

**Système de refroidissement
de plafond à contact KKS-4/GK**
Pour plafonds en placoplâtre

Durrer-technik

Système de refroidissement de plafond à contact KKS-4/GK

Préambule

Le système de refroidissement de plafond à contact KKS-4//GK est prévu pour une combinaison avec des panneaux de placo-plâtre perforés et non perforés de différents fabricants pour la réalisation de plafonds de refroidissement ou chauffage à rayonnement. Les plafonds de refroidissement placo-plâtre avec KKS-4/GK peuvent être réalisés dans de multiples variantes: peints ou dotés d'un revêtement représentatif, perforé ou non, absorbant ou réfléchissant les sons, etc. Des voiles de plafonds rafraîchissants sont également réalisables dans différentes exécutions. Le KKS-4/GK est mis en œuvre dans des locaux administratifs, des salles de réunion, des foyers, des salles d'exposition, des bibliothèques, entre autres pour l'évacuation de charges de refroidissement moyennes.

Construction

Les éléments KKS-4/GK sont constitués:

- d'un tube de cuivre coudé en serpentins (à partir d'une bobine) avec des entrées et des sorties d'eau de refroidissement aux extrémités,
- d'une tôle moulurée conductrice de chaleur en Al pour recevoir les serpentins de tube de cuivre,
- de suspensions.

Les principales dimensions d'un élément KKS-4/GK sont indiquées dans les figures 1 et 2 et d'autres caractéristiques techniques sont mentionnées dans le tableau ci-dessous.

La construction schématique d'un plafond de refroidissement placo-plâtre dans une exécution non perforée est représentée fig. 1, celle dans une exécution perforée absorbant les sons, fig. 2.

Ces schémas font clairement apparaître que:

- les éléments KKS-4/GK sont intégrés dans la sous-construction et sont ainsi soumis aux règles DIN en vigueur, des associations spécialisées et fabricants,
- le revêtement de la sous-construction est possible avec des panneaux de placo-plâtre de différents fabricants, mélanges de matériaux ou exécutions de panneaux.

Dans ce document de dimensionnement technique, nous ne pouvons nous référer qu'à quelques variantes d'exécution sélectionnées avantageuses pour la fonction de refroidissement et de chauffage. Du fait de sa conductibilité thermique élevée, il est ici pris en considération la plaque thermo-conductrice Knauf K766 avec les instructions de mise en œuvre et prescriptions de montage correspondantes dans ses différentes exécutions sans autre revêtement de surface. Sur demande, vous pouvez également obtenir des informations détaillées pour d'autres fabrications.

La sous-construction doit être réalisée de façon rigide à la pression et sous forme d'une double ossature. Une isolation thermique doit en principe être prévue au dos des surfaces actives. L'intégration de luminaires encastrés, de diffuseurs d'air, de haut-parleurs est entre autres réalisable sans problème dans les plafonds de refroidissement placo-plâtre, de préférence entre les éléments KKS-4/GK des surfaces actives. Des découpes de différentes formes et dimensions sont également réalisables dans les éléments de refroidissement en fonction des écartements des profilés porteurs (voir figures 1 et 2). L'emplacement précis des découpes est défini dans le plan du plafond de l'architecte. Une coordination des éléments KKS-4/GK, de la sous-construction entre autres, est assurée dans le cadre de la planification d'exécution CAD par KRANTZ KOMPONENTEN (voir également instructions de planification et de montage).

Principales dimensions et matériaux

	Standard
Serpentins:	Tube de cuivre 12 mm x 0,35 mm ¹⁾
Tôle conductrice de chaleur Al:	Tôle d'aluminium 99,5 % de 1 mm
Extrémités de raccordement:	ø 12 mm ± 0,1 mm, Raccords sertis: ø 12 mm + 0,05 / - 0,10 mm ¹⁾ Formes: extrémités de tube ≥ 50 mm; inclinaison de 35° par rapport à la surface du plafond
Pas du tube:	90 mm ¹⁾
Longueur nominale L:	500 mm ≤ L ≤ 2 500 mm (pas de B 100 mm)
Largeur nominale B:	non perforé 420 mm perforé 250 mm
Hauteur nominale:	15 mm
Hauteur totale du système:	≥ 80 mm
Pression de service admissible:	6 bar ¹⁾ (jusqu'à 16 bar possible)
Poids total:	env. 27 kg/m ² pour l'élément KKS-4/GK y compris l'eau contenue, l'isolation de 30 mm et la plaque thermo-conductrice Knauf K766

¹⁾ Autres exécutions sur demande

Système de refroidissement de plafond à contact KKS-4/GK

Dimensions – perforé

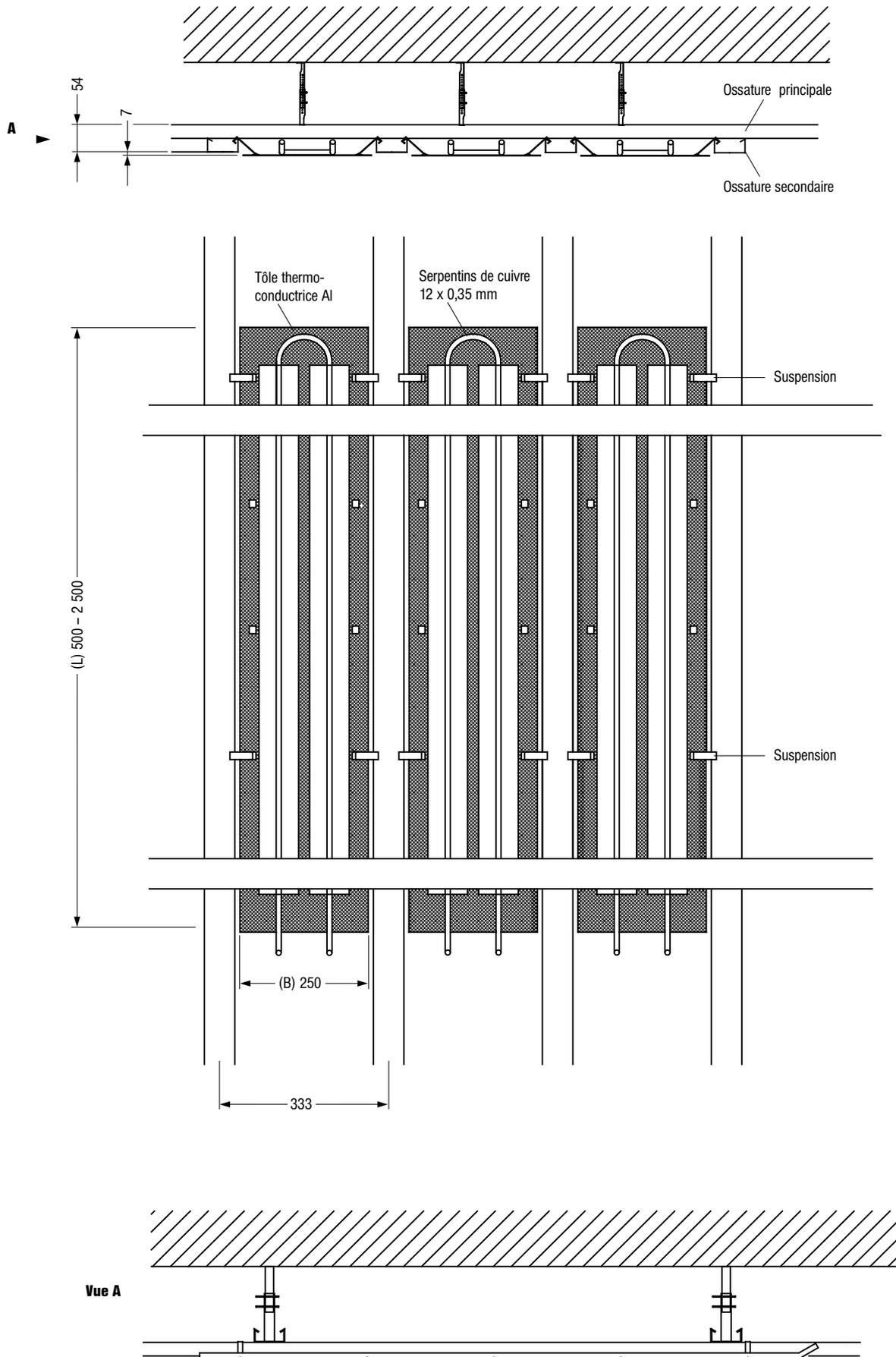


Figure 2: Illustration du système KKS-4/GK/G sans panneau de placoplâtre

Système de refroidissement de plafond à contact KKS-4/GK

Données pour le dimensionnement technique

La puissance de refroidissement des éléments KKS-4/GK a été déterminée pour deux variantes d'exécution:

A: Plafond de refroidissement placoplâtre avec plaque thermo-conductrice d'une épaisseur de 10 mm, non perforée, surface non traitée, isolation du dos avec des panneaux de fibre minérale ≥ 30 mm.

Désignation du type KKS-4/GK/U

Puissance de refroidissement 89 W/m² (pour $\Delta\vartheta = 10$ K)

B: Plafond de refroidissement placoplâtre avec plaque thermo-conductrice d'une épaisseur de 10 mm, élément KKS-4/GK et panneau de placoplâtre perforé – en conséquence absorbant les sons – surface non traitée, isolation du dos avec panneau de fibre minérale ≥ 30 mm.

Désignation du type KKS-4/GK/G

Puissance de refroidissement 84 W/m² (bei $\Delta\vartheta = 10$ K)

La surface de référence est ici la surface (L x B) des éléments KKS-4/GK, voir [croquis pages 3 et 4](#).

Les diagrammes suivants sont utilisés pour une évaluation approximative de la puissance:

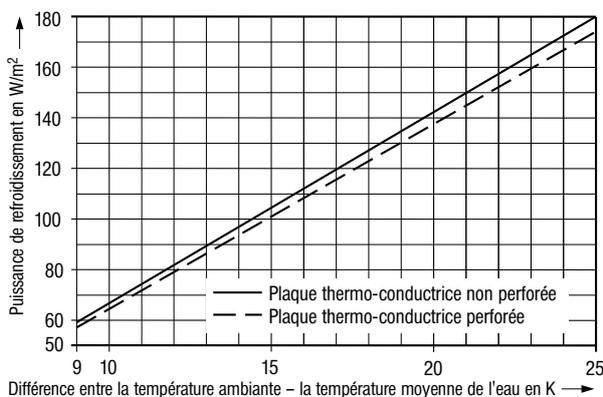
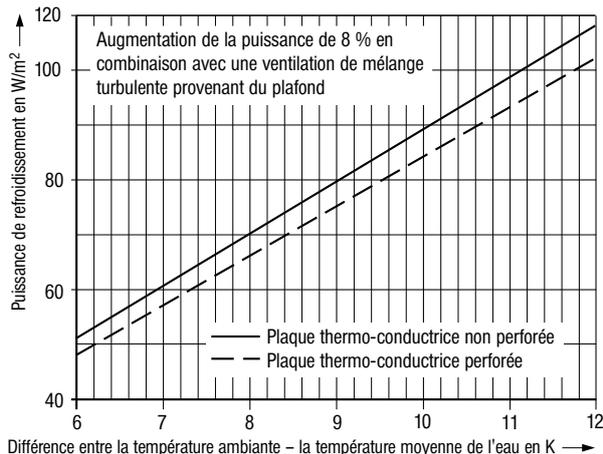


Diagramme 1: Puissance de refroidissement et de chauffage KKS-4/GK

Pour votre sécurité, nous vous recommandons de faire effectuer le dimensionnement par nos collaborateurs utilisant des logiciels spéciaux pour obtenir une détermination exacte de la puissance – il en est de même dans le cas de souhaits de modification de la construction et des matériaux, ainsi que dans le cas de conditions d'application spéciales.

Instruction pour la planification

Ce chapitre traite des détails importants de la planification d'un plafond de refroidissement placoplâtre en tenant compte de différentes variantes d'exécution au niveau du projet et de l'exécution. Les aspects techniques de climatisation d'un plafond de refroidissement placoplâtre sont étroitement liés aux spécifications de l'architecte ou du planificateur. C'est pourquoi il faut répondre aux questions suivantes lors de la planification du projet:

- Quelle est la puissance de refroidissement qui doit être assurée par le plafond de refroidissement?
- Quels sont les éléments incorporés prévus dans le plafond, selon quel schéma de base?
- Quelle est la surface définitive que doit présenter le plafond?
- Dans quelle mesure la surface du plafond est-elle nécessaire pour l'absorption phonique?

Ces réponses influencent de façon importante la construction du plafond, son dimensionnement et la densité d'occupation possible. En dehors du plan du local, de même que du nombre et du schéma de disposition des éléments incorporés, des décrochements du plafond et, dans les surfaces importantes, les joints de dilatation nécessaires ont une influence déterminante sur la densité d'occupation effectivement atteignable, de même que sur la puissance de refroidissement.

Des plafonds de refroidissement placoplâtre à absorption phonique à perforation visible et cachée sont réalisables avec le KKS-4/GK. Pour la perforation standard visible de 12/25 avec au dos 20 mm de panneau insonorisant, le coefficient d'absorption phonique moyen dans la partie active des surfaces s'élève par exemple à env. 0,70 /NRC), voir courbe de mesure de l'absorption phonique (diagramme 2). En conséquence, selon VDI 3755 (2000-02), le système de plafond de refroidissement est considéré comme hautement absorbant. Il peut ainsi répondre à des exigences élevées. Des protocoles de contrôle sont disponibles.

L'exécution finale du plafond de refroidissement placoplâtre, par ex. masticage en plein, peinture alkydes avec des résines entre autres, revêtement avec du papier peint ou du crépi acoustique, influence la puissance de refroidissement atteignable. Les peintures usuelles n'entraînent pas de diminution notable de la puissance de refroidissement.

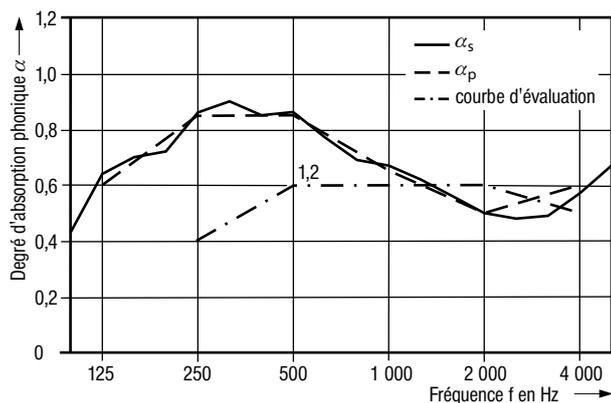
Nous recommandons en première approximation de tenir compte d'une diminution de la puissance de

3 – 5 % pour l'exécution finale masticuée en plein et peinte ou revêtue de papier et

5 – 10 % dans le cas de peinture, papiers peints entre autres, d'épaisseurs de couche ≤ 2 mm

La construction à sec a développé de nombreuses possibilités de profilage des composants de placoplâtre, de telle manière que peuvent être réalisés, à côté de plafonds lisses sans joints, de plus en plus de panneaux bombés ou plissés. Ces techniques conviennent tout particulièrement pour les voiles de plafonds de refroidissement de conception particulière en liaison avec le KKS-4/GK. Des puissances de refroidissement nettement supérieures peuvent être obtenues dans le cas d'une exécution rationnelle, par ex. sans isolation du dos et avec ventilation de la face arrière.

Système de refroidissement de plafond à contact KKS-4/GK



		Local réverbérant	
		avec objet d'essai	vide
Température	°C	21,5	21,1
Humidité relative de l'air	%	42,9	46,1
Pression de l'air	kPa	99,0	99,2
Volume du local réverbérant	m ³	198,3	
Surface d'essai	m ²	12,0	

f Hz	α_s	α_p 1)
100	0,43	0,60
125	0,64	
160	0,70	0,85
200	0,72	
250	0,86	0,85
315	0,90	

f Hz	α_s	α_p 1)
400	0,85	0,85
500	0,86	
630	0,77	0,65
800	0,69	
1 000	0,67	0,65
1 250	0,62	

f Hz	α_s	α_p 1)
1 600	0,56	0,50
2 000	0,50	
2 500	0,48	0,60
3 150	0,49	
4 000	0,57	0,60
5 000	0,67	

1) selon DIN EN ISO 11654:1997

Evaluations

Degré d'absorption phonique évalué selon DIN EN ISO 11654:1997	$\alpha_w = 0,60$ (L, M)
Classification de l'absorption phonique selon DIN EN ISO 11654:1997	C
Evaluation verbale selon VDI 3755:2000-02	hautement absorbant
"Noise Reduction Coefficient" selon ASTM C423:1989	NRC = 0,70

α_s = Degré d'absorption phonique mesuré

α_p = Degré d'absorption phonique pratique

α_w = Degré d'absorption phonique évalué

L ⇒ Absorption principalement dans la gamme des basses fréquences

M ⇒ Absorption principalement dans la gamme des fréquences moyennes

Diagramme 2: Courbe de mesure de l'absorption phonique

La conception intervient en tenant compte des prescriptions applicables (en Allemagne principalement DIN 1946, partie 2), des conditions climatiques sur le site géographique, de même que des conditions concrètes du bâtiment (par ex. ventilation contrôlée ou fenêtres ouvrables).

Les autres conditions de conception en Allemagne sont les suivantes:

Température ambiante opérationnelle $\vartheta_R = 26$ °C

Temp. aller de l'eau de refroidissement $\vartheta_{VL} = 16$ °C

Temp. retour de l'eau de refroidissement $\vartheta_{RL} = 18$ °C,

c'est-à-dire différence de température déterminant la puissance entre la température ambiante de service et la température moyenne de l'eau de refroidissement de 9 K. En règle générale, on tend vers une densité d'occupation maximale en raison de la puissance de refroidissement plus faible par comparaison aux autres variantes de plafonds de refroidissement. Ces densités sont largement fonction de la forme du local et du schéma du plafond.

La température de l'aller de l'eau de refroidissement doit être choisie au-dessus de la température du point de rosée de l'air ambiant. Des capteurs de point de rosée doivent être prévus sur les conduites d'aller ou la tôle de conduction de chaleur à proximité du raccord de l'aller pour prévenir la formation de condensats. Les capteurs de point de rosée doivent être suffisamment balayés par l'air ambiant.

La perte de charge côté eau d'un élément de refroidissement est déterminée par sa puissance de refroidissement spécifique, sa grandeur (longueur x largeur) et la différence de température de l'eau de refroidissement choisie. En règle générale, plusieurs éléments KKS-4/GK sont branchés en série. La perte de charge d'un tel groupe devrait s'élever d'une part $\leq 20 - 30$ kPa et de l'autre, être nettement supérieure aux résistances des conduites du circuit d'eau à l'intérieur du groupe de régulation, afin d'assurer une distribution d'eau stable correspondant au dimensionnement. KRANTZ KOMPONENTEN fournit, avec la planification de l'exécution, entre autres des propositions de constitution des groupes d'éléments côté eau.

L'influence générale des plafonds de refroidissement sur le confort thermique – avec ou sans ventilation contrôlée – est décrite de façon détaillée dans notre notice Description du système de plafond de refroidissement (DS 4076) et présentée dans d'autres publications. Des indications pour des combinaisons avec différents systèmes d'amenée d'air y sont contenues. Nous recommandons de telles combinaisons pour la plupart des cas d'application.

Les plafonds de refroidissement contribuent à une très haute satisfaction des utilisateurs et ce, par:

- des températures pratiquement constantes sur la hauteur du local,
- de faibles vitesses de l'air ambiant,
- une évacuation physiologiquement favorable de la chaleur par rayonnement et convection,
- pas d'émission de bruit entre autres.

Nous demandons les instructions de planification pour le chauffage.

Instructions de montage

Le schéma de plafond établi par CAD constitue la base du montage des éléments KKS-4/GK.

KRANTZ KOMPONENTEN y mentionne:

- tous les éléments KKS-4/GK dans la position prévue, la longueur x la largeur, les profilés de support à prévoir (dans lesquels sont accrochés les éléments KKS-4/GK) et les points de raccordement à l'aller et au retour de l'eau de refroidissement,
- les profilés de base immédiatement contigus de la sous-construction à prévoir avec les écartements libres nécessaires et le dimensionnement pour une surface de référence ou un point de référence dans le local,
- toutes les découpes contenues dans le schéma de plafond de l'architecte et tous les éléments incorporés, ainsi que
- une proposition de constitution de groupes d'éléments KKS-4/G, le plus possible hydrauliquement semblables.

Système de refroidissement de plafond à contact KKS-4/GK

Les exigences des règles de construction à sec, par ex. les écartements maximum entre les profilés de support et de base, doivent être observées.

Sur la base de ces indications et d'autres informations nécessaires pour la construction à sec, un spécialiste est en mesure d'édifier un plafond de refroidissement placoplâtre avec des éléments KKS-4/GK.

Les caractéristiques essentielles des prestations de construction pour un tel plafond sont:

- construction à double ossature rigide à la pression, par ex. système Knauf D112, avec des suspensions convenant pour un poids total > 27 kg
- sous-construction alignée, mise à niveau après le montage des éléments KKS-4/GK.

L'installation de l'eau de refroidissement peut être réalisée une fois la sous-construction et les éléments KKS-4/GK entièrement montés et alignés. Etant donné que les plafonds placoplâtres ne sont pas accessibles, il est recommandé d'utiliser une installation en cuivre adaptée avec des raccords sertis et des conduits flexibles.

Une fois l'épreuve de pression et d'étanchéité réalisée par l'entreprise de construction à sec avec le réseau d'eau de refroidissement rempli mais pas sous pression, le revêtement prévu de panneaux de placoplâtre perforés ou non doit être posé selon les prescriptions du fabricant. Le vissage doit fondamentalement intervenir dans les profilés porteurs de la sous-construction.

Les éléments KKS-4/GK doivent être recouverts au dos d'un matériau d'isolation thermique adéquat parallèlement au revêtement (ou directement avant). Un recouvrement intégral sans joints est fondamentalement recommandé.

Toutes les autres opérations telles que masticage, ponçage, peinture, etc. interviennent selon les règles en vigueur. La réception du plafond placoplâtre, par ex. la vérification de la planéité, est réalisée selon DIN 18202, entre autres. L'installation de plafonds de refroidissement et leur fonctionnement devraient être réalisés selon DIN EN 12599.

Les autres instructions de montage sont fournies avec la confirmation de commande ou à la livraison.

Les règles importantes de la construction à sec sont mentionnées dans les normes DIN 18168, DIN 18202, de même que dans les notices (Info Technique) spécialisées de la branche.

Exploitation et maintenance

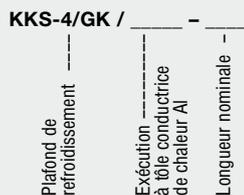
Le fonctionnement des capteurs d'eau de rosée, de même que les circuits de régulation concernés et leurs robinetteries doivent être vérifiés conformément aux indications du fabricant pour éviter la formation de condensats.

Caractéristiques

- Transmission de chaleur, principalement par rayonnement avec pour conséquence un confort élevé
- Puissance de refroidissement normalisée selon DIN EN 14240
- Convient pour les surfaces de bureaux et d'exposition de charges de refroidissement moyennes
- Faibles différences de température dans la zone de séjour
- Possibilité de combinaison avec des systèmes d'amenée d'air quelconques
- Convient également pour le chauffage
- Possibilité de plafonds sans joints avec de multiples exécutions de surfaces et éléments incorporés par une planification intégrée
- Exécutions insonorisantes à degré d'absorption phonique NRC 0,70 (hautement absorbant)
- Faible hauteur de l'ensemble du système et par conséquent
 - convient parfaitement pour des assainissements
 - économie des coûts de construction et de l'espace non utilisé dans les bâtiments neufs
- Le dimensionnement technique et l'établissement d'un plan CAD sont effectués par KRANTZ KOMPONENTEN, de manière que
 - la sécurité, la fiabilité et une solution globale soient assurées par des procédés spécialisés de TGA, de la construction à sec, de même que des éléments de grand format
 - simplicité de montage
 - temps de montage réduits
- L'élément de base est un serpentin en tube de cuivre et en conséquence
 - pas d'exigences particulières à la qualité de l'eau de refroidissement
 - coûts avantageux du système
 - grande longévité
 - qualité garantie
 - pression de service jusqu'à 6 bar
- Fabrication de haute qualité selon DIN ISO 9001 et en tube de cuivre de qualité contrôlée
- Pas de composants combustibles

Système de refroidissement de plafond à contact KKS-4/GK

Désignation des types ¹⁾



Exécution à tôle conductrice de chaleur Al

- U = non perforée
G = perforée

Longueur nominale	
500 = Longueur 500 mm	1500 = Longueur 1 500 mm
600 = Longueur 600 mm	1600 = Longueur 1 600 mm
700 = Longueur 700 mm	1700 = Longueur 1 700 mm
800 = Longueur 800 mm	1800 = Longueur 1 800 mm
900 = Longueur 900 mm	1900 = Longueur 1 900 mm
1000 = Longueur 1 000 mm	2000 = Longueur 2 000 mm
1100 = Longueur 1 100 mm	2100 = Longueur 2 100 mm
1200 = Longueur 1 200 mm	2200 = Longueur 2 200 mm
1300 = Longueur 1 300 mm	2300 = Longueur 2 300 mm
1400 = Longueur 1 400 mm	2400 = Longueur 2 400 mm
	2500 = Longueur 2 500 mm

Texte de soumission

..... pièce

système de plafond de refroidissement à contact KKS-4/GK, comprenant différents éléments de refroidissement compacts à incorporer dans un plafond placoplâtre.

Chaque élément de refroidissement comporte:

- un tube de cuivre \varnothing 12 x 0,5 mm caractérisé par une surface intérieure nue, propre et sèche selon DIN 1787, tolérances selon DIN 8905, sous la forme de serpentins avec raccords pour l'entrée et la sortie d'eau de refroidissement,
- une tôle conductrice de chaleur Al moulurée pour recevoir les serpentins de tube de cuivre et optimiser la conduction de chaleur entre le tube de cuivre et la tôle de conduction de chaleur Al,
- des suspensions.

Les éléments KKS-4/GK sont accrochés au moyen de suspensions de forme spéciale dans les profilés de support de la sous-construction. Le positionnement précis des éléments avec les cotes dans le schéma de plafond coordonné fait partie de la planification de l'exécution et des fournitures.

Caractéristiques techniques

Puissance de refroidissement spécifique: W/m²
Puissance de refroidissement par élément: W
Température aller de l'eau: °C
Température retour de l'eau: °C
Température ambiante: °C
Pression de service max. (standard): 6 bar
Qualité de l'eau: Réseau eau potable

Dimensions standards:

Largeur nominale: non perforé 420 mm
perforé 250 mm
Longueur nominale: mm

Type de raccordement

Extrémités de tube calibrées pour raccords à sertir: \varnothing 12 mm

Fabricant: KRANTZ KOMPONENTEN

Type: KKS-4/GK / __ - __

Sous réserve de modifications techniques.

¹⁾ Indications détaillées avec les spécifications de livraison ou sur demande.