

Annexe n ° 11.1 : Document « FRIGA - BOHN »

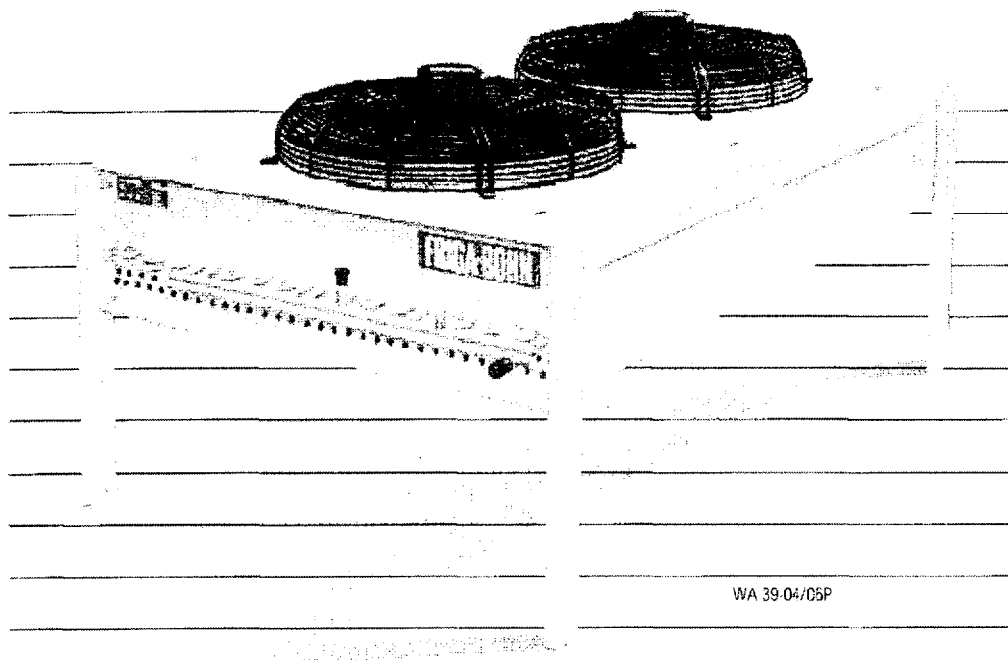
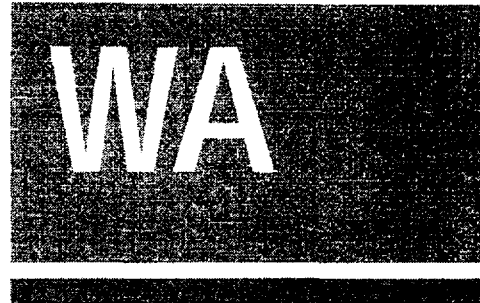
CONDENSEUR

CONDENSER

VERFLÜSSIGER

R404A

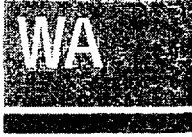
7,5 → 198 kW



FRIGA-BOHN

Brevet de technicien supérieur Fluides Energies Environnements		Option Génie frigorifique	
Toutes académies			
Session : 2004	Durée : 4 heures	Coefficient : 4	
Référence : FECEISI	Etude des installations		Page : 24 / 36

Annexe n ° 11.2 : Document « FRIGA - BOHN »



SELECTION

"P" = puissance au condenseur.

Pour déterminer un modèle, on doit ramener les conditions de l'application aux conditions de la sélection. Pour ce faire, il faut diviser la puissance souhaitée "P" par les 4 coefficients ci-dessous :

- C1 coefficient d'altitude
- C2 coefficient de DT1
- C3 coefficient de la température ambiante
- C4 coefficient du fluide frigorigène

selon la formule :

$$P_1 = \frac{P}{C1 \times C2 \times C3 \times C4}$$

Sélectionner le modèle WA dans le tableau correspondant à la vitesse de rotation choisie et vérifier que le niveau sonore satisfait le niveau requis. De même pour connaître la puissance "P" d'un modèle sous d'autres conditions que celles de la documentation, on appliquera la formule :

$$P = P_1 \times (C1 \times C2 \times C3 \times C4)$$

EXEMPLE

Puissance souhaitée "P" : 30 kW
 Altitude : 200 m
 DT1 : 14 K
 Température ambiante : + 30 °C
 Fluide frigorigène : R134a
 Pression sonore à 5 m : 53 dB(A)

Sol :
 C1 = 0,99
 C2 = 0,93
 C3 = 0,98
 C4 = 0,93
 d'oa : 30

$0,99 \times 0,93 \times 0,98 \times 0,93 = 35,75 \text{ kW}$
 Niveau sonore de base : 53 - 6 = 47 dB(A)
 On retiendra le modèle WA 36-08/12P (Δ).
 Pression sonore à 10 m = 46 dB(A).
Nota : si le niveau sonore est très différent, rechercher quel modèle convient, dans les autres tableaux

<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient d'altitude : C1	<input checked="" type="checkbox"/> Altitude factor: C1	<input type="checkbox"/> Korrekturfaktor für verschiedene Aufstellungsorte: C1
Altitude m Höhe in m	0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 2600	
C1	1 0,99 0,97 0,96 0,95 0,93 0,92 0,9 0,89 0,88 0,86 0,85 0,84 0,82	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient de DT1 : C2	<input checked="" type="checkbox"/> DT1 factor: C2	<input type="checkbox"/> Korrekturfaktor für DT1: C2
DT1	8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18	
C2	0,93 0,90 0,87 0,85 0,83 0,81 0,80 0,79 1 1,07 1,13 1,20	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient température ambiante t _{A,1} : C3	<input checked="" type="checkbox"/> Ambient temperature factor t _{A,1} : C3	<input type="checkbox"/> Korrekturfaktor für Umgebungtemp. t _{A,1} : C3
t _{A,1}	15 20 25 30 35 40 45 50	
C3	1,03 1,02 1 0,98 0,96 0,94 0,92 0,91	
<input checked="" type="checkbox"/> Coefficient fluide frigorigène : C4	<input checked="" type="checkbox"/> Refrigerant factor: C4	<input type="checkbox"/> Korrekturfaktor für Kältemittel: C4
Fluide frigorigène Refrigerant Kältemittel	R134a R22 R404A	
C4	0,93 0,96 1	
<input checked="" type="checkbox"/> Correction pression sonore en fonction de la distance : C5	<input checked="" type="checkbox"/> Factor of sound pressure level according to distance: C5	<input type="checkbox"/> Korrektur des Schalldruckpegels entsprechend der Entfernung: C5
Distance m Entfernung m	5 6 8 10 12 16 32 64 128	
dB	-6 -4,5 -2 0 -1,5 -4 -10 -15 -22	



Brevet de technicien supérieur Fluides Energies Environnements	Option Génie frigorifique		
Toutes académies			
Session : 2004	Durée : 4 heures	Coefficient : 4	
Référence : FECEISI	Etude des installations		Page : 25 / 36

Annexe n ° 11.3 : Document « FRIGA - BOHN »



WA .. 04P/06P (1500/1000 tr/min - 1500/1000 r.p.m. - 1500/1000 U/min)

Modèles Models Modelle		WA ..	15	19	22	30	39	44	48	58	67	54	59	81	95	
Puissance Capacity P ₁ Leistung	D11 = 15K R404A	kW	04P (A)	12,66	16,53	18,76	25,32	33,05	37,51	37,98	49,58	56,27	56,56	62,57	85,27	98,76
			06P (Y)	11,56	14,66	16,09	23,11	29,32	32,18	34,67	43,98	48,27	47,07	51,43	70,65	79,13
Surface Surface Oberfläche		m ²	17,50	26,25	35,00	35,00	52,50	70,00	52,50	78,75	105,00	71,60	95,40	107,40	143,10	
Vol. tubes circuits Circuit vol. Rohrinhalt		dm ³	3,3	4,9	6,4	6,0	9,2	12,1	9,0	13,3	17,5	11,1	14,7	17,3	22,7	
Ventilateur * Fan Ventilator	Débit air Air flow Luftmenge	m ³ /h	04P (A)	5974	5654	5315	11948	11268	10630	17922	16892	15945	23200	21300	34800	31950
			06P (Y)	6036	4654	4275	10072	9308	8550	15108	13962	12825	16600	15100	24900	22650
Acoustique Acoustic Geräuschpegel	Lw	dB(A)	04P (A)	83	83	83	86	86	86	88	88	88	88	93	93	95
			06P (Y)	78	78	78	81	81	81	83	83	83	83	85	85	87
Acoustique Acoustic Geräuschpegel	Lp (1)	dB(A)	04P (A)	55	55	55	58	58	58	60	60	60	65	65	67	67
			06P (Y)	50	50	50	53	53	53	55	55	55	57	57	59	59
Poids net Net weight Nettogewicht		kg	36	40	44	63	72	80	92	104	116	93	103	137	152	
Circuits Circuits Kreisläufe		Nbr No Anz.				4	5	6	8	8	8	8	8	12	16	

Modèles Models Modelle		WA ..	2 x 30	2 x 39	2 x 44	2 x 48	2 x 58	2 x 67	2 x 54	2 x 59	2 x 81	2 x 95	
Puissance Capacity P ₁ Leistung	D11 = 15K R404A	kW	04P (A)	50,64	66,10	75,02	75,96	99,16	112,54	113,12	125,14	170,54	197,52
			06P (Y)	46,22	58,64	64,36	69,34	87,96	96,54	94,14	102,86	141,30	158,26
Surface Surface Oberfläche		m ²	70,00	105,00	140,00	105,00	157,50	210,00	143,20	190,80	214,50	286,20	
Vol. tubes circuits Circuit vol. Rohrinhalt		dm ³	12,0	18,4	26,2	18,0	26,6	35,0	22,2	29,4	34,8	45,4	
Ventilateur * Fan Ventilator	Débit air Air flow Luftmenge	m ³ /h	04P (A)	23896	22636	21260	35844	33804	31890	46400	42600	69500	63900
			06P (Y)	20144	16616	17100	30216	27924	25650	33200	30200	49800	45300
Acoustique Acoustic Geräuschpegel	Lw	dB(A)	04P (A)	89	89	89	91	91	91	96	96	98	98
			06P (Y)	84	84	84	86	86	86	88	88	90	90
Acoustique Acoustic Geräuschpegel	Lp (1)	dB(A)	04P (A)	61	61	61	63	63	63	68	68	70	70
			06P (Y)	56	56	56	58	58	58	60	60	62	62
Poids net Net weight Nettogewicht		kg	126	144	160	194	208	232	186	206	274	304	
Circuits Circuits Kreisläufe		Nbr No Anz.	2 x 4	2 x 6	2 x 8	2 x 8	2 x 8	2 x 8	2 x 8	2 x 8	2 x 12	2 x 16	

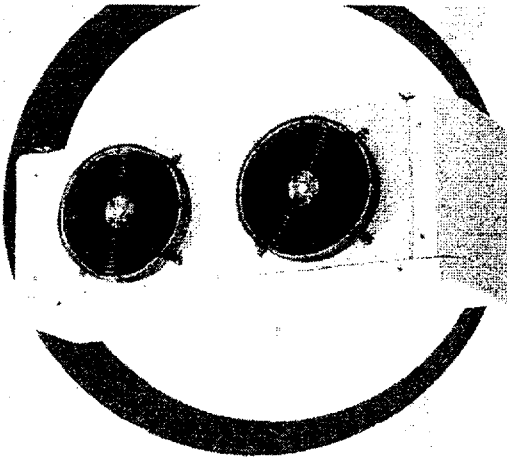
* Ø 500 mm
400 V/3/50 Hz
Δ : 580 W max- 1,05 A max (2)
Y : 440 W max- 0,71 A max (2)

* Ø 630 mm
400 V/3/50 Hz
Δ : 1850 W max- 3,4 A max (2)
Y : 1400 W max- 2,3 A max (2)

(1) (2) Voir page 10 - See page 10 - Siehe Seite 10



Brevet de technicien supérieur Fluides Energies Environnements	Option Génie frigorifique	
Toutes académies		
Session : 2004	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
Référence : FECEISI	Etude des installations	Page : 26 / 36



BRD

Les évaporateurs cubiques de la gamme BRD sont destinés aux applications commerciales de réfrigération ou de conservation à basse température. Les 30 modèles de base de la gamme BRD couvrent une plage de puissance de 1250 à 12200 W.

Options

DEGIVRAGE

ELK Dégivrage électrique : 3 résistances de batterie + 1 résistance d'égouttoir

ECK Dégivrage électrique additionnel : 2 résistances additionnelles de batterie

DÉTENDEUR

EDL Évaporateur détendeur livré

ÉVAPORATEURS ÉQUIPÉS

EEC Évaporateur équipement complet

Descriptif

ECHANGEUR A TRES HAUTE PERFORMANCE

- Les batteries ailetées de la gamme BRD sont conçues à partir d'ailettes aluminium au pas de 4.23 ou 6.35 mm, à profil sinusoïdal, associées à des tubes cuivre aux structures internes rainurées.
- L'alimentation des batteries se fait par un distributeur à venturi.

CARROSSERIE

- La carrosserie en ABS recyclable garantit un haut degré de qualité en matière :

de robustesse : avec une grande tenue aux chocs thermiques (à basse et haute température) et mécaniques,

d'esthétisme : l'aspect, la finition et le grainé blanc contribuent à une intégration harmonieuse de l'appareil dans son environnement,

d'hygiène : grâce aux coins arrondis qui éliminent les zones de rétention, toujours propices au développement de germes pathogènes et à l'absence d'éléments oxydables (ex. : vis de fixation en acier inoxydable),

de sécurité : par l'absence d'angles vifs ou coupants.

VENTILATION

- La gamme BRD est équipée de ventilateurs hélicoïdes à haut rendement, à graissage longue durée, câblés en usine :
 - Ø 300 mm à rotor externe. 230 V monophasé. 50-60 Hz. IP44 avec protecteur thermique incorporé raccordé.
- Les grilles sont conformes aux normes de protection.

DÉGIVRAGE

- Les résistances électriques blindées sont logées dans des fourreaux sertis le faisceau aileté. Une des résistances est fixée sous l'égouttoir intermédiaire. Cette disposition permet une dissipation homogène de la chaleur pour un dégivrage rapide et parfait.
- Les résistances sont raccordées en usine, sur un bornier logé dans une boîte étanche.

HK[®] REFRIGERATION
www.hkretrigeration.com



Conforme directive DESP 97/23/CE

Brevet de technicien supérieur Fluides Energies Environnements		Option Génie frigorifique	
Toutes académies			
Session : 2004	Durée : 4 heures	Coefficient : 4	
Référence : FECEISI	Etude des installations		Page : 27 / 36

Annexe n ° 12.2 : Document « HK-REFRIGERATION »

Evaporateurs cubiques



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Modèles	Puissance	Ventilateur	Volume	Débit	Surface	Projection
	R 404A W	Nbre x Ø mm	tubes circuits dm ³	d'air m ³ /h	m ²	d'air m
BRD 13 D7	1250	1 x 300	1.23	1580	4.4	14
BRD 15 D7	1490	1 x 300	1.64	1550	5.8	13
BRD 16 D7	1550	1 x 300	2.46	1430	8.7	12
BRD 24 D7	2440	1 x 300	3.64	1620	13.7	14
BRD 32 D7	3130	2 x 300	3.22	3140	12.1	14
BRD 40 D7	4010	2 x 300	4.78	2910	18.1	13
BRD 50 D7	5050	2 x 300	7.18	3230	27.5	14
BRD 61 D7	6080	3 x 300	7.18	4390	27.5	14
BRD 72 D7	7210	3 x 300	9.52	4740	36.8	15
BRD 82 D7	8180	4 x 300	9.52	5870	36.8	14

Modèles	Ventilateur 230V/1/50Hz		Dégivrage électrique 230V/1		Dégivrage électrique ECK (2)		
	W max.	A max. (1)	W	A	W	A	A
BRD 13 D7	1 x 102	1 x 0.44	1000	4.3	1500	6.5	-
BRD 15 D7	1 x 102	1 x 0.44	1000	4.3	1500	6.5	-
BRD 16 D7	1 x 102	1 x 0.44	1000	4.3	1500	6.5	-
BRD 24 D7	1 x 102	1 x 0.44	1600	7.0	2400	10.4	-
BRD 32 D7	2 x 102	2 x 0.44	2160	9.4	3240	-	4.7
BRD 40 D7	2 x 102	2 x 0.44	2160	9.4	3240	-	4.7
BRD 50 D7	2 x 102	2 x 0.44	3280	14.3	4920	-	7.1
BRD 61 D7	3 x 102	3 x 0.44	3280	14.3	4920	-	7.1
BRD 72 D7	3 x 102	3 x 0.44	4400	19.1	6600	-	9.5
BRD 82 D7	4 x 102	4 x 0.44	4400	19.1	6600	-	9.5

(1) Régime des protections contre les surcharges.
(2) Kit dégivrage électrique additionnel.

KITS & OPTIONS

	E1K	(●) Kit, (○) option ECK	EDL	EEC
BRD ... D7	-	●	●	○

DIMENSIONS, RACCORDEMENTS & POIDS

Modèles	A	B	C	H	Entrée	Sortie	Poids net
	mm	mm	mm	mm	Ø D (1)	Ø OD (2)	kg
BRD 13 D7	710	460	-	458	1/2"	1/2"	15
BRD 15 D7	710	460	-	458	1/2"	1/2"	16
BRD 16 D7	710	460	-	458	1/2"	1/2"	18
BRD 24 D7	940	690	-	460	1/2"	5/8"	23
BRD 32 D7	1170	920	-	463	1/2"	5/8"	28
BRD 40 D7	1170	920	-	463	5/8"	7/8"	32
BRD 50 D7	1630	1380	-	468	5/8"	7/8"	42
BRD 61 D7	1630	1380	-	468	5/8"	7/8"	46
BRD 72 D7	2090	1840	920	473	5/8"	1" 1/8"	58
BRD 82 D7	2090	1840	920	473	5/8"	1" 1/8"	62

(1) Distributeur : mâle à braser

(2) Ø : raccordement mâle

HK REFRIGERATION - 42 rue Roger Salengro - BP 205
69741 GENAS Cedex - Tél. +33 (0)4 72 47 13 00 - Fax +33 (0)4 72 47 13 96

N° HK 65.01.12.02 (F)

HK REFRIGERATION se réserve le droit d'apporter toute modification sans préavis - Service Documentation

Brevet de technicien supérieur Fluides Energies Environnements		Option Génie frigorifique	
Toutes académies			
Session : 2004	Durée : 4 heures	Coefficient : 4	
Référence : FECEISI	Etude des installations		Page : 28 / 36

Annexe n ° 13.1 : Document « DANFOSS »



Fiche technique Détendeurs thermostatiques à orifice interchangeable, types T, TE et PHT

Sélection

La sélection du détendeur thermostatique s'effectue en fonction des paramètres suivants :

- charge maximale de l'évaporateur
- température d'évaporation
- température de condensation
- sous-refroidissement de liquide

La chute de pression dans le détendeur est égale à la différence entre la pression de condensation et la pression d'évaporation moins la perte de charge dans les tuyaux et le distributeur éventuel. Les autres points à prendre en considération ressortent de l'exemple suivant.

Exemple :

Réfrigérant = R 22
 Raccord choisi pour le détendeur à braser, passage d'équerre.
 Capacité de l'évaporateur $Q_0 = 9 \text{ kW}$
 Température d'évaporation
 $t_0 = -10^\circ\text{C}$ ($-p_0 = 3,6 \text{ bar}$)
 Température de condensation
 $t_k = 36^\circ\text{C}$ ($-p_k = 13,9 \text{ bar}$)

Evaporateur à six éléments.
 Dimension et longueur de la conduite de liquide.
 $\varnothing d = 1/2 \text{ in.}$, $l = 25 \text{ m}$.
 L'évaporateur étant placé à un niveau supérieur de 6 m à celui de la bouteille accumulatrice $h = 6 \text{ m}$.
 On recherche un détendeur approprié et un distributeur de liquide.

A. Détermination de chute de pression

La pression d'évaporation p_0 est déduite de la pression de condensation p_k . Les valeurs p_0 et p_k sont déterminées à partir des valeurs données de t_0 et de t_k .

A cet effet, utiliser, p.ex., un tableau des réfrigérants ou la règle de conversion Danfoss
 $p_k - p_0 = 13,9 \text{ bar} - 3,6 \text{ bar}$
 $p_k - p_0 = 10,3 \text{ bar}$.

Pour obtenir la chute de pression réelle dans le détendeur, il faut en outre déduire de (p_k à p_0) une série d'autres chutes de pression.

1. La chute de pression Δp_1 dans la conduite de liquide.
 p.ex. $\Delta p_1 = 0,1 \text{ bar}$
2. La chute de pression Δp_2 évaluée dans le des hydrateur, le voyant, la vanne d'arrêt manuelle et les coudes de tuyauterie.
 $\Delta p_2 = 0,2 \text{ bar}$.
3. La chute de pression Δp_3 dans la conduite de liquide disposée verticalement (en raison de la différence de niveau $h = 6 \text{ m}$) ressort du tableau ci-après. $\Delta p_3 = 0,7 \text{ bar}$.

Réfrigérant	Chute de pression statique, Δp_3 bar, due à la différence de niveau h entre l'évaporat. et la bouteille accumulatrice				
	6 m	12 m	18 m	24 m	30 m
R 22	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5
R 134a	0,7	1,4	2,1	2,8	3,6
R 404A	0,6	1,3	1,9	2,5	3,2
R 507	0,6	1,3	1,9	2,5	3,2

4. La chute de pression Δp_4 dans le distributeur de liquide. $\Delta p_4 = 0,5 \text{ bar}$
5. La chute de pression Δp_5 dans les brins de distribution. $\Delta p_5 = 0,5 \text{ bar}$

Chute de pression totale dans le détendeur.
 $\Delta p = (p_k - p_0) - (\Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3 + \Delta p_4 + \Delta p_5)$
 $\Delta p = 10,3 - (0,1 + 0,2 + 0,7 + 0,5 + 0,5)$
 $\Delta p = 8,3 \text{ bar}$

B. Détermination de la capacité Q_0

Type de vanne	N° de orifice	Chute de pression dans la vanne Δp bar							
		2	4	6	8	10	12	14	16
Température d'évaporation -10°C									
TX 2/TEX 2-0.15	0X	0,37	0,47	0,53	0,57	0,60	0,63	0,64	0,64
TX 2/TEX 2-0.3	00	0,76	0,96	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3
TX 2/TEX 2-0.7	01	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8
TX 2/TEX 2-1.0	02	2,2	2,9	3,3	3,6	3,8	4,0	4,1	4,1
TX 2/TEX 2-1.5	03	3,9	5,1	5,9	6,4	6,8	7,1	7,3	7,3
TX 2/TEX 2-2.3	04	5,8	7,6	8,7	9,5	10,1	10,5	10,8	10,9
TX 2/TEX 2-3.0	05	7,4	9,6	11,0	12,0	12,6	13,3	13,6	13,8
TX 2/TEX 2-3.6	06	9,1	11,8	13,5	14,7	15,6	16,2	16,6	16,8

D'après le tableau pour $t_0 = -10^\circ\text{C}$ et $\Delta p = 8,3 \text{ bar}$ obtenu par interpolation:

$$Q_0 = 9,5 + \frac{8,3 - 8}{10 - 8} (10,1 - 9,5)$$

$$Q_0 = 9,6 \text{ kW}$$

Il ressort du tableau que c'est le type TEX 2-2.3 qui convient.

Les capacités du tableau sont basées sur un sous-refroidissement d'env. 4 K en amont du détendeur.

En général, la capacité maximale du détendeur est d'env. 20% supérieure à la capacité indiquée dans le tableau.

Brevet de technicien supérieur Fluides Energies Environnements		Option Génie frigorifique	
Toutes académies			
Session : 2004	Durée : 4 heures	Coefficient : 4	
Référence : FECEISI	Etude des installations		Page : 29 / 36

Annexe n ° 13.2 : Document « DANFOSS »



Fiche technique Tableaux de capacités pour les détendeurs thermostatiques, types T et TE

Capacité en kW pour la plage N: -40°C à 10°C

R 404A/R 507

Type de vanne	N° de orifice	Chute de pression dans la vanne Δp bar								Chute de pression dans la vanne Δp bar							
		2	4	6	8	10	12	14	16	2	4	6	8	10	12	14	16

Température d'évaporation 10°C										Température d'évaporation 0°C							
TS2/TES 2 - 0.11	0X	0.28	0.36	0.40	0.42	0.44	0.44	0.44	0.44	0.27	0.35	0.39	0.40	0.41	0.41	0.41	0.42
TS 2/TES 2 - 0.21	00	0.63	0.76	0.83	0.87	0.89	0.89	0.90	0.92	0.58	0.71	0.78	0.81	0.82	0.8	0.8	0.84
TS 2/TES 2 - 0.45	01	1.35	1.7	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	1.1	1.4	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	
TS 2/TES 2 - 0.6	02	1.8	2.4	2.7	2.9	3.0	3.1	3.1	3.1	1.5	2.0	2.3	2.4	2.5	2.5	2.5	
TS 2/TES 2 - 1.2	03	3.3	4.3	4.9	5.2	5.4	5.5	5.5	5.5	2.8	3.6	4.1	4.3	4.5	4.5	4.5	
TS 2/TES 2 - 1.7	04	4.9	6.4	7.3	7.7	8.0	8.1	8.2	8.2	4.1	5.3	6.0	6.4	6.8	6.7	6.7	
TS 2/TES 2 - 2.2	05	6.2	8.1	9.2	9.8	10.1	10.3	10.3	10.3	5.2	6.7	7.6	8.1	8.4	8.4	8.4	
TS 2/TES 2 - 2.6	06	7.6	9.9	11.2	11.9	12.3	12.5	12.6	12.6	6.3	8.2	9.3	9.9	10.2	10.3	10.3	
TES 5 - 3.7	01	9.9	12.6	14.3	15.1	15.5	15.7	15.8	15.8	9.4	12.1	13.7	14.5	14.9	14.9	14.9	
TES 5 - 5.0	02	13.6	17.4	19.4	20.5	21.0	21.2	21.4	21.3	13.0	16.8	18.5	19.5	20.1	20.2	20.2	
TES 5 - 7.2	03	19.9	25.1	27.7	28.1	29.9	30.2	30.4	30.4	19.3	24.4	27.3	28.8	29.5	29.6	29.6	
TES 5 - 10.3	04	28.2	35.8	39.7	41.7	42.8	43.5	43.5	43.5	27.4	34.9	39.1	41.4	42.4	42.4	42.4	
TES 12 - 4.2	01	11.8	15.5	17.5	18.7	19.4	19.6	19.8	19.8	10.3	13.5	15.3	16.31	16.7	16.8	16.9	
TES 12 - 6.8	02	19.2	25.2	28.5	30.3	31.3	31.7	31.9	32.0	15.9	22.0	24.8	26.4	27.2	27.4	27.4	
TES 12 - 10.0	03	28.4	37.0	41.8	44.5	46.0	46.8	47.0	47.0	24.7	32.2	36.4	38.7	39.9	40.2	40.3	
TES 12 - 13.4	04	38.0	49.4	55.7	59.2	61.2	62.1	62.7	63.0	33.0	42.8	48.5	51.7	53.4	53.9	54.2	
TES 20 - 16.7	01	48.0	62.0	69.0	73.0	75.0	76.0	77.0	77.0	42.0	53.0	60.0	64.0	66.0	66.0	66.0	
TES 55 - 37	01	106	137	154	164	169	170	171	171	92	119	134	142	145	146	145	
TES 55 - 56.0	02	161	208	232	245	252	254	255	255	141	181	203	214	219	219	218	

Température d'évaporation -10°C										Température d'évaporation -20°C							
TS2/TES 2 - 0.11	0X	0.26	0.33	0.36	0.39	0.40	0.40	0.40	0.40	0.31	0.35	0.37	0.38	0.37	0.38	0.38	
TS 2/TES 2 - 0.21	00	0.53	0.66	0.73	0.76	0.78	0.78	0.78	0.78	0.59	0.67	0.70	0.71	0.71	0.71	0.71	
TS 2/TES 2 - 0.45	01	0.99	1.2	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	0.99	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	
TS 2/TES 2 - 0.6	02	1.3	1.7	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	
TS 2/TES 2 - 1.2	03	2.3	3.0	3.4	3.6	3.7	3.7	3.7	3.7	2.4	2.8	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
TS 2/TES 2 - 1.7	04	3.4	4.4	5.0	5.4	5.5	5.5	5.5	5.5	3.6	4.0	4.3	4.5	4.5	4.5	4.4	
TS 2/TES 2 - 2.2	05	4.4	5.6	6.4	6.8	7.0	7.0	7.0	6.9	4.5	5.1	5.5	5.7	5.7	5.7	5.6	
TS 2/TES 2 - 2.6	06	5.3	6.9	7.8	8.3	8.5	8.5	8.5	8.5	5.5	6.3	6.7	6.9	7.0	6.9	6.8	
TES 5 - 3.7	01	7.9	10.1	11.3	12.0	12.4	12.4	12.3	12.2	7.9	8.9	9.6	9.8	9.8	9.8	9.7	
TES 5 - 5.0	02	10.9	13.9	15.6	16.5	17.0	17.0	16.9	16.8	11.0	12.4	13.3	13.7	13.8	13.6	13.5	
TES 5 - 7.2	03	16.0	20.4	23.0	24.5	25.1	25.2	25.2	25.2	16.1	18.3	19.8	20.5	20.7	20.6	20.6	
TES 5 - 10.3	04	22.9	29.1	32.9	35.0	36.0	36.2	36.1	36.1	23.1	26.2	28.4	29.3	29.5	29.6	29.4	
TES 12 - 4.2	01	9.0	11.7	13.2	14.1	14.5	14.5	14.4	14.3	6.2	10.9	11.7	12.0	12.0	11.9	11.9	
TES 12 - 6.8	02	14.8	19.1	21.6	23.0	23.6	23.5	23.5	23.3	15.7	17.8	19.1	19.6	19.7	19.5	19.3	
TES 12 - 10.0	03	21.6	27.6	31.5	33.6	34.7	34.8	34.7	34.6	22.8	25.9	28.6	28.8	29.2	29.1	28.9	
TES 12 - 13.4	04	28.6	37.0	42.1	45.1	46.7	47.1	47.2	47.2	30.2	34.5	37.6	39.1	39.9	39.9	40.0	
TES 20 - 16.7	01	26.0	46.0	52.0	55.0	57.0	58.0	58.0	57.0	38.0	43.0	47.0	48.0	49.0	49.0	48.0	
TES 55 - 37.0	01	80.0	103	115	122	125	125	123	122	84.0	94.0	101	103	103	101	100	
TES 55 - 56.0	02	124	157	176	186	190	190	188	186	129	145	155	158	158	156	153	

Température d'évaporation -30°C										Température d'évaporation -40°C							
TS 2/TES 2 - 0.11	0X		0.32	0.34	0.36	0.35	0.35	0.34		0.29	0.31	0.32	0.31	0.32	0.31		
TS 2/TES 2 - 0.21	00		0.67	0.70	0.70	0.70	0.69	0.67		0.60	0.61	0.62	0.61	0.60	0.59		
TS 2/TES 2 - 0.45	01		0.90	0.98	0.99	0.98	0.97	0.95		0.71	0.76	0.78	0.77	0.76	0.74		
TS 2/TES 2 - 0.6	02		1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3		0.96	1.0	1.0	1.0	1.0	0.99		
TS 2/TES 2 - 1.2	03		2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.3		1.7	1.8	1.9	1.8	1.8	1.8		
TS 2/TES 2 - 1.7	04		3.2	3.4	3.6	3.6	3.5	3.5		2.5	2.7	2.8	2.8	2.8	2.7		
TS 2/TES 2 - 2.2	05		4.1	4.4	4.5	4.6	4.5	4.4		3.2	3.4	3.5	3.6	3.5	3.4		
TS 2/TES 2 - 2.6	06		5.0	5.3	5.5	5.6	5.5	5.4		3.9	4.2	4.3	4.4	4.3	4.2		
TES 5 - 3.7	01		6.9	7.3	7.6	7.6	7.5	7.5		5.1	5.5	5.7	5.7	5.6	5.5		
TES 5 - 5.0	02		9.7	10.3	10.7	10.7	10.6	10.5		7.2	7.7	8.0	8.0	7.9	7.8		
TES 5 - 7.2	03		14.3	15.4	16.2	16.4	16.3	16.2		10.7	11.6	12.3	12.5	12.5	12.4		
TES 5 - 10.3	04		20.5	22.1	23.1	23.4	23.3	23.2		15.3	16.6	17.5	17.6	17.8	17.7		
TES 12 - 4.2	01		8.7	9.3	9.6	9.6	9.5	9.3		6.7	7.2	7.4	7.4	7.3	7.2		
TES 12 - 6.8	02		14.3	15.3	15.8	15.9	15.7	15.4		11.1	11.8	12.3	12.3	12.1	11.9		
TES 12 - 10.0	03		20.8	22.4	23.4	23.7	23.5	23.4		16.1	17.4	18.3	18.6	18.5	18.4		
TES 12 - 13.4	04		27.8	30.3	32.0	32.7	32.9	32.9		21.5	23.8	25.3	26.1	26.3	26.5		
TES 20 - 16.7	01		35.0	37.0	39.0	40.0	40.0	39.0		27.0	29.0	31.0	31.0	31.0	31.0		
TES 55 - 37.0	01		75.0	80.0	82.0	81.0	80.0	79.0		58.0	61.0	62.0	62.0	66.0	59.0		
TES 55 - 56.0	02		118	123	127	126	124	121		90.0	95.0	97.0	97.0	94.0	92.0		

Correction pour sous-refroidissement Δ_{ss}

La cap. de l'évaporateur utilisée doit être corrigée si le sous-refroidissement s'écarte de la valeur 4 K.

La capacité corrigée est obtenue en divisant la cap. de l'évapo. par le facteur de corr. ci-dessous.

Attention:

Un sous-refroidissement trop faible risque d'entraîner la formation de flash gaz.

Δ _{ss}	4 K	10 K	15 K	20 K	25 K	30 K	35 K	40 K	45 K	50 K
Facteur de correction	1.00	1.1	1.2	1.29	1.37	1.46	1.54	1.63	1.7	1.78

Brevet de technicien supérieur Fluides Energies Environnements		Option Génie frigorifique	
Toutes académies			
Session : 2004	Durée : 4 heures	Coefficient : 4	
Référence : FECEISI		Etude des installations	Page : 30 / 36