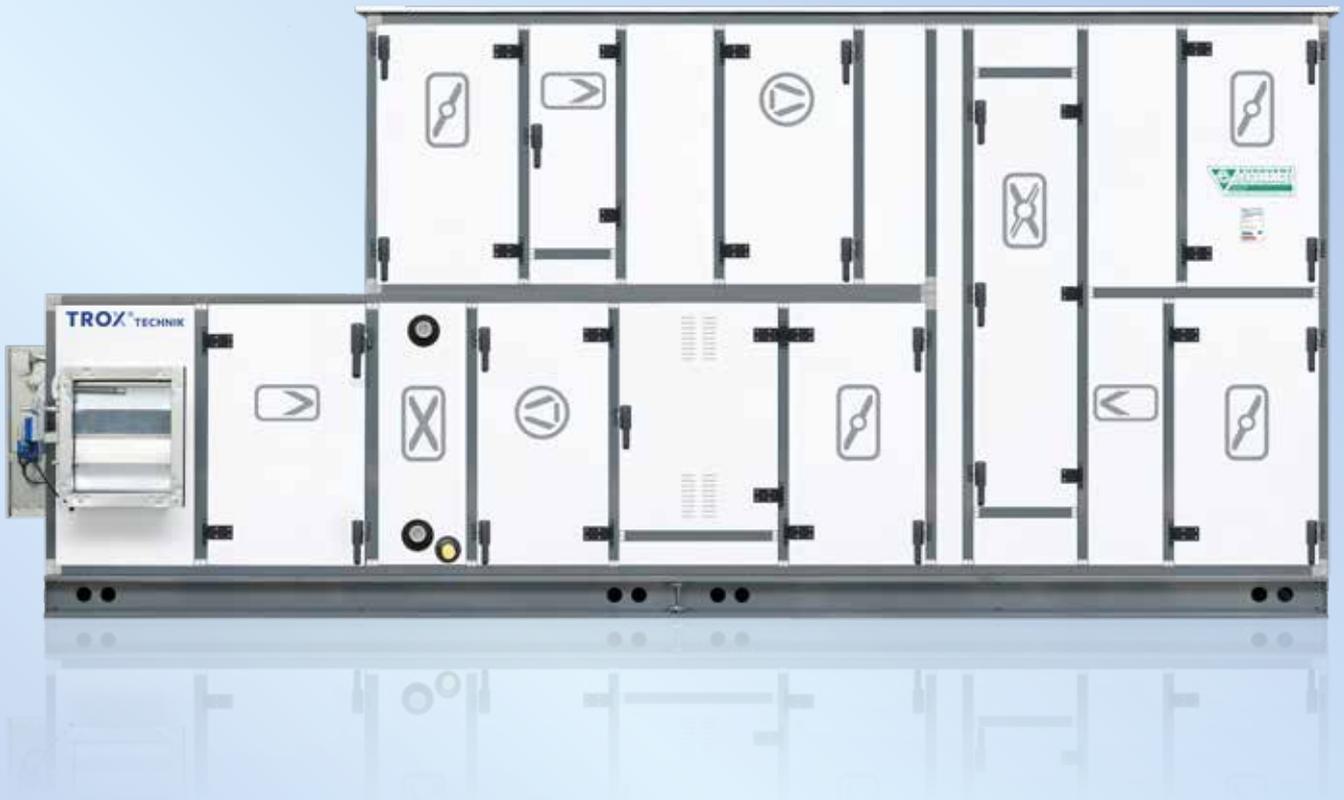


TKM 50 HE

Traitement de l'air
de haute efficacité





► The art of handling air ►►

TROX est leader dans le développement, la fabrication et la distribution de composants et de systèmes pour la ventilation et la climatisation des bâtiments.

Fondé en 1951, le GROUPE TROX compte aujourd'hui 31 filiales réparties sur les 5 continents, 20 sites de production et des agents importateurs et des représentants dans plus de 70 pays. Le chiffre d'affaires actuel du groupe dépasse les 530 millions d'euros et il embauche plus de 4 560 travailleurs.

Dans le cadre de la stratégie dite du « tout-en-un » : **TROX offre une solution intégrale.** Une grande gamme de produits variés, composée de systèmes et de composants qui s'adaptent à chaque projet, un service client et une assistance technique de premier ordre font de TROX le partenaire idéal pour gérer tout projet, quelle que soit son envergure ou son application.

La série de climatiseurs TKM 50 HE marque une étape importante dans l'histoire de TROX Espagne. Cette nouvelle version de centrales de traitement d'air se caractérise par une combinaison parfaite alliant technologie moderne, qualité des composants et une multitude de détails de construction, ce qui en fait l'une des **meilleures réalisations existantes** sur le marché européen de la climatisation.



TROX Espagne fabrique des centrales de traitement d'air depuis 1987 et a déjà livré plus de 28 000 équipements.



TKM 50 HE configuration de composants illimitée

Conçus pour des débits d'air maximum de 110 000 m³/h, avec toute la gamme de sections habituelles pour ces équipements.

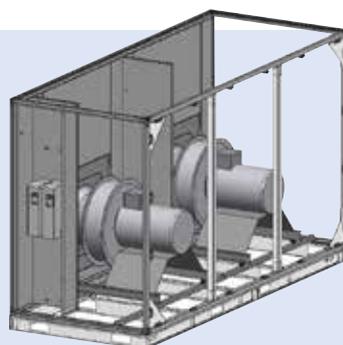
Ils se caractérisent par une structure à châssis autoportant, à profilés d'aluminium extrudés, peint et à rupture de pont thermique, panneaux de 50 mm d'épaisseur fabriqués avec une tôle intérieure en acier galvanisé de 1 mm d'épaisseur et une tôle extérieure prélaquée de 1 mm. Ces panneaux incluent une rupture de pont thermique entre le couvercle et le fond. Isolation thermique en laine de roche avec résistance au feu de classe A1.

Chaque équipement est fabriqué sur mesure et s'adapte aux besoins du client et du projet, pour ainsi fournir la meilleure solution pour chaque application. Tous les composants satisfont aux normes de qualité qu'une entreprise comme TROX exige de ses fournisseurs.

Grâce aux caractéristiques techniques de leur enveloppe, ces équipements sont parfaitement adaptés à une grande variété d'installations, telles que :

- Centres de traitement de données
- Hôpitaux
- Industries pharmaceutiques
- Hôtels
- Bâtiments de bureaux
- Auditoriums
- Centres commerciaux, etc.

Les centrales de traitement d'air sont créées avec CAD 3D, ce qui nous permet de valider le produit, les sections et les composants avant la fabrication, sans avoir besoin de réaliser des prototypes. Cela nous permet également de gagner du temps lors de la conception d'équipements sur mesure, en utilisant la bibliothèque de modèles développée lors de projets précédents.



Tous les équipements sont configurés en respectant les exigences spécifiques de chaque projet. Configuration et conception réalisées avec un logiciel.



Cet outil prend en considération les exigences en matière d'efficacité énergétique établies dans la directive Écoconception, ce qui permet de garantir une bonne configuration.



Synonyme de garantie d'interventions rapides et efficaces

■ Mises en marche

Assurez le bon fonctionnement de l'équipement en fonction du projet et évitez les problèmes, en confiant à TROX le démarrage des équipements et leur mise au point.

■ Réparations

Remettez vos équipements en parfait état de fonctionnement le plus rapidement possible et en toute efficacité

■ Audits

Vous ne savez pas comment fonctionne votre équipement ? Vous voulez l'utiliser dans d'autres conditions de fonctionnement, mais vous ne savez pas si l'équipement le permet ? Le service d'assistance technique (SAT) de TROX peut réaliser un audit de performance sur site, en effectuant toutes les mesures nécessaires avant d'émettre un rapport ultérieur contenant les recommandations opportunes et de nouvelles propositions d'amélioration.

■ Mises à jour des équipements

Prolongez la durée de vie de vos équipements et améliorez leur efficacité énergétique en rénovant leurs composants avec l'aide de TROX. Par exemple, il est possible d'améliorer les performances de 30 % en remplaçant simplement les ventilateurs par des ventilateurs de dernière génération.

■ Montage des équipements sur site

Vous disposez d'un espace limité sur le site pour le déplacement et la mise en place des climatiseurs ? TROX peut livrer les équipements totalement démontés, pour faciliter leur transport et permettre à nos techniciens de les monter in situ dans des conditions optimales, comme s'ils sortaient d'usine.

■ Maintenance

Assurez le fonctionnement de l'équipement à long terme grâce aux professionnels de la maintenance de TROX.



© TÜV SÜD



Présent et futur des centrales de traitement d'air

Traditionnellement, la fonction principale des centrales de traitement d'air était de fournir aux installations de l'air propre, traité et dans certaines conditions de température et d'humidité.

Aujourd'hui, les centrales de traitement d'air doivent pouvoir remplir les mêmes fonctions, mais en consommant le moins d'énergie possible. En plus, dans la plupart des cas, des systèmes de récupération de l'énergie doivent être mis en place. En définitive, ils doivent favoriser l'efficacité énergétique.

Pour atteindre un bon niveau d'efficacité énergétique, les équipements doivent être équipés d'une enveloppe de haute qualité, permettant de réduire les pertes d'énergie thermique (transmission thermique et pont thermique), et optimiser l'étanchéité de l'enveloppe, pour minimiser à la fois l'entrée d'air non traité dans le dispositif et la sortie d'air déjà traité de l'équipement.

Il est également nécessaire d'assurer que l'équipement dispose d'une enveloppe résistante aux déformations produites par les surpressions et les dépressions générées par les ventilateurs (résistance mécanique).

Ces aspects sont définis et classés dans la norme EN-1886.

■ EN-1886

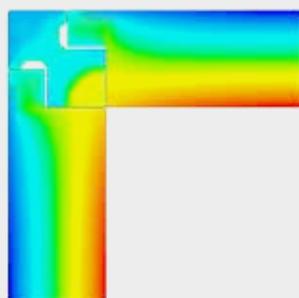
La norme EN-1886 est la norme européenne chargée d'évaluer les performances mécaniques de l'enveloppe des centrales de traitement d'air. Elle inclut concrètement les aspects suivants :

- La résistance mécanique
- L'étanchéité
- Le débit de fuite d'air de dérivation par la paroi du filtre
- La transmission thermique
- Le pont thermique
- L'isolation acoustique

Résistance mécanique de l'enveloppe

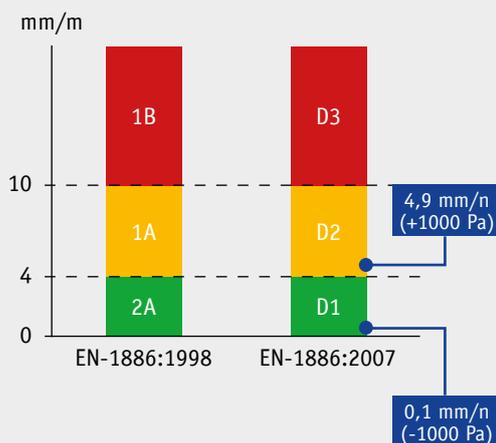
Suivant les indications de la norme EN-1886:2007, l'équipement est soumis à une surpression de 1 000 Pa et ultérieurement, à une dépression de 1 000 Pa, en mesurant dans chaque cas, la flexion maximale produite sur la structure. Enfin, l'équipement est soumis à une surpression de 2 500 Pa et à une dépression de 2 500 Pa, en vérifiant l'absence de déformations permanentes sur la structure.

La série TKM 50 HE présente des valeurs de 4,9 mm/m pour l'essai à +1 000 Pa et de 0,1 mm/m pour l'essai à -1 000 Pa, ce qui correspond à la classe D1 en dépression. Et à une classe D2 en surpression.



Rupture du pont thermique. Simulations CFD.

Résistance mécanique de l'enveloppe		
Limite	EN-1886:1998	EN-1886:2007
4 mm/m	2A	D1(M)
10 mm/m	1A	D2(M)
>10 mm/m	1B	D3(M)

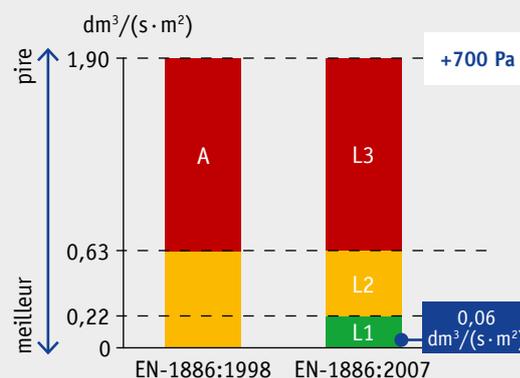
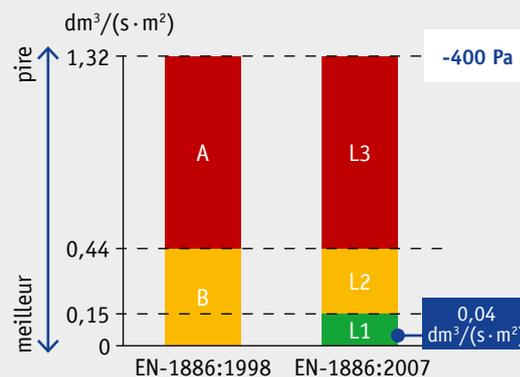


Étanchéité de l'enveloppe

Selon la norme EN-1886, l'essai d'étanchéité doit être effectué après l'essai de résistance mécanique. L'équipement est tout d'abord soumis à une dépression de 400 Pa, puis le débit de fuite d'air à travers l'enveloppe est mesuré ; le processus est ensuite répété en soumettant l'équipement à une surpression de 700 Pa.

La série TKM 50 HE présente des débits de fuite de $0,04 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ pour l'essai à -400 Pa et de $0,06 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ pour l'essai à +700 Pa, ce qui correspond à la classe maximale, L1.

Étanchéité de l'enveloppe			
Pa	Limite $\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$	EN-1886:1998	EN-1886:2007
-400	0,15	B	L1
	0,44	B	L2
	1,32	A	L3
	>1,32	3A	
+700	0,22	B	L1
	0,63	B	L2
	1,90	A	L3
	5,70	3A	



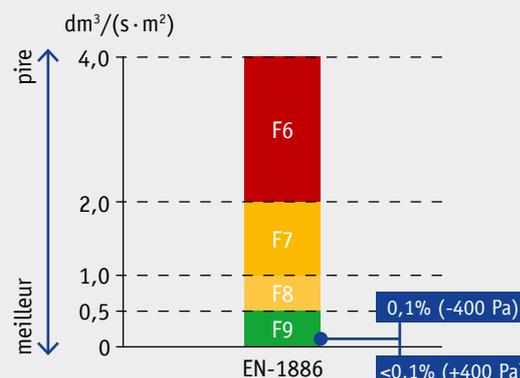
Débit de fuite d'air de dérivation par la paroi filtrante

Comme indiqué dans la norme EN-1886, le débit de fuite d'air de dérivation par la paroi filtrante réduit l'efficacité du filtre, surtout s'il s'agit d'un filtre à haute efficacité, car l'air dérivé n'est pas filtré.

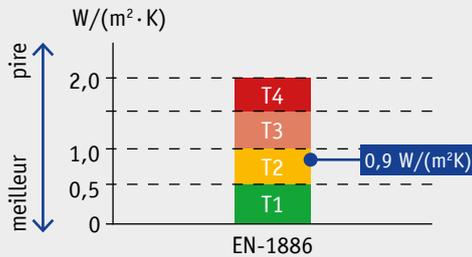
Au cours de l'essai, l'équipement est soumis à une surpression et une dépression de 400 Pa et le pourcentage de débit d'air est mesuré par rapport au débit nominal, qui ne passe pas par les cellules filtrantes.

La série TKM 50 HE présente des débits de fuite inférieurs à 0,1 % pour l'essai à +400 Pa et à 0,1 % pour l'essai à -400 Pa, ce qui correspond à la classe maximale, F9.

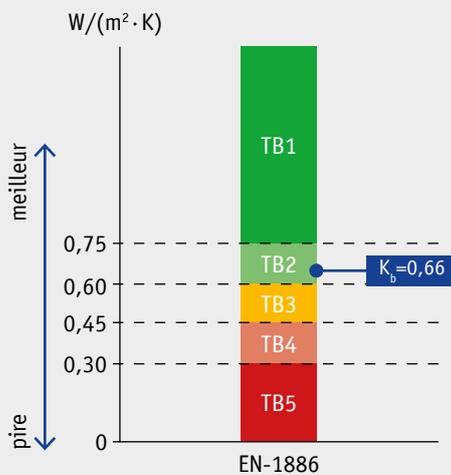
Débit de fuite d'air de dérivation à travers le filtre		
Limite	EN-1886:1998	EN-1886:2007
0,5 %	F9	F9
1,0 %	F8	F8
2,0 %	F7	F7
4,0 %	F6	F6



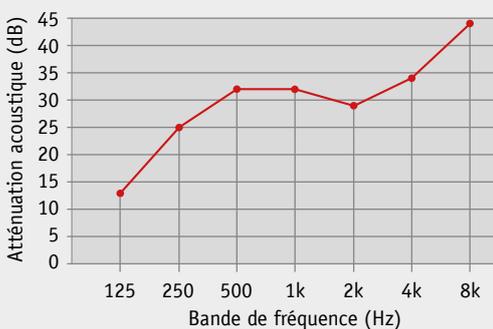
Transmission thermique		
Limite	EN-1886:1998	EN-1886:2007
$U \leq 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	T1	T1
$U \leq 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	T2	T2
$U \leq 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	T3	T3
$U \leq 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	T4	T4



Pont thermique		
Limite	EN-1886:1998	EN-1886:2007
$K_b > 0,75$	TB1	TB1
$K_b > 0,60$	TB2	TB2
$K_b > 0,45$	TB3	TB3
$K_b > 0,30$	TB4	TB4



Bande de fréquence (Hz)						
125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
Isolation acoustique du carter (dB)						
17	23	31	32	27	35	46



Transmission thermique

Selon la norme EN-1886, la transmission thermique U ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$), doit être obtenue lorsque la différence de température, dans des conditions stables, entre l'intérieur et l'extérieur de l'équipement est de 20 K. La surface utilisée pour calculer la valeur de U doit être celle correspondant à la surface extérieure de l'enveloppe (sans le cadre de base ni la toiture supérieure, par exemple le petit toit installé sur les équipements exposés aux conditions extérieures).

La série TKM 50 HE présente un coefficient de transmission thermique $U = 0,9 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$, ce qui la situe en classe T2.

Pont thermique

Selon la norme EN-1886, dans les conditions d'essai, lorsque la différence de température moyenne entre les températures à l'intérieur et à l'extérieur est stabilisée à 20 K, le point de la surface extérieure de l'enveloppe avec la température la plus élevée doit être obtenu. Le rapport entre, d'une part la différence de température entre l'intérieur et la température maximale de la surface et d'autre part, la différence moyenne de température entre l'air à l'intérieur et à l'extérieur de l'équipement, détermine le facteur du pont thermique.

$$k_b = \Delta t_{\text{tmin}} / \Delta t_{\text{air}}$$

Où :

Δt_{tmin} : est la plus petite différence de température

$$\Delta t_{\text{tmin}} = t_i - t_{\text{smax}}$$

Δt_{air} : différence de température entre l'air intérieur et extérieur,

$$\Delta t_{\text{air}} = t_i - t_a$$

t_i : température moyenne de l'air à l'intérieur de l'équipement

t_a : température moyenne de l'air à l'extérieur de l'équipement

t_{smax} : température maximale de la surface externe de l'équipement

La série TKM 50 HE présente le facteur de pont thermique suivant :

$k_b = 0,62$ qui la situe en classe TB2

Isolation acoustique de l'enveloppe

Grâce au type d'isolation utilisé sur les panneaux, et à l'excellente étanchéité de l'enveloppe, la série TKM 50 HE présente, pour son enveloppe, les valeurs d'atténuation acoustique qui figurent sur le graphique ci-joint.

■ Marquage CE

Les équipements de la série TKM 50 HE ont été conçus et fabriqués conformément aux exigences fondamentales stipulées par les directives européennes applicables :

- Directive 2006/42/CE, relative aux machines
- Directive 2014/35/CE, relative à l'harmonisation des législations des États membres sur le matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension
- Directive 2014/30/CE, relative à la compatibilité électromagnétique
- Directive 2009/125/CE, relative aux exigences en matière d'écoconception applicables aux produits liés à l'énergie

Les normes harmonisées utilisées pour leur conception étant les suivantes :

- EN ISO 12.100.1
- EN ISO 12.100.2

■ Sécurité mécanique

Les équipements de la série TKM 50 HE sont conformes aux directives européennes sur la sécurité des machines, et ils intègrent ce qui suit :

- Dispositif de sécurité sur les portes situées dans les zones de pression positive (surpression)
- Système de mise à la terre de l'enveloppe afin d'éviter tout risque d'accident
- Protecteurs de courroies sur les équipements qui intègrent des ventilateurs à transmission par courroies-poulies
- Panneaux indicateurs de danger dans les zones où il existe des pièces mobiles ou avec des températures élevées
- Grille de protection des ouïes de ventilateurs à transmissions
- Poignées à fermeture à clé au niveau des accès aux ventilateurs et batteries électriques
- Poignées à fermeture à clé au niveau des sections présentant un risque de température élevée

■ Environnement

Les équipements de la série TKM 50 HE répondent aux standards définis par la norme EN-1886 et sont conformes au Règlement sur les installations thermiques des bâtiments (RITE), en termes de ventilation, free-cooling, récupération de l'air extrait et efficacité des moteurs et ventilateurs.

Cette série est la mieux adaptée pour répondre aux exigences de la directive européenne sur l'efficacité énergétique (2010/31/UE), qui certifie l'efficacité énergétique des bâtiments.



Le respect des exigences de ces directives nous permet de réaliser le marquage CE de nos équipements, en fournissant pour chacun d'entre eux la déclaration de conformité CE correspondante.

Par ailleurs, tous les composants intégrés à nos équipements qui se trouvent affectés par ces directives, porteront le marquage CE correspondant de leur fabricant.



Portes et regards

Poignées d'ouverture rapide, avec/sans clé, pour accéder aux parties intérieures, offrant une plus grande sécurité des équipements, en conformité avec le marquage CE.



Exemple d'étiquette de qualification énergétique des bâtiments pour le territoire espagnol, où l'échelle avec la qualification obtenue est clairement indiquée.

Résultat de l'ensemble des composants de haute qualité



Clapets

Clapets à lamelles multiples de profil aérodynamique, pour la régulation du débit d'air. La combinaison de plusieurs unités permet d'obtenir une section de free-cooling.



Convertisseur de fréquence

Pour fournir à l'installation le débit d'air nécessaire à chaque instant. Il permet de plus grandes économies d'énergie, en adaptant la consommation des moteurs aux besoins réels de l'installation.



Ventilateurs

De type plug-fan avec une turbine formée de lamelles à profilé aérodynamique et directement raccordés à des moteurs triphasés ou des moteurs EC. En option, ventilateurs centrifuges à deux ouïes et transmission.



Panneaux et profilés

Maintenance simplifiée grâce au nivellement des panneaux et profilés, à l'intérieur et à l'extérieur des unités.



Batteries froides et chaudes

Fabriquées avec des tubes en cuivre et des ailettes en aluminium. En option, avec des traitements anticorrosion spéciaux.



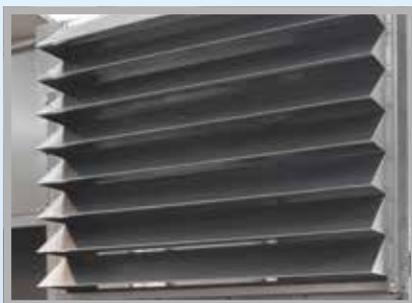
Tôle extérieure prélaquée

Offre une grande résistance à la corrosion.



Pièces de raccordement

Entre modules faciles et simples à assembler.



Protecteur en dents de scie

Pour procurer une meilleure étanchéité et protection contre la pluie.



Cadre Metu

Permet un facile raccordement aux conduits de l'installation.



Châssis

Construit avec des profilés en aluminium, laqué en gris et à rupture de pont thermique. Excellent comportement face à la corrosion, y compris pour les équipements installés en extérieur.



Filtres miniplis

À faible perte de charge et forte capacité d'accumulation de poussière. Niveau de filtration de M5 à F9, ISO ePM10($\geq 50\%$) et ISO ePM1($\geq 80\%$), respectivement.



Panneaux

Les panneaux sont dotés de profilés à rupture de pont thermique, et ils intègrent une isolation thermique et acoustique en laine minérale.



Éclairage intérieur

Les sections sont équipées d'un éclairage intérieur pour faciliter les travaux de nettoyage et de maintenance.



Oculus

Les portes d'accès incluent des oculus de grande taille qui permettent de simplifier l'inspection des intérieurs.



Socles à structure robuste

Ils sont dotés d'orifices pour le levage et l'élévation des modules.



Atténuation acoustique

La section d'atténuation acoustique est formée de baffles de silencieux de TROX, qui offrent une très faible perte de charge et un fort amortissement du spectre sonore du ventilateur.



TROX Control System

Les centrales de traitement d'air intègrent un système de contrôle qui permet le réglage et la surveillance des composants en temps réel, ainsi que l'intégration des équipements dans le BMS centralisé, via divers protocoles (ModBus, BACnet, LONWorks, etc.).



Gamme de récupérateurs

Grande gamme de récupérateurs rotatifs et statiques, qui permettent l'adaptation aux exigences de récupération de chaleur que l'installation nécessite.

La sélection des climatiseurs TKM 50 HE s'effectue au moyen du logiciel YAHUS by TROX.



L'outil YAHUS permet de simplifier les opérations de configuration, conception et calcul des unités.

Le programme de configuration et de conception des centrales de traitement d'air est un pilier de base qui permet de garantir la fiabilité et les performances des équipements sélectionnés. En outre, c'est un outil fondamental pour la réalisation de projets d'ingénierie. C'est pourquoi il s'agit d'un logiciel en constante évolution.



Les climatiseurs TKM 50 HE ont été installés dans des bâtiments de différentes dimensions et pour différents types d'application, par exemple :

- Palais polyvalent de Grande Canarie (Espagne)
- Hôpital Cruces à San Vicente de Barakaldo (Biscaye, Espagne)
- Laboratoires Abengoa à Séville
- CPD Portugal Telecom à Covilhã (Portugal)
- Hôpital public à Collado Villalba (Madrid, Espagne)
- Station de conversion de Sta. Llogaia de Alguema (Gérone, Espagne)
- Centre médical spécialisé à Casablanca (Maroc)
- entre autres.

Your Air Handling Unit Software by TROX

La configuration, le calcul et la sélection des climatiseurs de la série TKM 50 HE s'effectue au moyen du logiciel YAHUS by TROX.

YAHUS est doté d'une interface simple, développée dans le but de faciliter la sélection des composants grâce à des menus déroulants intuitifs. Il offre une représentation graphique des ventilateurs, ainsi que des diagrammes psychrométriques pour les processus d'humidification, les batteries et les récupérateurs d'énergie, et il est exécutable sous Windows.

Principales caractéristiques :

- Calcul et configurations grâce à l'utilisation de modèles prédéfinis ou personnalisés par l'utilisateur.
- Conception en temps réel avec dimensions extérieures et intérieures à l'échelle.
- Exportation de plans au format .dxf.
- Vues multiples du climatiseur.

Nouveautés :

- Mise à jour de la conformité avec le Règlement ErP.
- Sélection de nouvelles gammes plus efficaces de ventilateurs plug fan AC et EC.
- Configuration de ventilateurs avec disposition Fan-Array, tel un mur de ventilateurs.
- Sélection de récupérateurs de batteries (Run-Around) avec indication du rendement.
- Nouveaux types de baffles de silencieux permettant de s'adapter aux besoins acoustiques.
- Permet la configuration de ventilateurs avec des tensions électriques non standard.
- Inclut des modèles de récupérateurs statiques et rotatifs.
- Filtres terminaux avec système d'extraction latéral et cadres étanches.
- Définition du système de commande.
- Exportation des fichiers BIM vers Revit, données techniques intégrées.
- Possibilité de sélection du tableau électrique et de commande.
- Permet la sélection d'unités à différente altitude.

Toute demande du logiciel YAHUS by TROX - et ses éventuelles mises à jour - est gérée via le site web de TROX Espagne : www.trox.es, dans la section Produit/Logiciel ou en envoyant un courrier électronique à la délégation commerciale de votre région.

Version EU avec certification EUROVENT

Toute la série TKM 50 HE EU possède la certification EUROVENT.

Cette certification permet de garantir que les équipements dont sont dotées les installations fonctionneront conformément aux spécifications stipulées dans leur conception, et que le coût énergétique dérivé de leur fonctionnement s'adapte, à tout moment, à la prévision initiale.

La version EU de la série TKM 50 HE est intégralement certifiée pour des débits d'air maximum de 110 000 m³/h, et peut être sélectionnée à partir du logiciel YAHUS EU. Unités formées d'un châssis auto-portant à profilés d'aluminium extrudé avec rupture de pont thermique et peint, avec les angles en fonte d'aluminium.

Les panneaux de fermeture sont de type sandwich avec tôle extérieure prélaquée et tôle intérieure en acier galvanisé, avec isolation intermédiaire en laine minérale de 50 mm d'épaisseur et joint d'étanchéité sur le pourtour. Ils disposent d'une rupture de pont thermique entre le couvercle et le fond. Les portes sont fabriquées comme les panneaux et elles sont dotées de charnières et de poignées facilitant une ouverture rapide.

Les panneaux sont au même niveau que le châssis, à l'intérieur comme à l'extérieur de l'équipement, formant des surfaces planes qui facilitent les opérations de nettoyage et de maintenance. Chaque module est supporté par un socle formé de profilés type U en tôle d'acier galvanisé et laminé à froid.

Classement EUROVENT conformément à la norme EN-1886 :

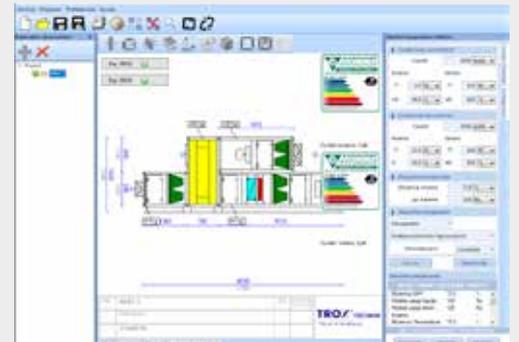
- Résistance du carter (D2)
- Étanchéité du carter (L1)
- Fuite à travers le filtre (F9)
- Transmission thermique (T2)
- Pont thermique (TB2)

Bande de fréquence (Hz)							
63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
Isolation acoustique du carter (dB)							
12	17	23	31	32	27	35	46

TROX, grâce à ses solutions polyvalentes, permet la configuration et la fabrication d'équipements entièrement personnalisés qui ne peuvent pas être configurés avec YAHUS EU. Et toujours avec le même type de construction conforme à la norme EN-1886.



La sélection des climatiseurs TKM 50 HE EU s'effectue au moyen du logiciel YAHUS EU by TROX.



Exemples de sélection d'un équipement TKM 50 HE EU certifié par EUROVENT, qui intègre un récupérateur rotatif avec un clapet JZ-B.



TROX[®] TECHNIK

The art of handling air

TROX España
Pol. Ind. La Cartuja
50720 Zaragoza - Espagne
Tél. : +34 976 50 02 50
trox-es@troxgroup.com
www.trox.es