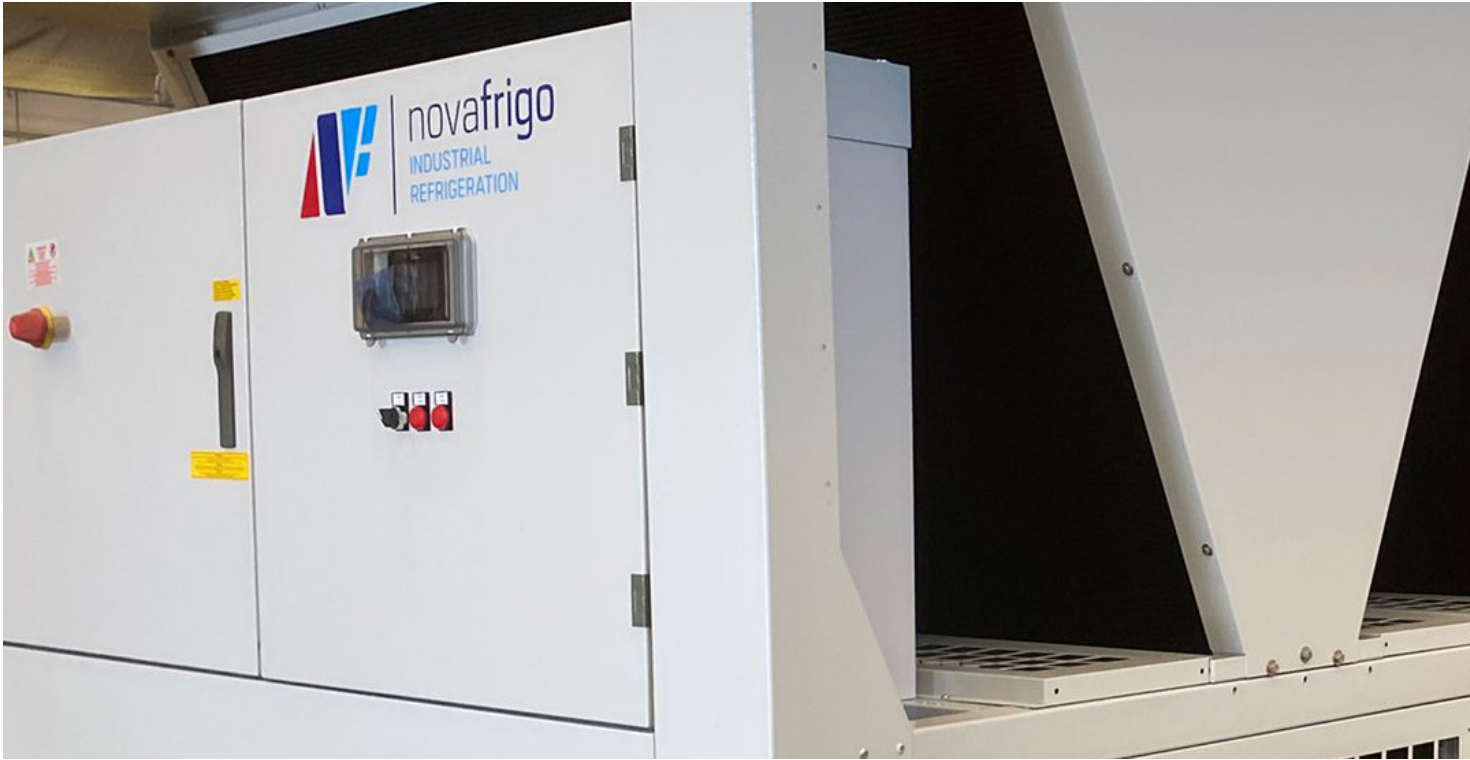




## Groupes froids





**134**      **AFC/WFC**  
Groupes froid individuels

**136**      **RCS-P**  
Groupes froid centralisés

**138**      **TS-V**  
Thermoconvecteurs

**140**      **SIGMA**  
Refroidisseurs/thermorégulateurs condensés par eau  
Simple ou double zône

**142**      **SIGMA AFC**  
Refroidisseurs/thermorégulateurs condensés par air  
Simple ou double zône



# AFC/WFC

Groupes froid individuels

**HFC 407 C**  
refrigerante ecologico



AFC06 - refroidisseur d'eau

## Présentation

Les refroidisseurs d'eau AFC/WFC sont conçus pour produire de l'eau froide destinée à refroidir les systèmes industriels. Il s'agit d'unités de réfrigération mono-bloc complètement autonomes qui se composent d'un châssis en acier traité et peint avec de la poudre époxy.

## Concept

Le processus de construction utilisé permet d'obtenir de meilleurs rendements, avec une consommation d'énergie diminuée, même dans des conditions extrêmes d'utilisation.

## Equipements

Les machines sont équipées :

- D'un compresseur hermétique à spirale en orbite qui assure une réduction de la consommation d'énergie et des vibrations, réduisant considérablement le niveau sonore.
- D'un condenseur ventilé de haute efficacité avec ses tubes en cuivres et ailettes en aluminium largement dimensionnées.
- D'un ventilateur axial avec vanne d'expansion thermostatique qui assure un meilleur fonctionnement du refroidisseur, même à l'intérieur des ateliers.



## DIMENSIONS - POIDS - NIVEAU SONORE

Modèle	Dimensions			Poids à vide	Niveau sonore (1)
	L (mm)	P (mm)	H (mm)		
AFC06	540	912	1325	170	63
AFC 10	540	912	1325	170	63
AFC 15	540	912	1325	180	66
AFC 20	540	912	1325	190	66
AFC 30	540	1280	1445	315	68
AFC 40	540	1280	1445	330	68
AFC 50	840	1580	1545	420	68
AFC 60	840	1580	1545	460	69
AFC 80	950	1680	1545	480	70
AFC 100	950	1680	1545	510	71

(1) - Niveau de pression sonore à 1m - Norme UNI 7712

## DONNÉES TECHNIQUES

Modèle (1)	Capacité de refroidissement (2)		Capacité de refroidissement (3)		n°	kW (2)	EER	Gaz	n°	Pompe			Ventilateurs			Réservoir	Attaches hydrauliques
	kW	kcal/h	kW	kcal/h						kW/kW (2)	kW	lit/min	bar	n°	kW		
AFC06	7,2	6.190	4,8	4.100	1	1,2	6	R407C	1	0,4	25	3,0	1	0,6	6.200	25	3/4"
AFC 10	10,9	9.380	7,1	6.060	1	2,1	5,2	R407C	1	0,4	25,0	3,0	1	0,6	6.200	25	3/4"
AFC 15	17,3	14.880	11,4	9.790	1	2,9	5,9	R407C	1	0,4	40,0	2,6	1	0,6	4.800	25	1"
AFC 20	22,5	19.350	13,9	11.910	1	4,9	4,6	R407C	1	0,5	53,0	3,0	1	0,6	4.800	25	1"
AFC 30	29,5	25.370	19,1	16.430	1	5	5,9	R407C	1	0,5	60,0	2,6	2	1,2	8.800	55	1 1/4"
AFC 40	39	33.540	25	21.500	1	7,5	5,2	R407C	1	1,1	90,0	3,1	2	1,2	8.800	55	1 1/4"
AFC 50	50,2	43.170	32,1	27.610	1	9,1	5,5	R407C	1	1,1	120,0	3,1	2	1,2	14.500	125	1 1/4"
AFC 60	59,3	51.000	37,9	32.640	1	11,5	5,1	R407C	1	1,1	140,0	3,0	2	1,6	16.500	125	1 1/2"
AFC 80	75,7	65.100	50,7	43.600	1	13,5	5,6	R407C	1	1,5	180,0	3,0	2	1,9	21.000	150	2"
AFC 100	101	86.860	66,7	57.360	1	18,5	5,4	R407C	1	2,2	220,0	2,9	2	2,2	27.000	150	2"

(1) - Alimentation standard 400V - 3Ph - 50Hz - Spécial sur demande

(2) - Température de l'eau en sortie 15°C - Température de l'air ambiant 25°C

(3) - Température de l'eau en sortie 7°C - Température de l'air ambiant 35°C

---

# RCS - P

## Groupes froid centralisés

---



RCS-P 3000 - refroidisseur à condensation

### PRÉSENTATION

Les refroidisseurs à condensation par air RCS-P ont été conçus pour produire de l'eau réfrigérée pour le refroidissement d'installations industrielles en circuit fermé ou ouvert. Il s'agit d'une unité complètement indépendante composée d'un circuit hydraulique avec pompe électrique et réservoir. La construction spéciale garantit un rendement élevé grâce à une consommation électrique très faible, même dans des conditions d'utilisation extrêmes. Le surdimensionnement des échangeurs de chaleur permet au compresseur de travailler dans d'excellentes conditions en augmentant la capacité de refroidissement. Le refroidisseur est contrôlé par un micro-processeur NOVA FRIGO qui régit les pressions d'évaporation et de condensation et qui relève les mesures précises des paramètres du système. Les points forts de l'unité sont la stabilité et la précision de la température du processus, le fonctionnement équilibré des compresseurs et, par conséquent, une plus grande économie d'énergie, évitant ainsi les consommations inutiles de courant.

---

### CONTRÔLE PAR MICROPROCESSEUR

Les unités de la série RCS-P sont équipées d'un contrôle innovant à microprocesseur multifonctions spécialement conçu par NOVA FRIGO pour optimiser le fonctionnement et le contrôle des systèmes de refroidissement. Chaque unité ou système peut être équipé d'un panneau de contrôle à distance qui permet la gestion complète de l'unité liée.

---

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

**Châssis principal** en acier pré-galvanisé, en aluminium traité et peint avec de la poudre époxy.

**Ventilateurs axiaux** avec régulation automatique de la vitesse. Nouvelle réglementation européenne ERP 2015.

**Condenseur à gaz** avec une surface d'échange étendue.

**L'évaporateur à gaz** est un échangeur de chaleur, avec des plaques en acier inoxydable AISI 316, soudées par brasage au cuivre. Il est placé à l'intérieur d'une coque en matériau thermo-isolant pour éviter la déperdition de chaleur vers l'extérieur.

## DONNÉES TECHNIQUES

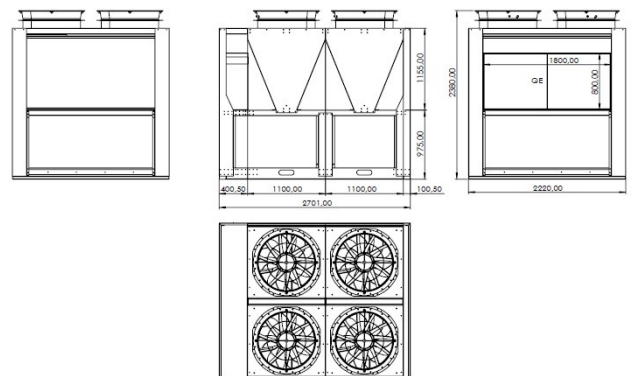
Modèle (1)	Capacité de refroidissement (2)		Compresseur/circuit		Ventilateur				Pompe				Serb.	Connexions hydrauliques	Dimensions, niveau sonore (3)				Poids à vide
	kW	kcal/h	n°/n°	kW	kW	m³/H	n°	kW	m³/H	bar	n°	kW			/	Ø	dB (A)	L (mm)	
RCS-P 075	74,8	63.400	2/1	13,7	18,7	22.000	1	1,9	12,9	3,0	1	3,0	140	2"	59		1300	2380	800
RCS-P 095	94,0	80.800	2/1	17,3	24,2	42.000	2	3,8	16,2	3,2	1	3,0	200	2" 1/2	60	2540	1300	2380	990
RCS-P 120	110,6	95.100	2/1	20,1	26,9	42.000	2	3,8	19,0	2,8	1	3,0	200	2" 1/2	60	2540	1300	2380	1000
RCS-P 150	143,2	123.100	2/1	27,0	34,9	42.000	2	3,8	24,6	3,0	1	4,0	200	2" 1/2	62	2540	1300	2380	1100
RCS-P 200	185,2	159.300	2/1	32,9	44,2	57.000	3	5,8	31,8	3,2	1	5,5	200	DN 80	62	3540	1300	2380	1360
RCS-P 250	242,0	208.100	2/2	43,6	58,8	84.000	4	7,6	41,6	3,0	1	7,5	500	DN 80	62	2700	2220	2380	1900
RCS-P 300	296,4	254.900	2/2	52,6	67,8	84.000	4	7,6	51,0	3,0	1	7,5	500	DN 100	64	2700	2200	2380	2000
RCS-P 370	370,4	318.500	4/2	65,8	86,6	126.000	6	11,6	63,7	3,0	1	9,2	500	DN 100	65	3800	2200	2380	2900
RCS-P 450	427,0	367.200	4/2	76,5	97,4	126.000	6	11,6	73,5	3,0	1	9,2	500	DN 125	65	3800	2200	2380	3100
RCS-P 520	521,6	448.500	4/2	92,4	122,9	168.000	8	15,5	89,7	3,0	1	15,0	500	DN 125	65	4900	2200	2380	3500
RCS-P 600	592,8	509.800	4/2	105,2	135,7	168.000	8	15,5	102,0	3,0	1	15,0	500	DN 125	65	4900	2200	2380	3600
RCS-P 730	726,0	624.300	6/2	130,8	168,7	210.000	10	19,4	124,5	3,0	1	18,5	500	DN 125	65	6000	2200	2380	4500

(1) - Alimentation standard 400V - 3Ph - 50Hz - Spécial sur demande

(2) - Température de l'eau en sortie 15°C - Température de l'air ambiant 25°C

(3) - Niveau de pression sonore à 10m

**Les appareils de la gamme RCS-P sont disponibles, en option, en version FREE COOLING.**



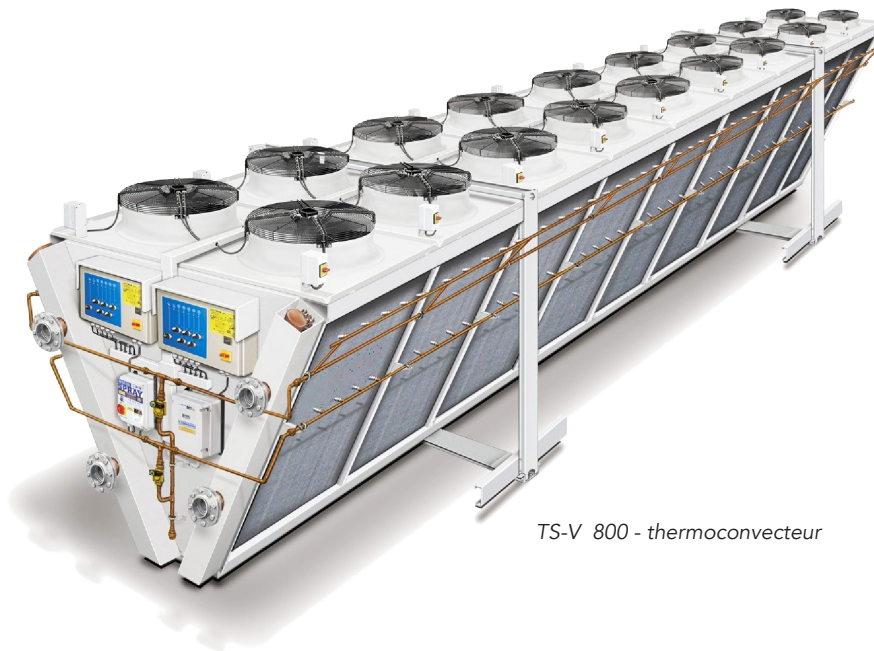
RCS-P FC - refroidisseur à condensation, version free cooling

---

# TS - V

## Thermoconvecteurs

---



TS-V 800 - thermoconvecteur

### PRÉSENTATION

Les thermoconvecteurs de la série TS-V sont conçus et réalisés avec un système innovant de double chauffe, capable de satisfaire complètement les demandes de refroidissement industriel.

Les puissances de la nouvelle série TS-V varient de 100 kW à 800 kW en nominal. L'extraordinaire potentiel de ces refroidisseurs secs naît de la combinaison optimale entre les nouvelles ailettes à haut rendement, les spirales en cuivre et les ventilateurs de nouvelle conception, conçus pour développer un débit d'air élevé avec une absorption réduite.

### REFROIDISSEMENT ADIABATIQUE

Le dispositif innovant AWS (Adiabatic Water System) est également disponible. Il s'agit d'un système automatique de refroidissement adiabatique qui permet à l'échangeur d'assurer les performances requises par les machines, même lorsque la température ambiante est supérieure à la température de principe.

### PERSONNALISATION

Un large choix de personnalisation est disponible, sur demande, comme : coupure automatique, pas à pas, régulateur de vitesse à inverseur, tableaux de commande standard ou spéciaux sur demande, matériaux spéciaux pour tout type d'application et paramètres environnementaux.



## DONNÉES TECHNIQUES

Modèle (1)	Capacité de refroidissement (2)	Débit	Perte de pression du fluide	Débit d'air	Ventilateurs		Volume interne	Surface	Niveau sonore (4)	Raccordement tuyaux	Dimensions			Poids net
	kW				m³/h	kPa					m³/h	n°	kW tot.	
TS-V 060	62,8	12,0	73,6	33.360	2	1,2	42,0	223	73	2 x 1"1/2	2.850	1.200	1.660	383
TS-V 120	119,2	22,8	71,0	48.760	2	4,6	90,0	447,2	87	2 x 2"	2.850	1.200	1.660	468
TS-V 200	207,6	34,3	80,1	81.400	4	7,2	166,0	894,5	85	2 x 2"1/2	5.350	1.200	1.660	872
TS-V 250	244,3	46,6	44,7	106.200	5	7,2	170,0	838,6	80	2 x 2"1/2	6.600	1.200	1.660	968
TS-V 270	277,7	53,0	56,6	128.700	5	11,4	170,0	836,6	87	2 x 2"1/2	6.600	1.200	1.660	950
TS-V 370	376,4	71,8	78,5	146.150	6	14,0	248,0	1.341,7	87	2 x 2"1/2	7.850	1.200	1.660	1.280
TS-V 450	444,1	63,7	79,0	195.300	8	18,6	316,0	1.789,0	87	2 x 2"1/2	10.350	1.200	1.660	1.800
TS-V 500	504,1	96,2	61,8	223.400	10	14,0	343,4	1.789,0	80	2 x 4"1/2	7.510	2.385	2.500	1.800
TS-V 600	590,8	107,5	80,1	266.000	12	21,2	396,8	2.098,7	85	4 x 4"	8.932	2.385	2.500	2.100
TS-V 720	729,0	124,0	79,5	308.500	12	27,7	504,6	2.798,3	87	2 x 4"	8.932	2.385	2.500	2.800
TS-V 800	788,9	115,1	79,1	360.300	14	32,4	575,8	3.264,7	87	2 x 4"	10.360	2.385	2.500	3.300

- (1) - Alimentation électrique standard 400V-3Ph-50Hz - Spécial sur demande
- (2) - Avec 5°C d'écart entre la température ambiante et la température de l'eau à la sortie
- (3) - Avec contrôle variable de la vitesse
- (4) - Niveau de pression sonore à 10m

### ATTENTION

Si la température ambiante descend en dessous de 0° C, il est préférable d'utiliser un mélange antigel. Les dommages causés par le gel du liquide dans le système ne sont PAS couverts par la garantie.



TS-V AD - thermoconvecteur version adiabatique

**Les appareils de la gamme TS-V sont disponibles, en option, en version adiabatique**

# SIGMA

Refroidisseurs/thermorégulateurs condensés par eau  
Simple ou double zône



**Les appareils de la gamme SIGMA sont disponibles, en option, en version FREE COOLING.**



SIGMA 06-C1 - refroidisseur condensé à eau, zone unique

## PRÉSENTATION

Les refroidisseurs de la série SIGMA condensés à l'eau ont été conçus pour produire de l'eau froide destinée au refroidissement des installations industrielles. Il s'agit d'unités frigorifiques monobloc, complètement autonomes, constituées d'un circuit hydraulique complet, d'un réservoir d'accumulation fermé et d'une électropompe de circulation. Les refroidisseurs sont dotés d'évaporateur et condensateur. Leur surdimensionnement permet au compresseur de travailler de manière optimale. La méthode de conception permet d'obtenir une haute efficacité, conséquence d'une moindre consommation énergétique, même en conditions extrêmes d'emploi. Le mode silence de ces refroidisseurs permet l'installation à l'intérieur des départements productifs.

## FLÉXIBILITE ET PUISSANCE FRIGORIFIQUE

En plus de la production d'eau froide, les refroidisseurs de la série SIGMA sont capables de produire de l'eau chaude (max 90°C) destinée à la thermorégulation des installations industrielles.

Selon la version choisie, les appareils sont équipés de 1 ou 2 circuits froids (+6°C / +18°C - version C1 et version C2), et de 1 ou 2 circuits froids/chauds (+6°C / +90°C - version H1 et version H2).



Ecran de contrôle

## DONNÉES TECHNIQUES

SIGMA zone unique : version C1 (+6°C/+18°C) - version H1 (+6°C/+90°C)

Modèle (1)		06-C1 / 06-H1	10-C1 / 10-H1	15-C1 / 15-H1	20-C1 / 20-H1	30-C1 / 30-H1	40-C1 / 40-H1	50-C1 / 50-H1	60-C1 / 60-H1
Capacité de refroidissement (2)	kW	7,2	10,9	16,5	22,7	29,2	39,0	50,9	59,8
Compresseur	tipo	SCROLL							
	kW	1,2	2,1	2,9	4,0	5,1	6,9	9,1	11,5
E.E.R	kW/kW	6,0	5,75	5,70	5,70	5,70	5,65	5,60	5,20
Gaz		R407C							
Débit d'eau	m3/h	1,5	1,5	2,4	3,2	4,3	5,5	7,2	8,4
Pompe de recirculation	kW	0,37	0,37	0,37	0,37	0,45	0,45	0,75	0,75
Pompe utilitaire LP (2,9bar)	kW	0,45	0,45	0,55	0,75	0,75	1,1	1,5	1,5
Pompe utilitaire HP (4,5bar)	kW	0,9	0,9	0,9	1,1	1,5	1,5	2,2	2,2
Résistances électriques (ver. H1)	kW	6	6	6	9	9	9	12	12
Niveau sonore (3)	dB(A)	45	45	46	47	48	49	50	50
Dimensions (LxPxH)	mm	450 x 920 x 1.120				540 x 1.190 x 1.270		800 x 1.190 x 1.270	
Poids à vide	kg	170	175	180	190	215	220	270	280

SIGMA zone double : version C2 (+6°C/+18°C) - version H2 (+6°C/+90°C)

Modèle (1)		06-C2 / 06-H2	10-C2 / 10-H2	15-C2 / 15-H2	20-C2 / 20-H2	30-C2 / 30-H2	40-C2 / 40-H2	50-C2 / 50-H2	60-C2 / 60-H2
Capacité de refroidissement (2)	kW	7,2	10,9	16,5	22,7	29,2	39,0	50,9	59,8
Compresseur	tipo	SCROLL							
	kW	1,2	2,1	2,9	4,0	5,1	6,9	9,1	11,5
E.E.R	kW/kW	6,0	5,75	5,70	5,70	5,70	5,65	5,60	5,20
Gaz		R407C							
Débit d'eau	m3/h	1,5 + 1,5	1,5 + 1,5	2,4 + 2,4	3,2 + 3,2	4,3 + 4,3	5,5 + 5,5	7,2 + 7,2	8,4 + 8,4
Pompe de recirculation	kW	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
Pompe utilitaire LP (2,9bar)	kW	0,45 + 0,45	0,45 + 0,45	0,55 + 0,55	0,75 + 0,75	0,75 + 0,75	1,1 + 1,1	1,5 + 1,5	1,5 + 1,5
Pompe utilitaire HP (4,5bar)	kW	0,9 + 0,9	0,9 + 0,9	0,9 + 0,9	1,1 + 1,1	1,5 + 1,5	1,5 + 1,5	2,2 + 2,2	2,2 + 2,2
Résistances électriques (ver. H2)	kW	6 + 6	6 + 6	6 + 6	9 + 9	9 + 9	9 + 9	12 + 12	12 + 12
Niveau sonore (3)	dB(A)	47	47	48	49	50	51	52	52
Dimensions (LxPxH)	mm	450 x 920 x 1.120				540 x 1.190 x 1.270		800 x 1.190 x 1.270	
Poids à vide	kg	190	200	205	215	240	250	320	340

(1) - Alimentation électrique standard 400V-3Ph-50Hz - Spécial sur demande (2) - Température eau en sortie 15°C - Température air ambiant 25°C (3) - Niveau de pression sonore à 10m

## CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT À ÉCHANGE DIRECT

Le processus de thermorégulation, de refroidissement et / ou de maintien de la température se fait par échange DIRECT (mélange entre l'eau du circuit de process et l'eau du circuit de refroidissement).

L'avantage, en plus de la simplification du circuit hydraulique, est d'éliminer le choc thermique entre les deux circuits de thermorégulation et de refroidissement.



Circuit de refroidissement

# SIGMA AFC

Refroidisseurs/thermorégulateurs condensés par air  
Simple ou double zône



SIGMA-AFC 06-C1 - refroidisseur condensé à eau, zone unique

## PRÉSENTATION

Les refroidisseurs d'eau de la série SIGMA-AFC condensés à air ont été conçus pour produire de l'eau chaude ou froide destinée au refroidissement des installations industrielles. Il s'agit d'unités frigorifiques monobloc, autonomes, constituées d'un circuit hydraulique en acier inoxydable et laiton, d'un réservoir d'accumulation fermé et d'une électropompe de circulation.

Les refroidisseurs sont dotés d'évaporateur et condensateur. Leur surdimensionnement permet au compresseur de travailler de manière optimale. La méthode de conception permet d'obtenir une haute efficacité, conséquence d'une moindre consommation énergétique, même en conditions extrêmes d'emploi. Le mode silence de ces refroidisseurs permet l'installation à l'intérieur des départements productifs.

## FLÉXIBILITE ET PUISSANCE FRIGORIFIQUE

En plus de la production d'eau froide, les refroidisseurs de la série SIGMA sont capables de produire de l'eau chaude (max 90°C) destinée à la thermorégulation des installations industrielles.

Selon le version choisie, les appareils sont équipés de 1 ou 2 circuits froids (+6°C / +18°C - version C1 et version C2), et de 1 ou 2 circuits froids/chauds (+6°C / +90°C - version H1 et version H2).



Ecran de contrôle

## DONNÉES TECHNIQUES

SIGMA-AFC zone unique : version C1 (+6°C/+18°C) - version H1 (+6°C/+90°C)

Modèle (1)		06-C1 / 06-H1	10-C1 / 10-H1	15-C1 / 15-H1	20-C1 / 20-H1	30-C1 / 30-H1	40-C1 / 40-H1	50-C1 / 50-H1	60-C1 / 60-H1
Capacité de refroidissement (2)	kW	7,2	10,9	17,3	22,5	29,5	33,0	50,2	59,3
Compresseur	tipo	SCROLL							
	kW	1,2	2,1	2,9	4,0	5,1	6,9	9,1	11,5
E.E.R	kW/kW	6	5,2	5,9	5,7	5,9	5,9	5,9	5,9
Gaz		R407C							
Débit d'eau	m3/h	1,5	1,5	2,4	3,2	4,3	5,5	7,2	8,4
Pompe de recirculation	kW	0,37	0,37	0,37	0,37	0,45	0,45	0,75	0,75
Pompe utilitaire LP (2,9bar)	kW	0,45	0,45	0,55	0,75	0,75	1,1	1,5	1,5
Pompe utilitaire HP (4,5bar)	kW	0,9	0,9	0,9	1,1	1,5	1,5	2,2	2,2
Résistances électriques (ver. H1)	kW	6	6	6	9	9	9	12	12
Ventilateurs	kW	1	1	1	1	2	2	2	2
Niveau sonore (3)	dB(A)	63	63	66	66	68	68	68	69
Dimensions (LxPxH)	mm	540x912x1.325			540x1.280x1.445			540x1.580x1.545	
Poids à vide	kg	170	170	180	190	315	330	420	480

SIGMA-AFC zone double : version C2 (+6°C/+18°C) - version H2 (+6°C/+90°C)

Modèle (1)		06-C2 / 06-H2	10-C2 / 10-H2	15-C2 / 15-H2	20-C2 / 20-H2	30-C2 / 30-H2	40-C2 / 40-H2	50-C2 / 50-H2	60-C2 / 60-H2
Capacité de refroidissement (2)	kW	7,2	10,9	17,3	22,5	29,5	39,0	50,2	59,3
Compresseur	tipo	SCROLL							
	kW	1,2	2,1	2,9	4,0	5,1	6,9	9,1	11,5
E.E.R	kW/kW	6	5,2	5,9	5,7	5,9	5,9	5,9	5,9
Gaz		R407C							
Débit d'eau	m3/h	1,5 + 1,5	1,5 + 1,5	2,4 + 2,4	3,2 + 3,2	4,3 + 4,3	5,5 + 5,5	7,2 + 7,2	8,4 + 8,4
Pompe de recirculation	kW	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
Pompe utilitaire LP (2,9bar)	kW	0,45 + 0,45	0,45 + 0,45	0,55 + 0,55	0,75 + 0,75	0,75 + 0,75	1,1 + 1,1	1,5 + 1,5	1,5 + 1,5
Pompe utilitaire HP (4,5bar)	kW	0,9 + 0,9	0,9 + 0,9	0,9 + 0,9	1,1 + 1,1	1,5 + 1,5	1,5 + 1,5	2,2 + 2,2	2,2 + 2,2
Résistances électriques (ver. H2)	kW	6 + 6	6 + 6	6 + 6	9 + 9	9 + 9	9 + 9	12 + 12	12 + 12
Ventilateurs	kW	1	1	1	1	2	2	2	2
Niveau sonore (3)	dB(A)	47	47	48	49	50	51	52	52
Dimensions (LxPxH)	mm	540 x 912 x 1.325			540 x 1.280 x 1.445			540 x 1.580 x 1.545	
Poids à vide	kg	170	170	180	190	315	330	420	480

(1) - Alimentation électrique standard 400V-3Ph-50Hz - Spécial sur demande (2) - Température eau en sortie 15°C - Température air ambiant 25°C (3) - Niveau de pression sonore à 10m

## CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT À ÉCHANGE DIRECT

Le processus de thermorégulation, de refroidissement et / ou de maintien de la température se fait par échange DIRECT (mélange entre l'eau du circuit de process et l'eau du circuit de refroidissement).

L'avantage, en plus de la simplification du circuit hydraulique, est d'éliminer le choc thermique entre les deux circuits de thermorégulation et de refroidissement.



Circuit de refroidissement