'IPA** **10**
Bibliographie **13**

© ISO 2016 – 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 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: .

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 142, *Séparateurs aérauliques*.

La première édition de l'ISO 16890-4, conjointement avec l'ISO 16890-1, l'ISO 16890-2 et l'ISO 16890-3 annule et remplace l'ISO/TS 21220:2009, qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 16890 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Filtres à air de ventilation générale*:

— *Partie 1: Spécifications techniques, exigences et système de classification du rendement fondé sur les particules en suspension (ePM)*

— *Partie 2: Mesurage de l'efficacité spectrale et de la résistance à l'écoulement de l'air*

— *Partie 3: Détermination de l'efficacité gravimétrique et de la résistance à l'écoulement de l'air par rapport à la quantité de poussière d'essai retenue*

— *Partie 4: Méthode de conditionnement afin de déterminer l'efficacité spectrale minimum d'essai*

 © ISO 2016 – Tous droits réservés

Introduction

Les effets des particules en suspension (PM) sur la santé humaine ont été étudiés de manière approfondie au cours des dernières décennies. Les conclusions sont que la poussière fine peut constituer un risque sérieux pour la santé, contribuant ou provoquant même des maladies respiratoires et cardiovasculaires. Différentes classes de particules en suspension peuvent être définies en fonction de la plage granulométrique. Les plus importantes sont les PM_{10}, $PM_{2,5}$ et PM_1. L'agence américaine de protection de l'environnement (EPA), l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et l'Union européenne définissent les PM_{10} comme étant les particules en suspension passant dans une tête de prélèvement sélective de fraction granulométrique avec une efficacité de coupure de 50 % pour un diamètre aérodynamique de 10 µm. Les $PM_{2,5}$ et PM_1 sont définies de façon similaire. Toutefois, cette définition n'est pas précise tant qu'elle ne comporte pas de définition complémentaire de la méthode d'échantillonnage et de la tête de prélèvement d'échantillonnage avec une courbe de séparation clairement définie. En Europe, la méthode de référence pour l'échantillonnage et le mesurage des PM_{10} est celle décrite dans l'EN 12341. Le principe de mesure est basé sur la collecte sur un filtre de la fraction PM_{10} des particules ambiantes en suspension et la détermination de la masse gravimétrique (voir Directive UE du Conseil 1999/30/CE du 22 avril 1999).

Étant donné que la définition précise des PM_{10}, $PM_{2,5}$ et PM_1 est relativement complexe et qu'elles ne sont pas simples à mesurer, les autorités publiques, telles que par exemple l'EPA aux États-Unis ou l'agence fédérale allemande pour l'environnement (Umweltbundesamt), utilisent de plus en plus dans leurs publications la dénotation plus simple des PM_{10} en tant que fraction particulaire de diamètre inférieur ou égal à 10 µm. Cet écart par rapport à la définition «officielle» complexe mentionnée ci-dessus n'ayant pas un impact significatif sur l'efficacité d'élimination des particules des éléments filtrants, cette définition simplifiée des PM_{10}, $PM_{2,5}$ et PM_1 est utilisée dans les documents ISO 16890.

Dans le cadre de la série de normes ISO 16890, le terme «particules en suspension» décrit une fraction granulométrique de l'aérosol naturel (particules liquides et solides) en suspension dans l'air ambiant. Le symbole ePM_x représente l'efficacité d'un dispositif d'épuration d'air pour des particules ayant un diamètre optique compris entre 0,3 µm et *x* µm. Les plages granulométriques suivantes sont utilisées dans la série de normes ISO 16890 pour les valeurs d'efficacité mentionnées:

Tableau 1 — Plage de dimensions des diamètres optique de particule pour la définition des efficacités, ePM_x

Efficacité	Plage de dimensions µm
ePM_{10}	$0,3 \leq \times \leq 10$
$ePM_{2,5}$	$0,3 \leq \times \leq 2,5$
ePM_1	$0,3 \leq \times \leq 1$

Les filtres à air utilisés pour la ventilation générale sont largement utilisés dans les applications de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air des bâtiments. Dans cette application, les filtres à air ont une influence significative sur la qualité de l'air intérieur et donc sur la santé des personnes, en réduisant la concentration de particules en suspension. Pour permettre aux ingénieurs de conception et au personnel de maintenance de choisir les types de filtre appropriés, le commerce international et les fabricants sont intéressés par une méthode d'essai et de classification commune et bien définie des filtres à air en fonction de leur efficacité vis-à-vis des particules, notamment en ce qui concerne l'élimination des particules en suspension. Les normes régionales actuelles appliquent des méthodes d'essai et de classification totalement différentes ne permettant pas de comparaison entre elles et constituant donc une entrave au commerce mondial de produits courants. De plus, les normes industrielles actuelles ont des limites connues et génèrent des résultats qui sont souvent très éloignés des performances des filtres en service, c'est-à-dire surestimant l'efficacité d'élimination des particules de nombreux produits. Dans cette nouvelle série de normes ISO 16890, une approche totalement nouvelle du système de classification est adoptée, donnant des résultats plus satisfaisants et plus significatifs par rapport aux normes existantes.

© ISO 2016 – Tous droits réservés

La série de normes ISO 16890 décrit l'équipement, les matériaux, les spécifications techniques, les exigences, les qualifications et les modes opératoires permettant de produire des données de performance en laboratoire et une classification de l'efficacité fondée sur l'efficacité spectrale mesurée convertie dans un rapport de classement basé sur les particules en suspension (*e*PM).

Conformément à la série de normes ISO 16890, les éléments filtrants sont évalués en laboratoire par leur capacité à éliminer les particules d'aérosol exprimée en valeurs d'efficacité ePM_1, $ePM_{2,5}$ et ePM_{10}, puis ces éléments filtrants peuvent être classés selon les modes opératoires définis dans l'ISO 16890-1. L'efficacité d'élimination des particules de l'élément filtrant est mesurée en fonction de la taille des particules dans la plage de 0,3 µm à 10 µm, sur un élément filtrant non chargé et non conditionné selon les modes opératoires définis dans l'ISO 16890-2. Après l'essai d'efficacité d'élimination des particules initial, l'élément filtrant est conditionné selon les modes opératoires définis dans la présente partie de l'ISO 16890 et l'efficacité d'élimination des particules est à nouveau mesurée sur l'élément filtrant conditionné. Cela est réalisé afin d'obtenir des informations sur l'intensité de tout mécanisme d'élimination électrostatique qui peut être associé ou non à l'élément filtrant soumis à essai. L'efficacité moyenne du filtre est déterminée en calculant la moyenne entre l'efficacité initiale et l'efficacité conditionnée pour chaque plage de dimensions. L'efficacité moyenne est utilisée pour calculer les efficacités ePM_x en pondérant ces valeurs par la distribution granulométrique standardisée et normalisée de la fraction correspondante de l'aérosol ambiant. Lorsque les filtres soumis à essai selon la série de normes ISO 16890 sont comparés, les valeurs d'efficacité spectrale doivent toujours être comparées selon la même classe ePM_x (par exemple, ePM_1 d'un filtre A avec ePM_1 d'un filtre B). La capacité de colmatage et l'efficacité gravimétrique initiale d'un élément filtrant sont déterminées selon le mode opératoire défini dans l'ISO 16890-3.

 © ISO 2016 – Tous droits réservés

Filtres à air de ventilation générale —

Partie 4: Méthode de conditionnement afin de déterminer l'efficacité spectrale minimum d'essai

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 16890 établit une méthode de conditionnement pour déterminer l'efficacité spectrale minimum d'essai.

Elle est destinée à être utilisée conjointement avec l'ISO 16890-1, l'ISO 16890-2 et l'ISO 16890-3 et fournit les exigences d'essai associées pour le dispositif d'essai et l'enceinte de conditionnement ainsi que le mode opératoire de conditionnement à suivre.

La méthode de conditionnement décrite dans la présente partie de l'ISO 16890 se réfère à un banc d'essai ayant une surface frontale nominale de 610 mm × 610 mm (24 inch × 24 inch).

L'ISO 16890 (toutes les parties) concerne les éléments filtrant de ventilation générale ayant une efficacité $e\text{PM}_1$ inférieure ou égale à 99 % et une efficacité $e\text{PM}_{10}$ supérieure à 20 %, lorsqu'ils sont soumis à essai selon les modes opératoires définis dans l'ISO 16890 (toutes les parties).

NOTE Pour ce mode opératoire, la limite inférieure est fixée à une efficacité minimale ePM10 de 20 % étant donné qu'il est très difficile pour un élément filtrant d'essai, en dessous de ce niveau, de respecter les exigences de validité statistique de ce mode opératoire.

En dehors de ces fractions d'aérosol, les éléments filtrants sont évalués par d'autres méthodes d'essai applicables. Voir l'ISO 29463 (toutes les parties).

Les éléments filtrants utilisés dans les épurateurs d'air ambiant portatifs sont exclus du domaine d'application de la présente partie de l'ISO 16890.

Les résultats de performance obtenus conformément à l'ISO 16890 (toutes les parties) ne peuvent pas être utilisés quantitativement pour prédire les performances en service, en ce qui concerne l'efficacité et la durée de vie.

Les résultats de la présente partie de l'ISO 16890 peuvent également être utilisés par d'autres normes qui définissent ou classent l'efficacité spectrale dans la plage granulométrique de 0,3 µm à 10 µm lorsque le mécanisme d'élimination électrostatique est un facteur important à prendre en compte, par exemple l'ISO 29461.

2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de façon normative dans le présent document et sont indispensables à 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 16890-1, *Filtres à air de ventilation générale — Partie 1: Spécifications techniques, exigences et système de classification du rendement fondé sur les particules en suspension (PM)*

ISO 16890-2, *Filtres à air de ventilation générale — Partie 2: Mesurage de l'efficacité spectrale et de la résistance à l'écoulement de l'air*

© ISO 2016 – Tous droits réservés

ISO 16890-3, *Filtres à air de ventilation générale — Partie 3: Détermination de l'efficacité gravimétrique et de la résistance à l'écoulement de l'air par rapport à la quantité de poussière d'essai retenue*

ISO 29464, *Séparateurs aérauliques — Terminologie*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 29464 et les suivants s'appliquent.

3.1
efficacité spectrale minimum d'essai
efficacité spectrale après application de la méthode de conditionnement définie dans la présente partie de l'ISO 16890

Note 1 à l'article: Également nommée « efficacité minimum du filtre » ou « efficacité minimum d'essai ».

Note 2 à l'article: L'efficacité spectrale minimum d'essai doit être mesurée selon l'ISO 16890-2.

4 Symboles et abréviations

IPA alcool isopropylique (Iso Propyl Alcohol) (isopropanol)

MSDS Fiche de données de sécurité

5 Exigences générales d'essai de conditionnement

5.1 Généralités

Ce mode opératoire est utilisé pour déterminer l'efficacité minimum d'essai et pour évaluer si l'efficacité spectrale du filtre dépend du mécanisme d'élimination électrostatique. Cela est réalisé en mesurant l'efficacité d'élimination d'un filtre non traité et l'efficacité correspondante après conditionnement.

De nombreux types de filtres à air s'appuient, à différents degrés, sur les effets des charges électrostatiques passives sur les fibres pour atteindre des efficacités plus élevées d'élimination des particules, en particulier dans les phases initiales de leur durée de vie, à une faible résistance à l'écoulement de l'air.

L'exposition en service à d'autres types de particules, telles que des particules de combustion, des particules fines ou un brouillard d'huile, peut affecter l'action de ces charges électriques de sorte que l'efficacité initiale peut diminuer de façon significative après une période initiale de service. Cette baisse de l'efficacité spectrale peut être atténuée par une légère augmentation de l'efficacité mécanique due à l'accumulation de particules sur le média filtrant. L'importance de cette baisse et de cette augmentation peut varier selon le type de filtre, l'emplacement de service et les conditions de l'air ambiant.

Le mode opératoire décrit ici montre indirectement, mais quantitativement, l'étendue de l'effet des charges électrostatiques sur les performances initiales d'un filtre en grandeur réelle (mesurées selon l'ISO 16890-2). Il indique le niveau d'efficacité pouvant être obtenu en supprimant l'effet des charges (ou en le réduisant au minimum par un conditionnement à la vapeur d'IPA) et sans augmentation de l'efficacité mécanique. Il convient de ne pas supposer que l'efficacité conditionnée («après décharge») mesurée représente toujours le comportement en service réel. Le traitement d'un filtre, tel que décrit dans la présente partie de l'ISO 16890, peut altérer la structure de la matrice fibreuse ou altérer chimiquement les fibres, voire détruire entièrement le média filtrant. Par conséquent, ce mode opératoire peut ne pas être applicable à tous les types de filtres. Si la dégradation se manifeste par un changement physique visible ou une variation de la résistance à l'écoulement de l'air de plus de 10 %, mais d'au moins 10 Pa, la présente partie de l'ISO 16890 n'est pas applicable et le filtre ne peut pas être classé selon l'ISO 16890-1.

 © ISO 2016 – Tous droits réservés