

Série KD – Évaporateurs industriels à double flux



Unités d'évaporation industriels à double flux d'air, avec vannes de régulation, construites en structure et en carrosserie d'acier galvanisé et en carrosserie de aluminium avec peinture polyester.

Caractéristiques

- ▶ Alimentation 400V 3N 50Hz. Disponible en 60Hz. Autres sous demande.
- ▶ Double batterie de refroidissement d'air à haute efficacité, en tubes de cuivre et ailettes aluminium avec pas d'ailette de 4 et 6 mm.
- ▶ Vanne solénoïde dans la ligne de liquide et détendeur thermostatique, intégré dans l'unité.
- ▶ Double bac des condensats rabattables en acier inox et isolement thermique pour modèles de basse température.
- ▶ Dégivrage par air.
- ▶ Moto-ventilateurs axiaux silencieux à basse vitesse.
- ▶ Raccordements frigorifiques à braser, avec siphon sur la ligne d'aspiration intégré dans l'unité.

En option

- ▶ Dégivrage électrique par résistances.
- ▶ Détendeur thermostatique électronique.
- ▶ Tableau de contrôle et puissance avec contrôleur électronique et afficheur digital, avec protection magnétothermique différentielle des résistances et ventilateurs, 6 relais de commande, sondes de température de la chambre froide et de dégivrage, et leds de fonctionnement.
- ▶ Filtres G3 sur ventilateurs.
- ▶ Kit d'humidification / déshumidification / chauffage.
- ▶ Revêtement anticorrosion de la batterie.

DOUBLE BATTERIE
À HAUTE EFFICACITÉ

DÉTENDEUR
THERMOSTATIQUE INTÉGRÉE

BAC DE DÉGIVRAGE
RABATTABLE EN
ACIER INOXYDABLE

VANNE
SOLÉNOÏDE

MOTO-VENTILATEURS
AXIAUX SILENCIEUX
MONTÉS EN BUSE

REGISTRE DE MAINTENANCE
RABATTABLE



- ❄ Batteries à haute efficacité.
- ❄ Détendeur thermostatique et vanne solénoïde intégrées.
- ❄ Équipements réglés en usine pour un rendement frigorifique optimal.
- ❄ Contrôle électronique (en option).

Confort maximal dans les salles de travail industrielles

La configuration des moto-ventilateurs de l'évaporateur industriel à double flux, associée à la double alimentation en air à travers les batteries, crée un flux d'air laminaire régulier dans la chambre avec un niveau de turbulence réduit.

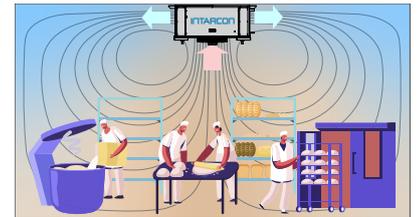


Tableau de contrôle électronique (en option)

Toutes les unités peuvent être combinées à un contrôle multifonction avancé, composé par une carte électronique intégrée dans le panneau électrique et afficheur digital.



400V 3N 50Hz | Haute température | Moyenne température | R-134a

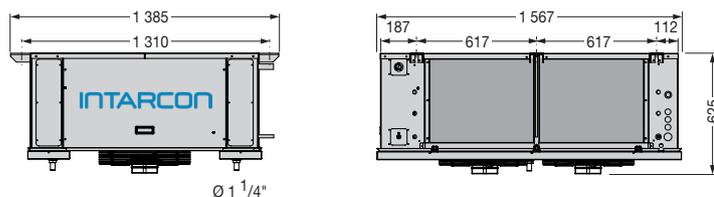
Réfrigérant	Application	Série / Modèle	Puissance frigorifique (W) selon température de chambre froide ⁽¹⁾				Batterie			Ventilateurs				Dégivrage électrique		Connex. Frigorifique Liq-Gaz	Poids (kg)	
			SC1	SC2	SC3	SC4	Pas d'ailette (mm)	Sup. (m ²)	Vol. (litres)	Débit (m ³ /h)	Nx Ø (mm)	Puissance (W)	I max. (A)	Portée (m)	Puissance (W)			Intensité (A)
			10 °C 85 % HR DT1 = 10 K	0 °C 85 % HR DT1 = 8 K	-18 °C 95 % HR DT1 = 7 K	-25 °C 95 % HR DT1 = 6 K												
R-134a	Haute	AKD-NY-1 245*	21 400	14 580			4	63,4	13,6	6 500	2x Ø 450	300	1,8	2x 12	12x 800	13,9	1/2"-1 3/8"	170
		AKD-NY-2 250	29 180	19 890			4	88,0	19,0	9 500	2x Ø 500	500	1,4	2x 12	18x 800	20,8	5/8"-1 5/8"	210
		AKD-NY-3 350	40 200	27 400			4	117,6	25,4	13 500	3x Ø 500	760	2,1	2x 12	18x 1 000*	26,0	7/8"-2 1/8"	260
R-134a	Moyenne	MKD-NY-1 245*	19 370	13 200			6	42,8	13,6	7 200	2x Ø 450	295	1,8	2x 12	12x 800	13,9	1/2"-1 3/8"	166
		MKD-NY-2 250	25 360	17 280			6	59,4	19,0	10 000	2x Ø 500	485	1,4	2x 12	18x 800	20,8	5/8"-1 5/8"	204
		MKD-NY-3 350	35 170	23 970			6	79,2	25,4	14 500	3x Ø 500	740	2,1	2x 12	18x 1 000*	26,0	7/8"-2 1/8"	252

400V 3N 50Hz | Haute température | Moyenne température | Basse température | R-449A

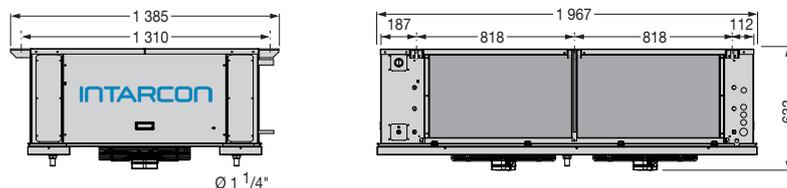
R-449A	Haute	AKD-NG-1 245*	23 910	16 290			4	63,4	13,6	6 500	2x Ø 450	300	1,8	2x 12	12x 800	13,9	5/8"-1 1/8"	170	
		AKD-NG-2 250	33 810	23 040			4	88,0	19,0	9 500	2x Ø 500	500	1,4	2x 12	18x 800	20,8	5/8"-1 3/8"	210	
		AKD-NG-3 350	46 940	31 990			4	117,6	25,4	13 500	3x Ø 500	760	2,1	2x 12	18x 1 000*	26,0	7/8"-1 5/8"	260	
	Moyenne / Basse	MKD-NG-1 245*	21 250	14 480			6	42,8	13,6	7 200	2x Ø 450	295	1,8	2x 12	12x 800	13,9	5/8"-1 1/8"	166	
		BKD-NG-1 245*			10 690	8 720													
		MKD-NG-2 250	29 020	19 770			6	59,4	19,0	10 000	2x Ø 500	485	1,4	2x 12	18x 800	20,8	5/8"-1 3/8"	204	
R-449A	Moyenne / Basse	BKD-NG-2 250			14 240	11 620													
		MKD-NG-3 350	40 720	27 750			6	79,2	25,4	14 500	3x Ø 500	740	2,1	2x 12	18x 1 000*	26,0	7/8"-1 5/8"	252	
R-449A	Moyenne / Basse	BKD-NG-3 350			19 750	16 130													

Dimensions

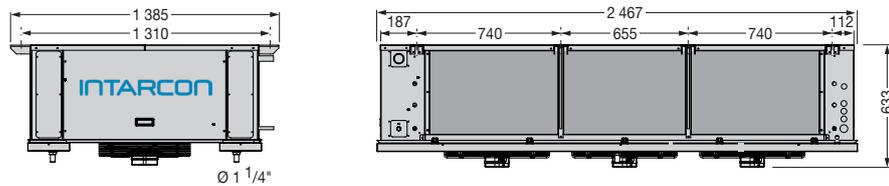
Série 1



Série 2

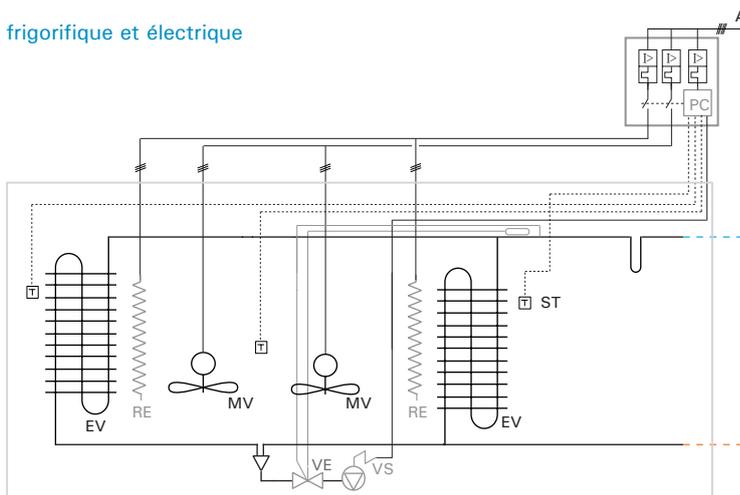


Série 3



Dimensions en mm.

Schéma frigorifique et électrique



- MV : MOTO-VENTILATEUR
- EV : ÉVAPORATEUR
- AC : BRANCHEMENT ÉLECTRIQUE
- ST : SONDE THERMOSTAT
- EN OPTION
- PC : TABLEAU DE CONTRÔLE
- VE : DÉTENDUEUR THERMOSTATIQUE
- VS : VANNE SOLÉNOÏDE
- RE : RÉSISTANCE DE DÉGIVRAGE

⁽¹⁾ Les puissances frigorifiques pour les différentes conditions de température et d'humidité de chambre froide sont déterminées à partir de la puissance frigorifique sèche de référence, selon la norme EN 328, en appliquant les facteurs empiriques suivant :

Conditions	Référence	Coefficient
10 °C 85 % HR	EN 328 SC1	1,35
0 °C 85 % HR	EN 328 SC2	1,15
-18 °C 95 % HR	EN 328 SC3	1,05
-25 °C 95 % HR	EN 328 SC4	1,00

Pour prendre en compte le glissement dans le R-449A, la température moyenne d'évaporation a été considérée.

* Unités avec dégivrage par air alimentées à 230V 50Hz.

Tableaux de contrôle et puissance

Micro-contrôleur

Micro-contrôleur compact pour le contrôle d'un évaporateur jusqu'à 3600 W de puissance de dégivrage. En option séries JB, JD et JC.

- ▶ Microprocesseur électronique de contrôle avec affichage numérique, avec 3 relais de commande pour vanne solénoïde, dégivrage et ventilateurs.
- ▶ Entrée digitale configurable.
- ▶ Montage de surface de dimensions réduites.
- ▶ Fourni avec 5 m d'interconnexions électriques et 3 m de câble d'alimentation.

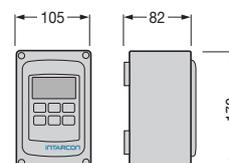
Caractéristiques tableaux de contrôle

Tableaux de contrôle et puissance pour évaporateur à haute, moyenne et basse température, avec contrôle électronique et clavier numérique. En option dans séries JD (3 à 5), KD, KC, KH et KV.

- ▶ Armoire en tôle d'acier galvanisée, peinte en blanc, avec clé.
- ▶ Microprocesseur électronique de contrôle avec affichage numérique, avec six relais de commande pour solénoïde, dégivrage, ventilateurs, éclairage, alarme, et relais auxiliaire configurable ; sondes de température et dégivrage.
- ▶ Interrupteur principal, interrupteur différentiel, contacteurs tripolaires et interrupteurs magnétothermiques pour résistances et ventilateurs.
- ▶ Indicateurs lumineux de fonctionnement.
- ▶ Bornier de connections.
- ▶ Contrôle indépendant d'un ou de deux unités d'évaporation.
- ▶ Électronique avec communication BUS LAN pour la synchronisation d'un maximum de 8 appareils (sauf ATM-N-01031 et MTM-N-01161).

Dimensions micro-contrôleur

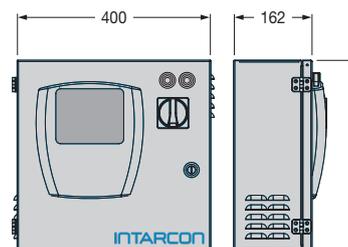
Série 0



Dimensions en mm.

Dimensions tableaux de contrôle

Série 1



Dimensions (mm)	A	B	C
taille 1	400	162	400
taille 2	600	162	400
taille 3	650	162	550
taille 4	650	162	750

Dimensions en mm.

Tableau des caractéristiques tableaux de contrôle de température

	Modèle	Tens.	Puissance max. dégivrage (kW)	Intensité max. dégivrage (A)	Intensité max. ventilateurs (A)	VEE ⁽¹⁾	Applications à évaporateurs	Taille du tableaux ⁽²⁾
Pour contrôler température Per une évaporateur	ATM-N-01031	230V	ventilé	--	3	-	JB, JD, JC	0
	ATM-N-11031	230V	ventilé	--	3	•	KC, JD 3-5	1
	ATM-N-13101	400V 3N	ventilé	--	10	•	KD, KH, KV 31,41,32,42	1
	ATM-N-13161	400V 3N	ventilé	--	16	•	KV 43,33,44	1
	MTM-N-01161	230V	3,6	16	3	-	JB, JD 1-2, JC	0
	MTM-N-11161	230V	3,6	16	3	•	JB, JD 1-2, JC	1
	MTM-N-13161	400V 3N	10	16	10	•	JD 3-5, KD 12, KC, KH 11-21-12, KV 31	1
	MTM-N-13201	400V 3N	12	20	10	•	KH 22, KV 41	1
	MTM-N-13321	400V 3N	20	32	10	•	KD 22-33, KH 13-23-14, KV 3256	1
	MTM-N-13401	400V 3N	25	40	10	•	KV 3263-4263, KH 24	1
	MTM-N-13641	400V 3N	2x 20	64	16	•	KV 43,33,44	2
	Pour contrôler température Per deux évaporateurs	ATM-N-11122	230V	ventilé	--	2x 6	•	JB, JD, JC, KC, KD 12
ATM-N-13202		400V 3N	ventilé	--	2x 10	•	KH, KV 31-41-32	2
ATM-N-13322		400V 3N	ventilé	--	2x 16	•	KV 43-33-44	2
MTM-N-11322		230V	2x 3,6	2x 16	2x 6	•	JB, JD 1-2, JC	2
MTM-N-13322		400V 3N	2x 10	2x 16	2x 10	•	KC, JD 3-5, KD 12, KH 11-21-12, KV 31	3
MTM-N-13402		400V 3N	2x 12	2x 20	2x 10	•	KH 22, KV 41	3
MTM-N-13642		400V 3N	2x 20	2x 32	2x 10	•	KD 22-33, KH 13-23-14-24, KV 3256-4263	3
MTM-N-13802		400V 3N	2x 25	2x 40	2x 16	•	KV 3263	3

En option

- ▶ Tableaux disponible en 60Hz.

⁽¹⁾ Vanne d'expansion électronique en option.
⁽²⁾ Des options, telles que la vanne d'expansion électronique, peuvent modifier la taille du tableaux.

Tableaux pour contrôle de température et humidité (modèle AHM)

Tableaux de contrôle et puissance pour contrôle température et humidité, avec contrôle électronique et clavier numérique.

- ▶ Armoire en tôle d'acier galvanisée, peinte en blanc, avec clé.
- ▶ Microprocesseur électronique de contrôle avec affichage numérique, avec six relais de commande pour solénoïde, dégivrage, ventilateurs, éclairage, alarme, et relais auxiliaire configurable ; sondes de température et dégivrage, et humidité.
- ▶ Interrupteur principal.
- ▶ Indicateurs lumineux de fonctionnement.
- ▶ Bornier de connections.
- ▶ Entrée digitale configurable.

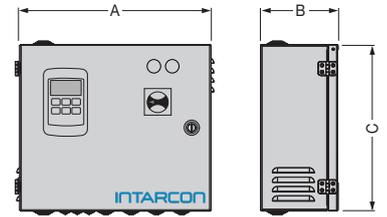
Caractéristiques tableaux de contrôle de humidité (modèle MHM)

Tableaux de contrôle et puissance pour contrôle température et humidité, avec contrôle électronique et clavier numérique.

- ▶ Armoire en tôle d'acier galvanisée, peinte en blanc, avec clé.
- ▶ Microprocesseur électronique de contrôle avec affichage numérique, avec six relais de commande pour solénoïde, dégivrage, ventilateurs, éclairage, alarme, et relais auxiliaire configurable ; sondes de température et dégivrage, et humidité.
- ▶ Interrupteur principal, interrupteur différentiel, contacteurs tripolaires et interrupteurs magnétothermiques pour résistances et ventilateurs.
- ▶ Indicateurs lumineux de fonctionnement.
- ▶ Bornier de connections.
- ▶ Entrée numérique configurable et entrée numérique pour micro-interrupteur de porte.

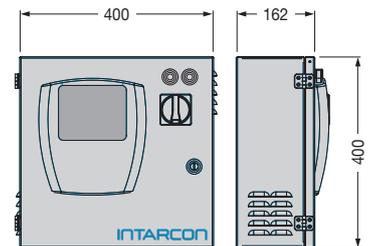
Dimensions micro-contrôleur modèle AHM

Série 1



Dimensions tableaux de contrôle modèle MHM

Série 1



Dimensions (mm)	A	B	C
taille 1	400	162	400
taille 2	600	162	400
taille 3	650	162	550
taille 4	650	162	750

Dimensions en mm.

Tableau des caractéristiques tableaux de contrôle de humidité

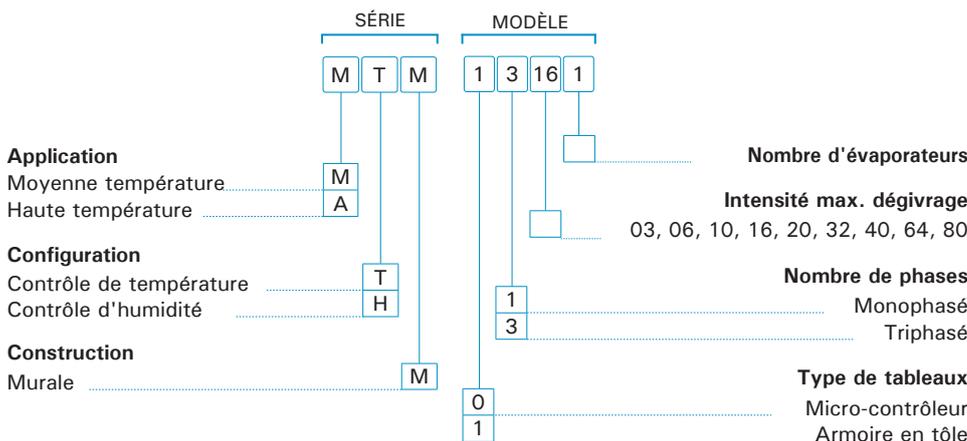
	Modèle	Tens.	Puissance max. dégivrage (kW)	Intensité max. dégivrage (A)	Intensité max. ventilateurs (A)	VEE ⁽¹⁾	Applications à évaporateurs	Taille du tableaux ⁽²⁾
Pour contrôler humidité Par une évaporateur	AHM-E-11031	230V	ventilé	--	3	•	JB, JD, JC, KC	1
	AHM-E-13101	400V 3N	ventilé	--	10	•	KD, KH, KV 31,41,32,42	1
	MHM-N-11161	230V	3,6	16	3	•	JB, JD 1-2, JC	1
	MHM-N-13161	400V 3N	10	16	10	•	JD 3-5, KD 12, KC, KH 11-21-12, KV 31	1
	MHM-N-13201	400V 3N	12	20	10	•	KH 22, KV 41	1
	MHM-N-13321	400V 3N	20	32	10	•	KD 22-33, KH 13-23-14, KV 3256	1
	MHM-N-13401	400V 3N	25	40	10	•	KV 3263-4263, KH 24	1

En option

- ▶ Tableaux disponible en 60Hz.
- ▶ Contrôle des résistances de chauffage, ou de déshumidification et de chauffage, sauf modèles HM- (3 kW, 9 kW, 12 kW, 18 kW, 24 kW et 30 kW).

⁽¹⁾ Vanne d'expansion électronique en option.
⁽²⁾ Des options, telles que la vanne d'expansion électronique, peuvent modifier la taille du tableaux.

Nomenclature des tableaux de contrôle de température et humidité



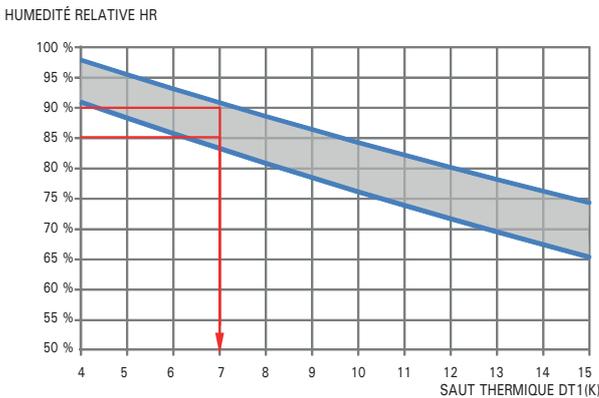
Méthode de calcul des unités d'évaporation

Conditions standard de calcul

Condition	Température de chambre froide	Humidité relative	DT1	Surchauffe	Température liquide
SC1	10 °C	85 %	10 K	6,5 K	30 °C
SC2	0 °C	85 %	8 K	5,2 K	30 °C
SC3	-18 °C	95 %	7 K	4,5 K	20 °C
SC4	-25 °C	95 %	6 K	3,9 K	20 °C
SC5	-34 °C	95 %	6 K	3,9 K	20 °C

Les puissances frigorifiques ont été calculées pour des conditions standard selon la norme EN 328.

Choix du écart de température (DT1)



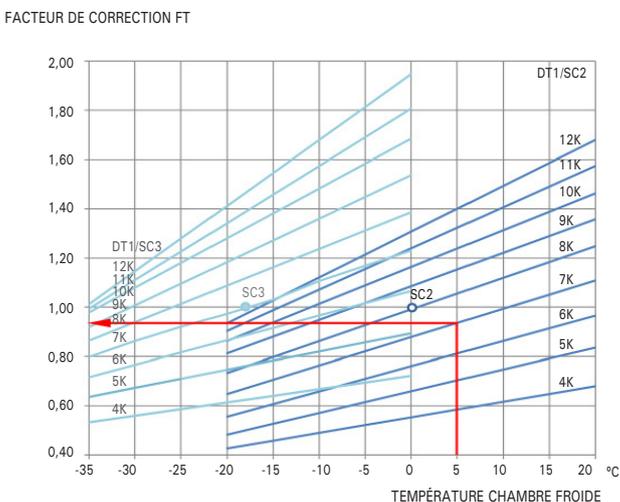
Le écart thermique DT1 est défini comme la différence entre la température de l'air à l'entrée de l'évaporateur et la température d'évaporation du réfrigérant.

Dans les chambres de conservation à une température positive, le écart thermique dans l'évaporateur à une grande influence sur le degré d'humidité de l'air, en plus d'autres facteurs tels que la conception du refroidisseur, le taux de ventilation et la transpiration du produit stocké.

Dans les chambres à température négative, le DT1 à peu d'influence sur l'humidité relative, tandis qu'un DT1 excessif impliquera une température d'évaporation plus basse et une plus faible performance des compresseurs.

Le graphique ci-joint vous permettra de choisir le DT1 le plus approprié pour le dimensionnement de l'évaporateur. En fonction de l'humidité relative souhaitée, on cherche le point de coupure avec la courbe, en obtenant la valeur du nouveau saut thermique.

Facteur de correction de la condition de calcul (FT)



Pour obtenir la capacité de refroidissement à une autre température de chambre ou écart, vous devez utiliser le facteur de correction FT.

Le graphique ci-joint vous permettra d'obtenir le facteur, en fonction de la température ambiante et du écart thermique DT1 en prenant comme référence la puissance standard SC2 ou SC3 :

Exemple de calcul : On veut conserver des légumes à une température de 5 °C et une humidité relative comprise entre 85 et 90 %, avec des besoins frigorifiques estimés à 35 kW et en utilisant le réfrigérant R-449A à expansion directe.

Pour obtenir le degré d'humidité relative, on choisit écart thermique dans le refroidisseur de 7 K, et on obtient que cette condition de calcul correspond à un facteur de correction FT = 0,94
Nous calculons la capacité de refroidissement corrigée :

Nous avons choisi l'évaporateur MKH-NG-2350 avec une capacité de refroidissement nominale SC2 = 45,2 kW

$$Q_c = \frac{38 \text{ kW}}{0,94} = 40,42 \text{ kW}$$

Sélection de l'évaporateur

Pour choisir un évaporateur, vous devez calculer la capacité frigorifique corrigée en utilisant la formule :

$$Q_c = \frac{Q_o}{FT}$$

Sélection et calcul en ligne des évaporateurs dans le logiciel Calcooling

La calculatrice frigorifique comprends un méthode de calcul avancé du système frigorifique, basé sur les règles de simulation de l'ASHRAE, des propriétés des réfrigérants selon REFPROP du NIST, et des corrélations thermodynamiques les plus actuelles pour le calcul du transfert de la chaleur.



<https://intarcon.calcooling.com/>