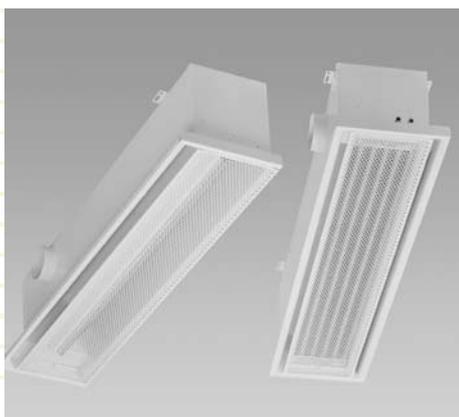


Systèmes de refroidissement et de chauffage

Convecteur actif de refroidissement de plafond DK-LIG/Z

Convecteur actif de refroidissement de plafond DK-LIG/E



Durrer-technik

Kranz
KOMPONENTEN®

Des solutions ingénieuses

Préambule

KRANTZ KOMPONENTEN offre, à côté de plafonds rafraîchissants de grande surface, des convecteurs de refroidissement de plafonds actifs et passifs pour le refroidissement de l'air ambiant. Alors que le type passif DK-F fonctionne sans air pulsé (air primaire) comme un appareil de refroidissement à air recyclé basé sur la gravité, le type actif DK-L possède une fonction de ventilation supplémentaire par un raccord d'air primaire. Le débit d'air extérieur nécessaire pour les personnes peut ainsi être apporté au local. KRANTZ KOMPONENTEN fournit le convecteur actif de refroidissement de plafond dans l'exécution

- à soufflage sur un côté version préférée pour une disposition le long d'une façade ou d'un mur, type DK-LIG/E
- à soufflage sur deux côtés pour être disposé à distance d'un mur ou au milieu du local, type DK-LIG/Z.

Les deux types peuvent également être utilisés pour le chauffage.

Construction

Les convecteurs actifs de refroidissement de plafonds DK-LIG sont pour l'essentiel constitués par une carrosserie **1** fermée sur la face supérieure, avec une tubulure de raccordement d'air **1a**, l'échangeur de chaleur incorporé **2** avec les raccords d'extrémité **2a** pour le système à deux ou quatre conduites, le panneau des buses **3** avec les buses d'air primaire **3a**, de même que le cache perforé **4**.

Dans le cas du type DK-LIG/Z à soufflage sur 2 côtés, le cache **4** est disposé symétriquement entre les puits d'air **5**. Dans le cas du type DK-LIG/E à soufflage sur 1 côté, le cache peut être disposé symétriquement ou asymétriquement (voir figure 2). D'autre part le cache est livrable avec une perforation d'aspect différent, nous consulter.

La tubulure de raccordement **1a** peut, selon les besoins, être disposée sur le côté long de la carrosserie „à gauche“ (en observant à partir du côté raccord de l'échangeur de chaleur) ou „frontalement“. Le type DK-LIG/Z est également livrable avec une tubulure de raccordement „à droite“. La cornière de fixation au plafond côté frontal **1b** est d'une largeur standard de 15 mm. Des cornières d'autres dimensions permettant une adaptation de longueur au système de plafond sont possibles selon les besoins; nous consulter à ce sujet.

Fonction aéraulique

L'air primaire entre avec une forte impulsion appliquée par les buses **3a** et agit alors sur l'air ambiant (air secondaire) qui s'écoule à partir du bas vers l'échangeur de chaleur. L'air primaire et l'air secondaire sont intensivement mélangés et amenés sous forme d'air pulsé dans le local par le puits d'air **5**.

Le type DK-LIG peut être monté affleurant dans un plafond suspendu ou librement accroché en dessous du plafond du bâtiment. Dans le cas d'un encastrement affleurant, l'air pulsé se répand sur le plafond et s'écoule horizontalement de façon uniforme à faible vitesse dans le local.

Dans le cas d'une installation librement suspendue, cet effet est obtenu par d'étroits déflecteurs latéraux **6**.

Etant donné que dans le cas du convecteur de refroidissement de plafond DK-LIG l'apport d'air secondaire intervient par le bas, les orifices de passage dans le plafond sinon nécessaires sont supprimés. Ceci simplifie la planification du projet au stade initial, étant donné qu'aucune mise au point à ce sujet n'est nécessaire avec l'architecte. D'autre part l'accessibilité de l'échangeur de chaleur par le bas est aisément possible après avoir déposé le cache **4**.

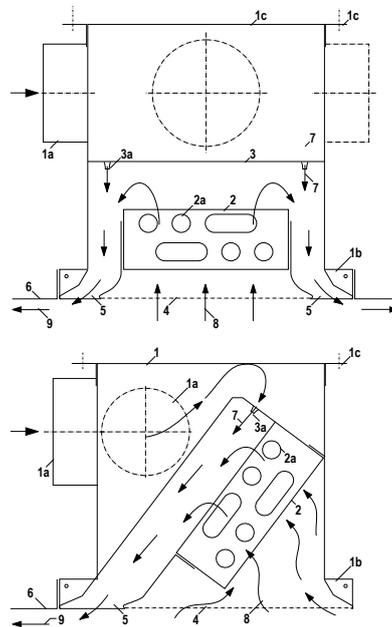


Figure 1 : Construction et fonctionnement d'un convecteur actif de refroidissement de plafond DK-LIG
en haut: avec soufflage des 2 côtés, cache symétrique
en bas: avec soufflage sur 1 côté, cache asymétrique

Légende :

1 Carrosserie	2a Extrémité de raccordement	5 Puits d'air
1a Tubulure de raccordement	3 Plaque de buse	6 Déflecteur
1b Cornière	3a Buses d'air primaire	7 Air primaire
1c Cornière de suspension	4 Cache perforé	8 Air secondaire
2 Echangeur de chaleur		9 Air pulsé

Convecteur actif de refroidissement de plafond DK-LIG

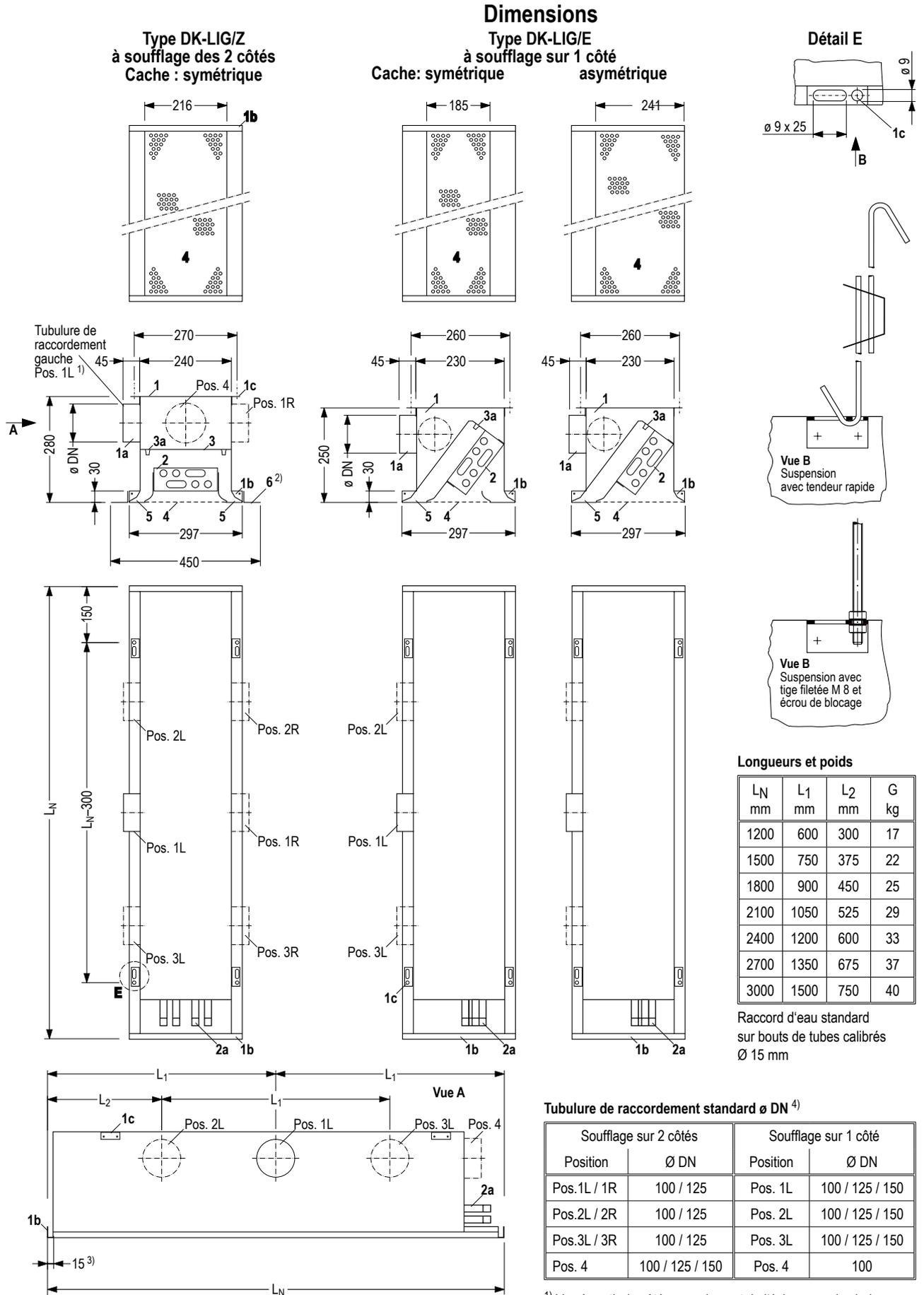


Figure 2 : Convecteur à type de refroidissement de plafond DK-LIG, dimensions

1) Vue à partir du côté raccordement de l'échangeur de chaleur
 2) Dans le cas d'une installation librement suspendue
 3) Autres largeurs possibles sur demande
 4) Ø DN inférieurs et plusieurs tubulures de raccordement possibles

Conseils de planification

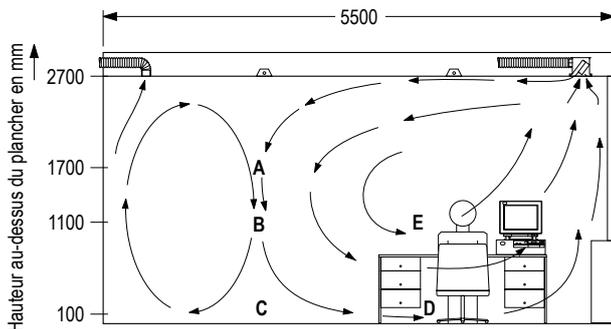
Convecteur de refroidissement de plafond soufflant sur 1 côté DK-LIG/E

Le convecteur de refroidissement de plafond soufflant sur 1 côté a, d'une façon générale, été développé pour une disposition parallèle proche de la façade (figure 3). Cette disposition est avantageuse, car dans ce cas, l'air de convection chaud montant le long du vitrage ou de la paroi en été peut directement parvenir dans l'échangeur de chaleur du convecteur. Sous l'effet de la façade extérieure chaude, l'air de convection présente une température supérieure à l'air ambiant. C'est pourquoi la différence entre la température moyenne de l'eau dans le convecteur et la température de l'air entrant augmente en conséquence aussi la puissance de refroidissement.

La figure 3 donne un exemple représentatif des vitesses de l'air ambiant sur différents points critiques en fonction du flux d'air primaire et de la puissance de refroidissement totale.

Malgré une puissance de refroidissement élevée, les vitesses de l'air ambiant sont faibles dans la zone du poste de travail à proximité de la façade (D et E). Des vitesses un peu plus élevées apparaissent en fonction de la charge, seulement là où l'air pulsé appliqué se décolle du plafond (zone A). Néanmoins, ici aussi, les vitesses de l'air ambiant de 0,2 m/s sont relativement faibles jusqu'à une puissance de refroidissement d'environ 360 W/m et un flux d'air primaire de 40 m³/(h · m). Il résulte de cet exemple (rangée continue de convecteurs le long de la façade d'un local d'une profondeur d'environ 5 m) :

- une puissance de refroidissement spécifique = 72 W/m².surface au sol
- un débit d'air primaire spécifique = 8 m³/(h · m)



Zone	Flux d'air primaire en m ³ /(h · m)				
	90	70	50	40	30
	Puissance de refroidissement totale en W/m (air Δθ _{Z,R} = -8 K et eau Δθ _{R,WK} = -10 K)				
	620	530	420	360	300
A	0,26	0,24	0,22	0,20	0,20
B	0,21	0,19	0,17	0,16	0,15
C	0,36	0,29	0,19	0,16	0,16
D	0,15	0,11	0,13	0,12	0,11
E	0,13	0,11	0,10	0,08	0,07

Figure 3 : Convecteur de refroidissement de plafond soufflant sur 1 côté, vitesses de l'air ambiant en m/s dans la zone de séjour, exemple

Remarque: Des luminaires encastrés dans le plafond ou suspendus à une distance minimum de 20 cm du plafond sont recommandés. Les luminaires appliqués contre le plafond ne conviennent pas, étant donné qu'ils perturbent le flux d'air du plafond et conduisent à une descente prématurée de l'air pulsé et en conséquence à des vitesses d'air trop élevées.

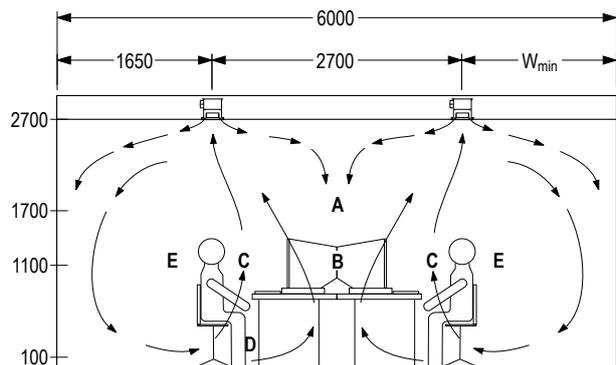
Convecteur de refroidissement de plafond soufflant des 2 côtés DK-LIG/Z

Le convecteur de refroidissement de plafond soufflant des 2 côtés est fréquemment disposé perpendiculairement à la façade et ce, au centre de l'axe de la façade. La même chose si la disposition est souhaitée parallèle à la façade, par exemple sous la forme d'une rangée de convecteurs continue ou d'appareils indépendants alignés écartés les uns des autres.

Les vitesses maximales de l'air ambiant sont fonction de la distance entre les convecteurs de refroidissement de plafond ou jusqu'au mur et du débit d'air primaire. La figure 4 indique à cet effet quelques valeurs à différents endroits du local. C'est ainsi par exemple qu'apparaissent pour un débit d'air primaire de 40 m³/(h · m) des vitesses maximales de l'air ambiant de 0,14 – 0,18 m/s. La puissance de refroidissement totale s'élève ici à 360 W/m.

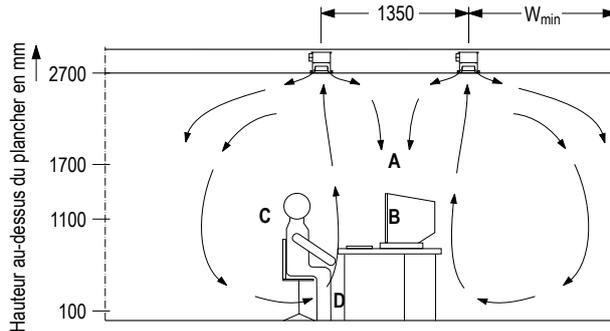
Dans le cas d'un entr'axe de seulement 1350 mm (figure 5), on devrait choisir un débit d'air primaire d'environ 30 m³/(h · m) pour obtenir de faibles vitesses de l'air ambiant (dans le cas d'une utilisation dans des locaux de bureaux).

Pour d'autres distances comprises entre 1350 et 2700 mm, il faudra interpoler.



Zone	Flux d'air primaire en m ³ /(h · m)				
	90	70	50	40	30
	Puissance de refroidissement totale en W/m (air Δθ _{Z,R} = -8 K et eau Δθ _{R,WK} = -10 K)				
	620	530	420	360	300
A	0,34	0,31	0,28	0,18	0,16
B	0,29	0,27	0,25	0,16	0,14
C	0,20	0,17	0,15	0,14	0,13
D	0,22	0,20	0,18	0,14	0,13
E	0,22	0,18	0,16	0,14	0,12

Figure 4 : Convecteur de refroidissement de plafond soufflant des 2 côtés, vitesses de l'air ambiant en m/s dans la zone de séjour dans le cas d'une disposition avec un entr'axe plus important, exemple



W _{min} en mm	Flux d'air primaire en m ³ /(h · m)			
	70	50	40	30
1300	1000	800	800	600
Zone	Puissance de refroidissement totale en W/m (air Δθ _{Z,R} = -8 K et eau Δθ _{R,WK} = -10 K)			
	530	420	360	300
A	0,32	0,28	0,24	0,22
B	0,29	0,26	0,23	0,20
C	0,20	0,18	0,18	0,18
D	0,25	0,22	0,20	0,18

Figure 5 : Convecteur de refroidissement de plafond soufflant des 2 côtés, vitesses de l'air ambiant en m/s dans la zone de séjour dans le cas d'une disposition avec un petit entr'axe, exemple

Règle générale: Le gradient vertical de température est dans tous les cas ≤ 1 K/m.

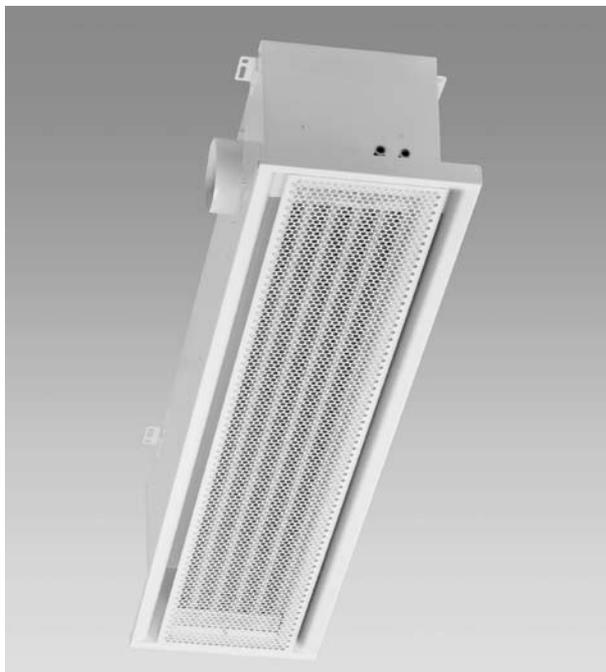


Figure 6 : Convecteur actif de refroidissement de plafond DK-LIG/Z soufflant des 2 côtés, position du cache symétrique

Dimensionnement

La puissance de refroidissement du convecteur de refroidissement de plafond est constituée par la puissance de refroidissement côté air et côté eau. La puissance de refroidissement côté eau peut être déterminée avec les diagrammes 1 à 3 et celle côté air, avec le diagramme 7. $\dot{Q}_{ges} = \dot{Q}_K + \dot{Q}_{PK} = \dot{Q}_{BK} \cdot k_0 \cdot k_1 + \dot{Q}_{PK}$ en W

L'obtention de la puissance de chauffage côté eau intervient avec les diagrammes 4 à 6. Un chauffage supplémentaire par l'air primaire est possible, cependant n'est pas nécessaire dans la plupart des cas en raison de la puissance calorifique élevée côté eau. Dans ce cas, l'air primaire est soufflé de façon isothermique. $\dot{Q}_{ges} = \dot{Q}_H + \dot{Q}_{PH} = \dot{Q}_{BH} \cdot k_0 \cdot k_2 + \dot{Q}_{PH}^{(1)}$ en W

Les diagrammes 8 à 10 sont à disposition pour la détermination du débit d'eau et de la perte de charge côté eau.

Les diagrammes et tableaux 11 à 14 sont utilisés pour la détermination de la perte de charge côté air et du niveau de puissance acoustique.

Le dimensionnement des convecteurs de refroidissement de plafond est entre autres fonction du diamètre des buses d'air primaire. Le diamètre des buses est déterminé en fonction du débit d'air primaire, voir tableau 1.

Tableau 1 : Diamètre recommandé des buses en fonction du débit d'air primaire.

Débit d'air primaire en m ³ /(h · m ²)	Ø des buses en mm
30 – 55	6
40 – 70	7
60 – 90	8

Légende des diagrammes page 6 à 10

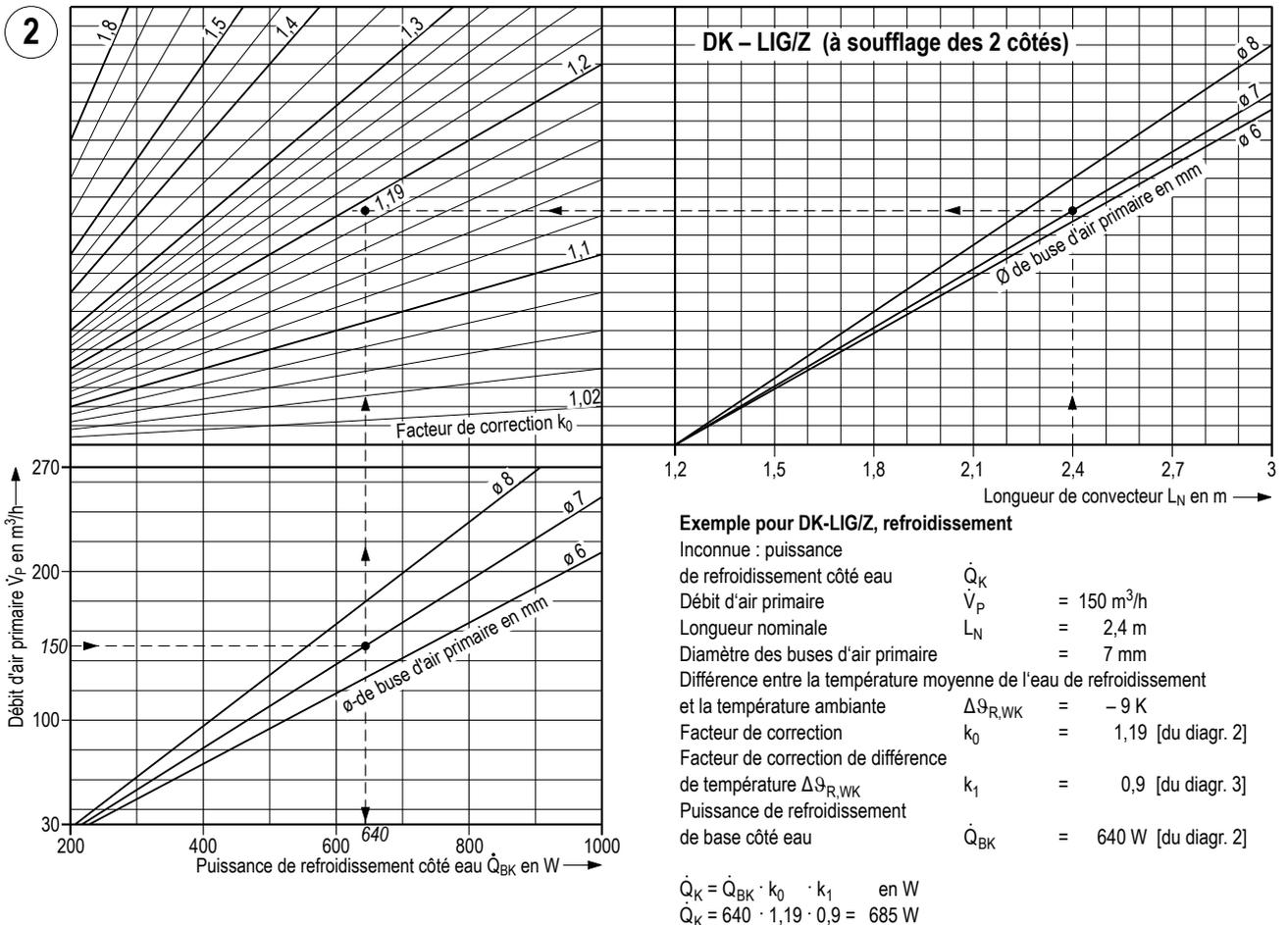
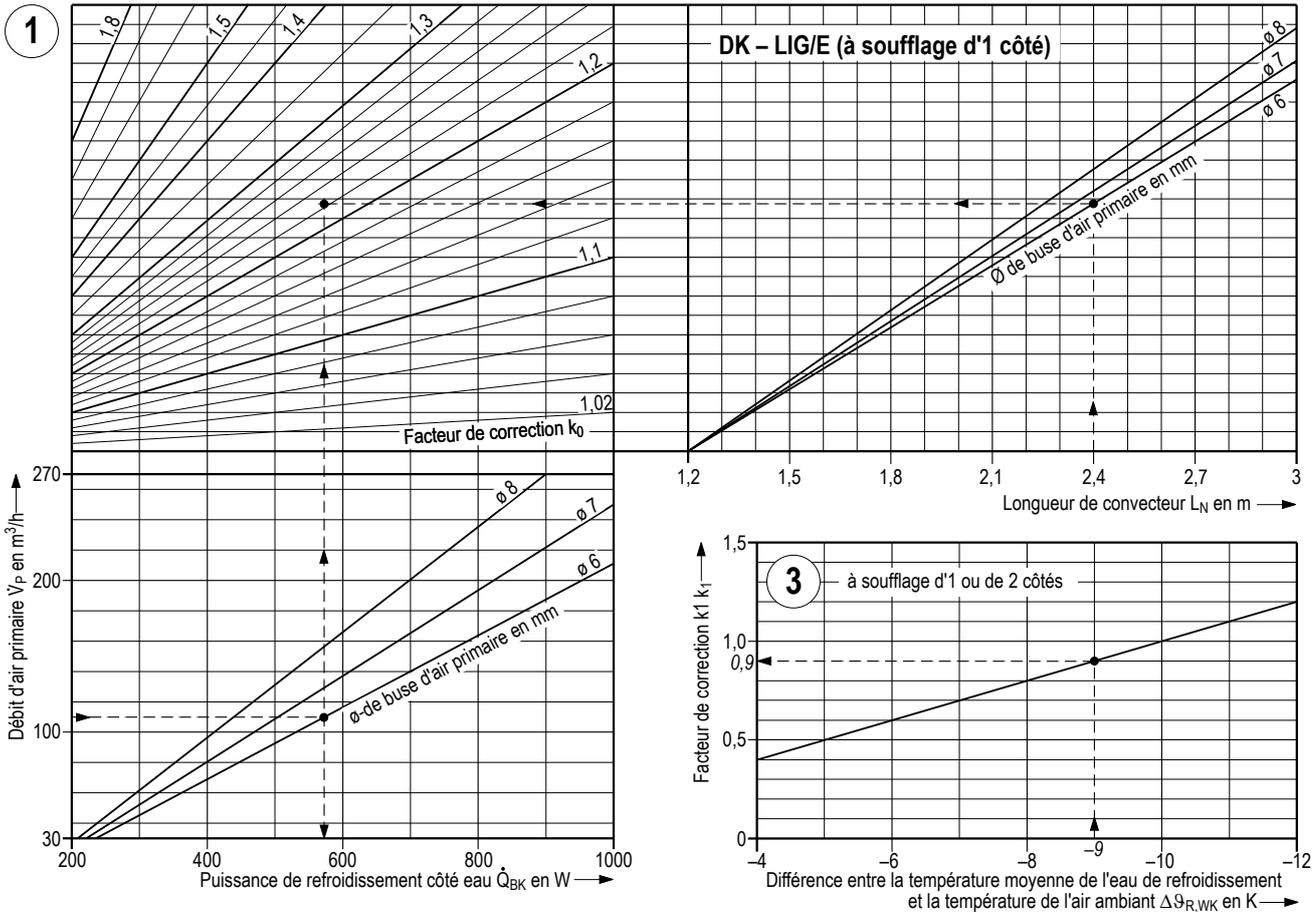
- \dot{Q}_K = Puissance de refroidissement côté eau en W pour la longueur nominale L_N
- \dot{Q}_{BK} = Puissance de refroidissement de base côté eau en W
- \dot{Q}_H = Puissance de chauffage côté eau en W par rapport à la longueur nominale L_N
- \dot{Q}_{BH} = Puissance de chauffage de base côté en W
- \dot{V}_p = Débit d'air primaire en m³/h
- L_N = Longueur nominale du convecteur de refroidissement de plafond en m
- Δθ_{R,WK} = Différence de température entre la température moyenne de l'eau de refroidissement moins la température ambiante en K
- Δθ_{R,WH} = Différence de température entre la température moyenne de l'eau de chauffage moins la température ambiante en K
- Δθ_{Z,R} = Différence de température air pulsé - air ambiant en K
- Δθ_W = Différence de température de l'eau de refroidissement en K
- Δθ_{pWK} = Perte de charge côté eau de refroidissement en kPa
- Δθ_{pWH} = Perte de charge côté eau de chauffage en kPa
- \dot{V}_K = Débit d'eau de refroidissement en l/h
- \dot{V}_H = Débit d'eau de chauffage en l/h
- \dot{Q}_{PK} = Puissance de refroidissement côté air primaire en W
- L_{W0} = Niveau de pression acoustique de base en dB(A)
- L_{WA} = Niveau de puissance acoustique en dB(A)
- Δρ_t = Perte de charge côté air en Pa
- k₀ = Facteur de correction pour différentes longueurs de convecteurs
- k₁ = Facteur de correction de différence de température Δθ_{R,WK}
- k₂ = Facteur de correction de différence de température Δθ_{R,WH}
- k₃, k₄, k₇ = Valeurs de correction du niveau de puissance acoustique L_{WA}
- k₅, k₆ = Valeurs de correction de perte de charge Δρ_t
- C₀, C₁ = Valeurs de sommation de correction de perte de charge Δρ_t

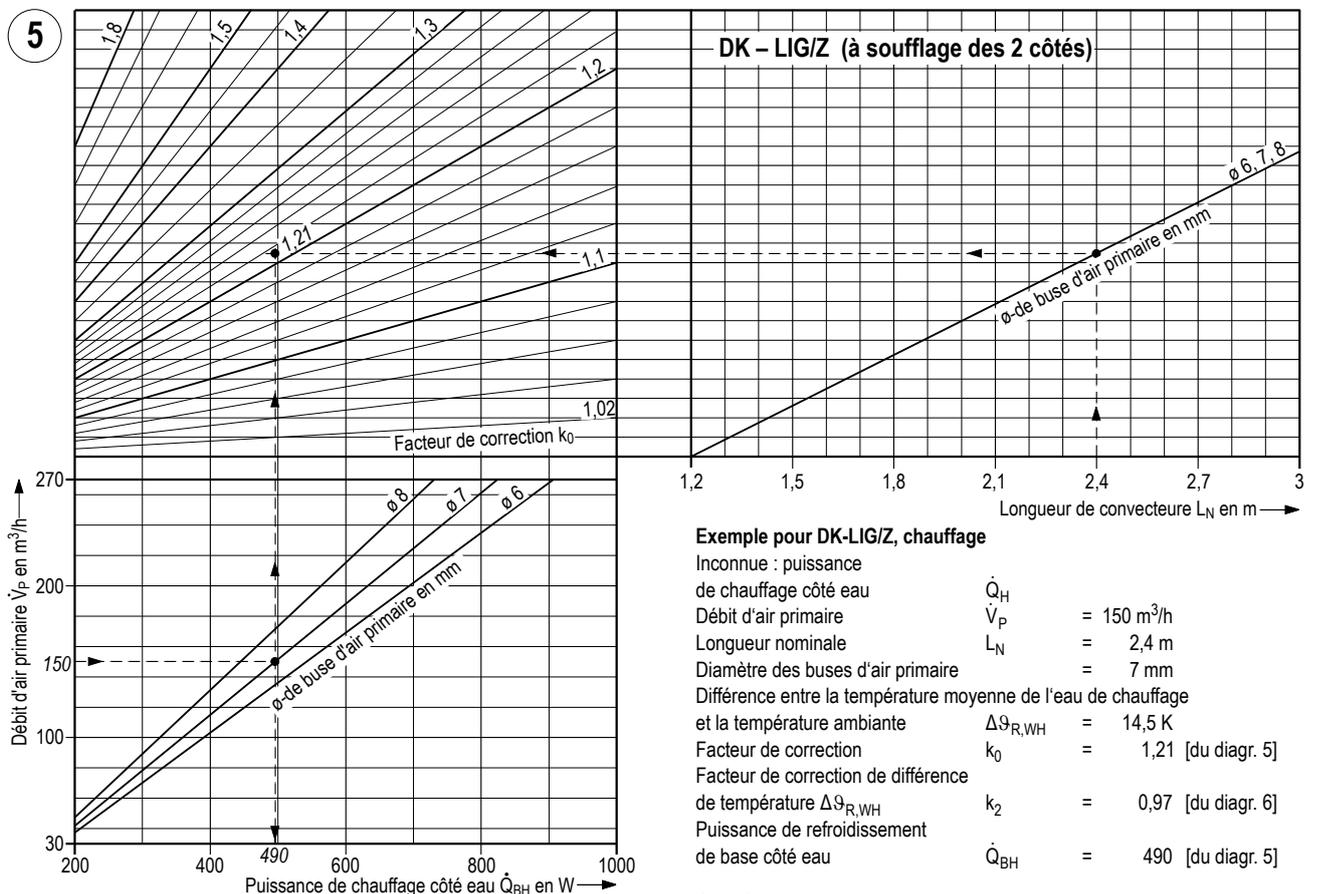
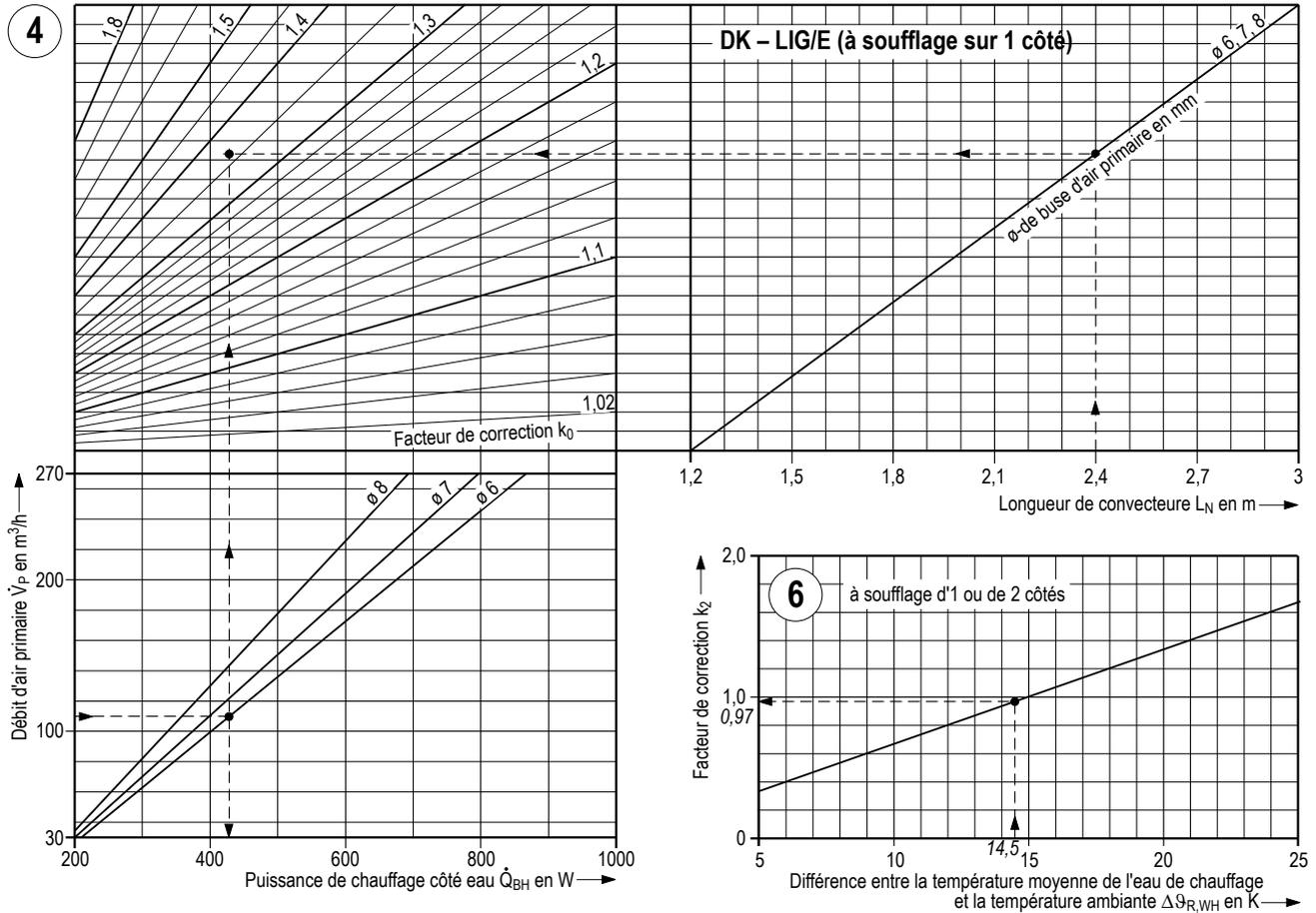
¹⁾ dans le cas isothermique on a $\dot{Q}_{PH} = 0$

²⁾ par rapport à la longueur du convecteur L_N

Convecteur actif de refroidissement de plafond DK-LIG

Feuille de dimensionnement refroidissement





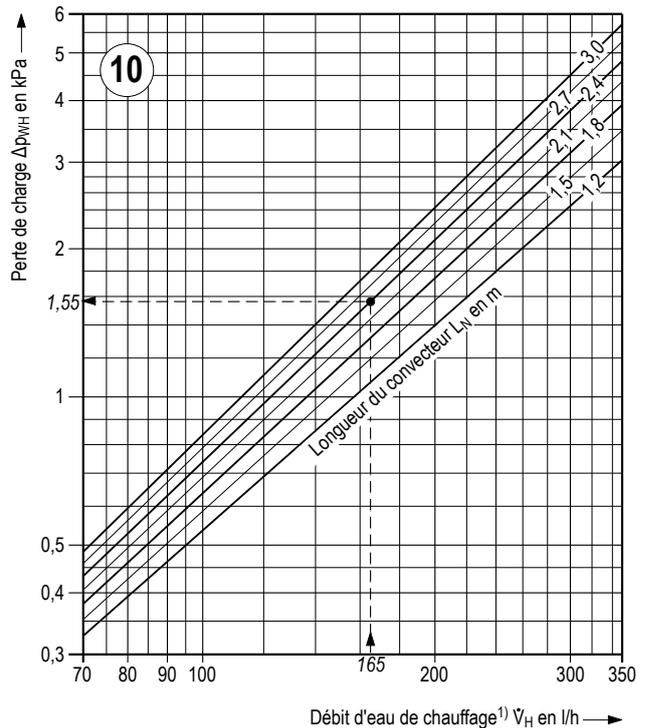
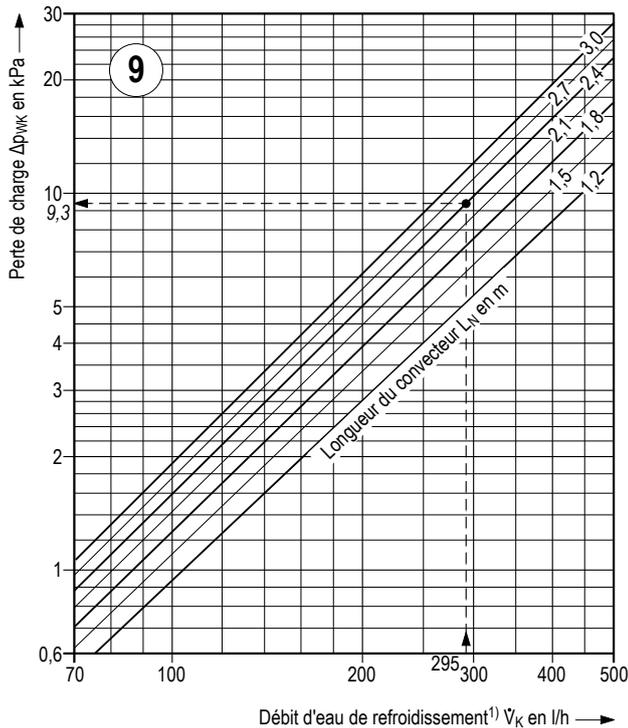
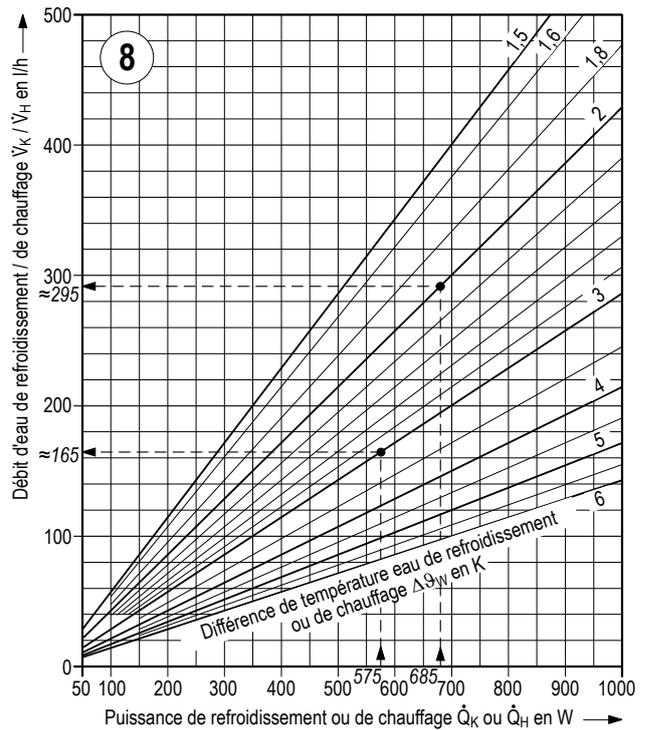
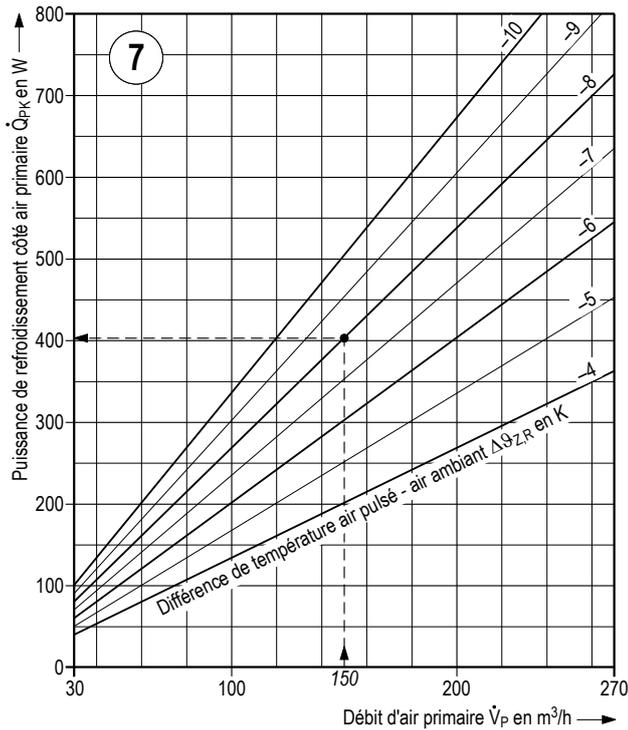
Exemple pour DK-LIG/Z, chauffage

Inconnue : puissance de chauffage côté eau	\dot{Q}_H	=	
Débit d'air primaire	\dot{V}_P	=	150 m^3/h
Longueur nominale	L_N	=	2,4 m
Diamètre des buses d'air primaire		=	7 mm
Différence entre la température moyenne de l'eau de chauffage et la température ambiante	$\Delta\theta_{R,WH}$	=	14,5 K
Facteur de correction	k_0	=	1,21 [du diagr. 5]
Facteur de correction de différence de température $\Delta\theta_{R,WH}$	k_2	=	0,97 [du diagr. 6]
Puissance de refroidissement de base côté eau	\dot{Q}_{BH}	=	490 [du diagr. 5]

$$\dot{Q}_H = \dot{Q}_{BH} \cdot k_0 \cdot k_2 \quad \text{en W}$$

$$\dot{Q}_H = 490 \cdot 1,21 \cdot 0,97 = 575 \text{ W}$$

Feuille de dimensionnement refroidissement et chauffage



Exemple pour DK-LIG/Z, refroidissement

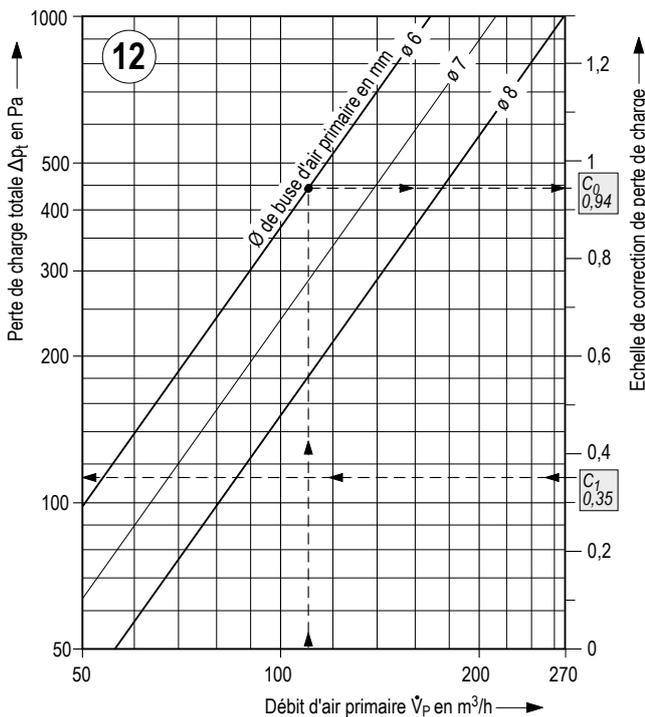
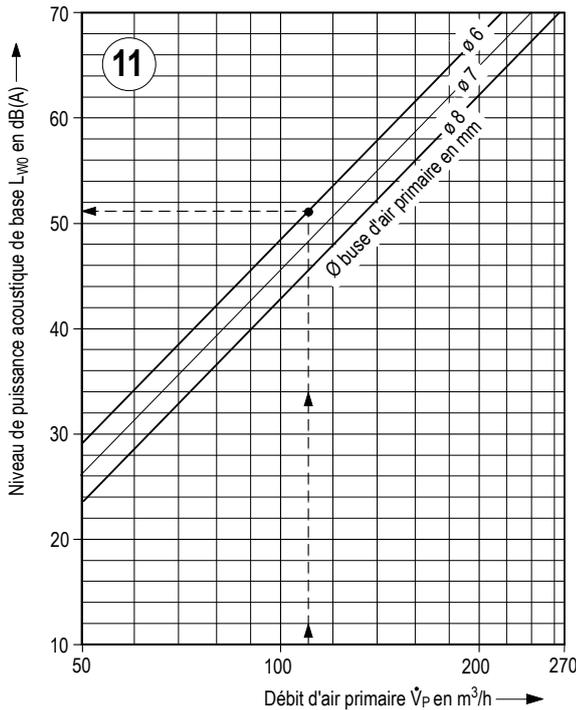
Inconnue : perte de charge côté eau DK-LIG/Z, $L_N = 2,4$ m
 Puissance de refroidissement côté eau convecteur de plafond d'une longueur nominale $L_N = 2,4$ m $\dot{Q}_K = 685$ W [exemple p. 6]
 Longueur nominale $L_N = 2,4$ m
 Débit d'eau de refroidissement $\dot{V}_K = 295$ l/h [du diagr. 8]
 Perte de charge $\Delta p_{WK} = 9,3$ kPa [du diagr. 9]

Exemple pour DK-LIG/Z, chauffage

Inconnue : perte de charge côté eau DK-LIG/Z, $L_N = 2,4$ m
 Puissance de chauffage côté eau du convecteur de refroidissement de plafond d'une longueur nominale $L_N = 2,4$ m $\dot{Q}_H = 575$ W [exemple p. 7]
 Longueur nominale $L_N = 2,4$ m
 Débit d'eau de chauffage $\dot{V}_H = 165$ l/h [du diagr. 8]
 Perte de charge $\Delta p_{WH} = 1,55$ kPa [du diagr. 10]

¹⁾ Débit minimum recommandé eau de chauffage ou de refroidissement = 90 l/h

Feuille de dimensionnement niveau de puissance acoustique et perte de charge → avec soufflage sur 1 côté



Exemple DK-LIG/E

Inconnu : niveau de puissance acoustique L_{WA} et perte de charge Δp_t
 Débit d'air primaire $\dot{V}_P = 110 \text{ m}^3/\text{h}$
 Longueur nominale $L_N = 2,4 \text{ m}$
 Ø de buse d'air primaire = 6 mm
 Tubulure de raccordement = DN 125
 Nombre de tubulures = 1 pièce
 Position de la tubulure¹⁾ = 1 L

Niveau de puissance acoustique L_{WA} :
 Niveau de puissance acoustique de base $L_{W0} = 51 \text{ dB(A)}$ [du diagr. 11]
 Valeur de correction $k_3 = -4 \text{ dB(A)}$ [du tabl. 11a]
 Valeur de correction $k_4 = -12 \text{ dB(A)}$ [du tabl. 11b]
 $L_{WA} = L_{W0} + k_3 + k_4 + k_7$ en dB(A)
 $L_{WA} = 51 - 4 - 12 = 35 \text{ dB(A)}^2$

Tubulure de raccordement DN	Buses d'air primaire		
	Ø 6	Ø 7	Ø 8
1 x 100	0	0	0
2 x 100	-6	-8	-10
1 x 125	-4	-5	-6
2 x 125	-19	-20	-22
1 x 150	-8	-10	-13

Longueur nominale L_N	Buses d'air primaire		
	Ø 6	Ø 7	Ø 8
1,2	0	0	0
1,5	-3	-2	-1
1,8	-6	-4	-2
2,1	-9	-6	-3
2,4	-12	-8	-4
2,7	-15	-10	-5
3,0	-15	-12	-6

Buses d'air primaire	L_{WA} en dB(A)
Ø 6	-3
Ø 7	-3
Ø 8	-2

Tubulures de raccordement DN	Buses d'air primaire		
	Ø 6	Ø 7	Ø 8
2 x 125	-0,04	-0,04	-0,04
Pour d'autres Ø de tubulures de raccordement $k_5 = 0$			

Longueur nominale L_N	Buses d'air primaire		
	Ø 6	Ø 7	Ø 8
1,2	0	0	0
1,5	-0,23	-0,23	-0,24
1,8	-0,36	-0,87	-0,37
2,1	-0,48	-0,48	-0,49
2,4	-0,59	-0,59	-0,60
2,7	-0,69	-0,70	-0,71
3,0	-0,79	-0,80	-0,81

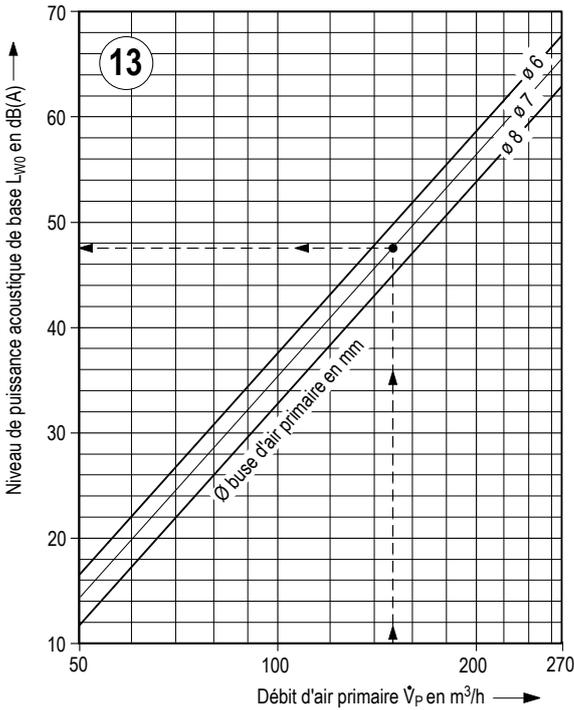
Perte de charge Δp_t :
 Valeur totale de correction $C_0 = 0,94$ [du diagr. 12]
 Valeur de correction $k_5 = 0$ [du tabl. 12a]
 Valeur de correction $k_6 = -0,59$ [du tabl. 12b]
 Valeur totale de correction $C_1 = C_0 + k_5 + k_6 = 0,94 - 0 - 0,59 = 0,35$
 $C_2 = 0,94 - 0 - 0,59 = 0,35$
 Perte de charge totale $\Delta p_t = 115 \text{ Pa}$ [du diagr. 12]

¹⁾ Voir tableau page 3

²⁾ Valeur de correction k_7 inutile pour cet exemple, étant donné que les tubulures de raccordement sont latérales

Convecteur actif de refroidissement de plafond DK-LIG

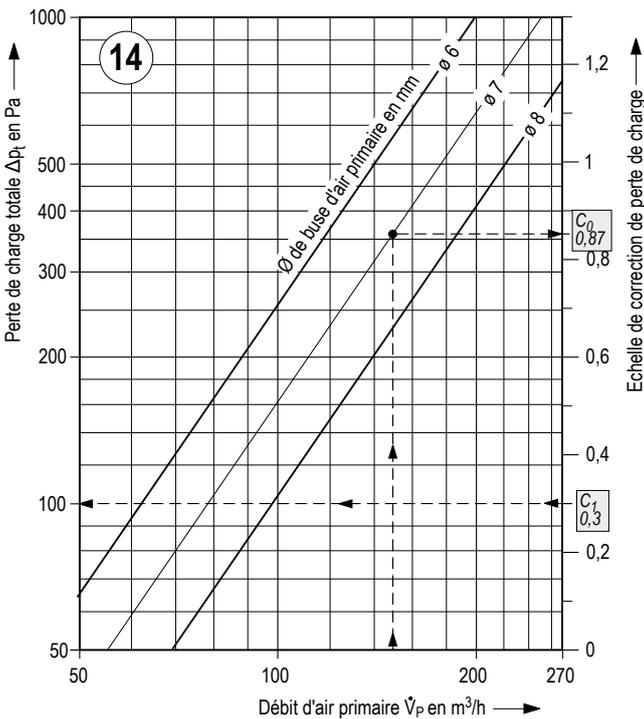
Feuille de dimensionnement niveau de puissance acoustique et perte de charge → avec soufflage sur 2 côtés



Tubulure de raccordement DN	Buses d'air primaire		
	Ø 6	Ø 7	Ø 8
1 x 100	0	0	0
2 x 100	-3	-7	-11
1 x 125	-2	-4	-6
2 x 125	-9	-16	-23
1 x 150	-4	-9	-14

Longueur nominale L_N	Buses d'air primaire		
	Ø 6	Ø 7	Ø 8
1,2	0	0	0
1,5	-3	-2	-1
1,8	-6	-4	-2
2,1	-9	-6	-3
2,4	-12	-8	-4
2,7	-15	-10	-5
3,0	-18	-12	-6

Buses d'air primaire	L_{WA} en dB(A)
Ø 6	-3
Ø 7	-3
Ø 8	-2



Tubulures de raccordement DN	Buses d'air primaire		
	Ø 6	Ø 7	Ø 8
1 x 100	0	0	0
2 x 100	-0,02	-0,02	-0,02
1 x 125	-0,01	-0,01	-0,01
2 x 125	-0,1	-0,1	-0,1
1 x 150	-0,04	-0,04	-0,04

Longueur nominale L_N	Buses d'air primaire		
	Ø 6	Ø 7	Ø 8
1,2	0	0	0
1,5	-0,22	-0,23	-0,23
1,8	-0,34	-0,35	-0,36
2,1	-0,44	-0,46	-0,47
2,4	-0,54	-0,56	-0,58
2,7	-0,64	-0,66	-0,68
3,0	-0,72	-0,75	-0,79

Exemple DK-LIG/Z

Inconnu : niveau de puissance acoustique L_{WA} et perte de charge Δp_t

Débit d'air primaire $V_P = 150 \text{ m}^3/\text{h}$
 Longueur nominale $L_N = 2,4 \text{ m}$
 Ø de buse d'air primaire = 7 mm
 Tubulure de raccordement = DN 125
 Nombre de tubulures = 1 pièce
 Position de la tubulure¹⁾ = 1 L

Niveau de puissance acoustique L_{WA} :

Niveau de puissance acoustique de base $L_{W0} = 48 \text{ dB(A)}$ [du diagr. 13]

Valeur de correction $k_3 = -4 \text{ dB(A)}$ [du tabl. 13a]

Valeur de correction $k_4 = -8 \text{ dB(A)}$ [du tabl. 13b]

$L_{WA} = L_{W0} + k_3 + k_4 + k_7$ en dB(A)

$L_{WA} = 48 - 4 - 8 = 36 \text{ dB(A)}^2$

Perte de charge Δp_t :

Valeur totale de correction $C_0 = 0,87$ [du diagr. 14]

Valeur de correction $k_5 = 0,01$ [du tabl. 14a]

Valeur de correction $k_6 = -0,56$ [du tabl. 14b]

Valeur totale de correction $C_1 = C_0 + k_5 + k_6$

$C_2 = 0,87 - 0,01 - 0,56 = 0,3$

Perte de charge totale $\Delta p_t = 100 \text{ Pa}$ [du diagr. 14]

¹⁾ Voir tableau page 3

²⁾ Valeur de correction k_7 inutile pour cet exemple, étant donné que les tubulures de raccordement sont latérales

Exemple de dimensionnement: convecteur actif de refroidissement de plafond, refroidissement et chauffage

Données :

1	Local de bureau avec 2 ouvertures en façade	1,25 m	
2	Largeur du bureau	= 2,5 m	[de 1]
3	Profondeur du bureau	= 5,5 m	
4	Hauteur du bureau	= 2,7 m	
5	Surface au sol	= 13,75 m ²	[2 · 3]
6	Volume	= 37,12 m ³	[5 · 4]
7	Renouvellement d'air	= 4 h ⁻¹	
8	Débit d'air primaire	$\dot{V}_P = 150 \text{ m}^3/\text{h}$	[6 · 7]
9	Puissance de refroidissement totale	$\dot{Q}_{K \text{ ges}} = 960 \text{ W}$	
10	Puissance de chauffage totale	$\dot{Q}_{H \text{ ges}} = 550 \text{ W}$	
11	Temp. de l'aller de l'eau de refroidissement	$\vartheta_{KV} = 16 \text{ }^\circ\text{C}$	
12	Temp. de retour de l'eau de refroidissement	$\vartheta_{KR} = 18 \text{ }^\circ\text{C}$	
13	Temp. ambiante l'été	$\vartheta_{RS} = 26 \text{ }^\circ\text{C}$	
14	Temp. d'air primaire l'été	$\vartheta_{PS} = 18 \text{ }^\circ\text{C}$	
15	Temp. de l'aller de l'eau de chauffage	$\vartheta_{HV} = 38 \text{ }^\circ\text{C}$	
16	Temp. de retour de l'eau de chauffage	$\vartheta_{HR} = 35 \text{ }^\circ\text{C}$	
17	Temp. ambiante l'hiver	$\vartheta_{RW} = 22 \text{ }^\circ\text{C}$	
18	Temp. de l'air primaire l'hiver	$\vartheta_{PW} = 22 \text{ }^\circ\text{C}$	[isotherme]

Eté :

19	Diff. entre la température moyenne de l'eau de refroidissement et la température ambiante	$\Delta\vartheta_{R,WK} = -9 \text{ K}$ [de (11 + 12) · 0,5 - 13]	
20	Diff. de température air pulsé-air ambiant	$\Delta\vartheta_{Z,R} = 8 \text{ K}$	[13 - 14]
21	Diff. de température de l'eau de refroid.	$\Delta\vartheta_W = 2 \text{ K}$	[12 - 11]

Hiver :

22	Diff. entre la température moyenne de l'eau de chauffage et la température ambiante	$\Delta\vartheta_{R,WH} = 14,5 \text{ K}$ [de (15 + 16) · 0,5 - 17]	
23	Diff. de température air pulsé-air ambiant [température de l'air primaire = isotherme]	$\Delta\vartheta_{Z,R} = 0 \text{ K}$	
24	Diff. de température de l'eau de chauffage	$\Delta\vartheta_W = 3 \text{ K}$	[15 - 16]

Données

25	Avec soufflage des 2 côtés		
26	Système à 4 conduites		
27	Longueur nominale	$L_N = 2,4 \text{ m}$	
28	Type DK-LIG/Z - 4 - 2,4		
29	Débit d'air primaire spécifique	$\dot{V}_P = 62,5 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m})$	[8 : 27]
30	Diamètre de buse d'air primaire	= 7 m	[du tabl. 1, p. 5]

Détermination de la puissance de refroidissement totale

31	$\dot{Q}_{K \text{ ges}} = \dot{Q}_K + \dot{Q}_{PK}$	
32	$\dot{Q}_K = 685 \text{ W}$	[exemple page 6]
33	$\dot{Q}_{PK} = 405 \text{ W}$	[du diag. 7]
34	$\dot{Q}_{K \text{ ges}} = 1090 \text{ W}$	[de 31]

1090 W > 960 W [34 > 9] la puissance de refroidissement nécessaire est atteinte!

Détermination de la puissance de chauffage totale

35	$\dot{Q}_{H \text{ ges}} = \dot{Q}_H + \dot{Q}_{PH}$	
36	$\dot{Q}_H = 575 \text{ W}$	[exemple page 7]
37	$\dot{Q}_{PH} = 0 \text{ W}$	[air primaire = isotherme]
38	$\dot{Q}_{H \text{ ges}} = 575 \text{ W}$	[de 35]

575 W > 550 W [38 > 10] la puissance de chauffage nécessaire est atteinte!

Détermination de la perte de charge côté eau

39	$\dot{V}_K = 295 \text{ l/h}$	[du diag. 8]
40	$\Delta p_{WK} = 9,3 \text{ kPa}$	[du diag. 9]
41	$\dot{V}_K = 165 \text{ l/h}$	[du diag. 8]
42	$\Delta p_{WH} = 1,55 \text{ kPa}$	[du diag. 10]

Détermination du niveau de puissance acoustique et de la perte de charge

43	$L_{WA} = 36 \text{ dB(A)}$	[exemple page 10]
44	$\Delta p = 100 \text{ Pa}$	[exemple page 10]

Prévention du franchissement du point de rosée

La température du point de rosée de l'air ambiant doit toujours être inférieure à la température superficielle de la conduite d'aller du convecteur. On évite ainsi de façon fiable la formation d'eau de condensation. Pour assurer une sécurité plus élevée, il est recommandé d'utiliser des capteurs d'eau de rosée. Ils sont disposés aux endroits les plus froids et par conséquent les plus adéquats de l'aller d'eau de refroidissement. Ils signalent en temps utile le début d'une formation locale d'eau de condensation et déclenchent par exemple un relèvement de la température d'aller de l'eau ou d'arrêt du débit d'eau de refroidissement.

Si des convecteurs de refroidissement de plafond sont utilisés en combinaison avec une installation de conditionnement d'air centralisée, une déshumidification suffisante intervient en règle générale par les refroidisseurs d'air, si bien que la température du point de rosée se situe en dessous de la température recommandée de l'aller de 16 °C. Si le bâtiment possède des fenêtres pouvant s'ouvrir, il faut veiller à ce que la température du point de rosée de l'air extérieur puisse dans les conditions météorologiques correspondantes se situer au-dessus de 16 °C. Autres indications voir notice DS 4076 „Description du système plafonds rafraîchissants“, registre 1.2.

Caractéristiques

- Convecteur actif de refroidissement de plafond avec raccord d'air primaire pour le taux d'air extérieur nécessaire aux personnes
- Exécution soufflant sur 1 et 2 côtés
- Utilisable parallèlement et/ou perpendiculairement à la façade
- Unité compacte de puissance élevée pour le refroidissement et le chauffage et puissances suivantes :
Puissance de refroidissement jusqu'à 620 W/m
Puissance de chauffage jusqu'à 315 W/m
- Direction de soufflage horizontale pour de faibles vitesses de l'air ambiant dans la zone de séjour
- Pour encastrement dans un plafond ou une fixation suspendue
- Avec carrosserie fermée latéralement et en haut
- Raccord d'air primaire possible longitudinalement ou frontalement
- Avec surfaces d'apport d'air intégrées pour l'entrée d'air secondaire; en conséquence même utilisable dans des plafonds fermés
- Echangeur de chaleur aisément accessible pour le nettoyage depuis le local
- Contrôle d'hygiène selon VDI 6022, pages 1 et 3, VDI 3803, DIN 1946, parties 2 et 4
- Nombreuses possibilités de configuration grâce à des caches optiquement différents
- Bonne convenance pour les constructions neuves et la rénovation du fait d'une faible hauteur de construction pour des hauteurs sous plafond réduites

