

Parasol

Parasol es un módulo de confort compacto y flexible, de gran capacidad.



Parasol

Parasol

- Distribución de aire de cuatro direcciones.
- Nueva técnica de regulación de toberas con numerosas posibilidades de combinación.
- Gran capacidad de mezcla del aire ambiente para un confort óptimo.
- Sistema ADC de nuevo desarrollo para garantizar el confort.
- Unidad cerrada con rejilla de aspiración para el aire de retorno en la cara inferior de la unidad.



Funciones

- Refrigeración.
- Calefacción.
- Ventilación.
- Sistema ADC para garantizar el confort.
- Dirección del aire orientable.

Datos generales

Producto	Caudal de aire q (l/s)	Presión en toberas p_i (Pa)	Capacidad de refrigeración P_k (W)	$\Delta T_{mk}/\Delta T_l$ (°C)	Capacidad de calefacción P_v (W)	ΔT_{mv} (°C)
600X600	7	50	345	10/10		30
600X600	20	100	694	10/10		30
600X600	30	118	926	10/10		30
1200X600	9	50	585	10/10		30
1200X600	20	100	956	10/10		30
1200X600	30	93	1162	10/10		30

Parasol

Clima interior sin corrientes de aire

Parasol dispone de un sistema de impulsión de cuatro direcciones suministrando aire a baja velocidad al local. La baja velocidad se obtiene distribuyendo el aire enfriado en una gran superficie. El diseño especial de la salida de aire crea un flujo turbulento que facilita una mezcla rápida con el aire ambiente. La construcción cerrada del módulo de confort con una rejilla de aspiración para el aire de retorno, también contribuye a mejorar la mezcla.

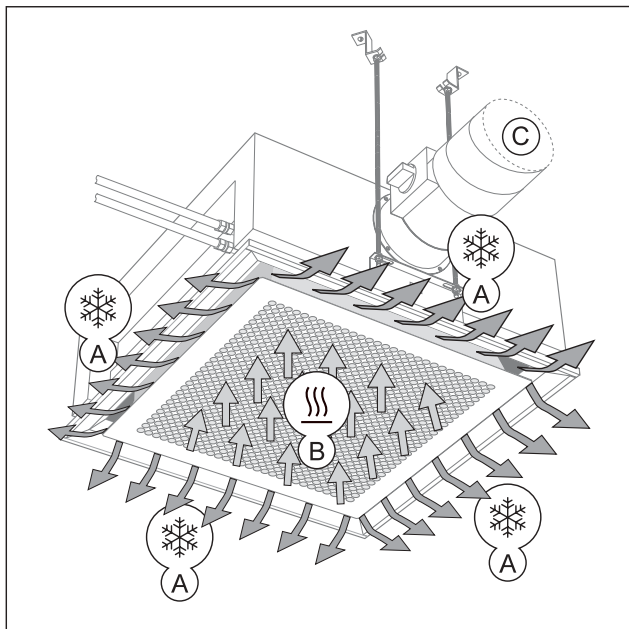


Figura 1. Función de refrigeración.

A = Aire de impulsión frío.
B = Aire de retorno.
C = Aire primario.

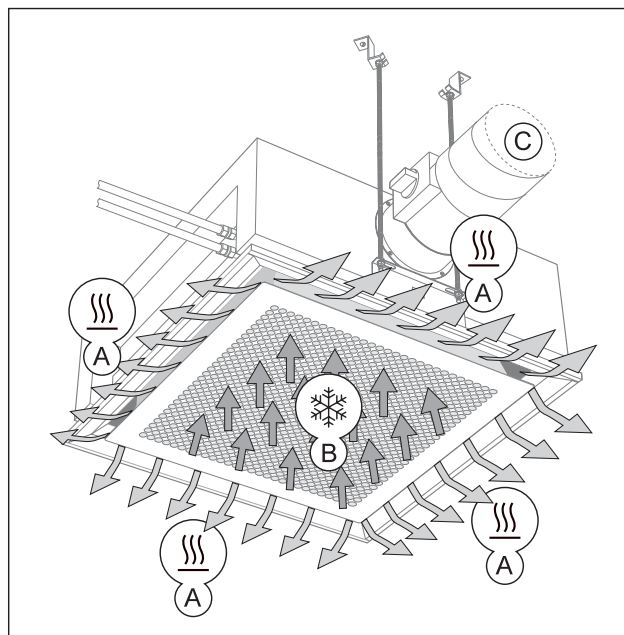


Figura 2. Función de calefacción.

A = Aire de impulsión caliente.
B = Aire de retorno.
C = Aire primario.

Gran capacidad

Parasol tiene capacidad suficiente para las necesidades de enfriamiento de una oficina normal con entre un 40 y un 50% menos de superficie de techo que un equipo de climatización convencional.

Fexibilidad

Gracias al sistema de regulación de las toberas con 256 combinaciones posibles, Parasol proporciona un confort óptimo y se adapta fácilmente si cambian las dimensiones o la actividad del local. El difusor se puede ajustar para distribuir diferentes cantidades de aire en cada lado, así como para caudales de aire altos y bajos.

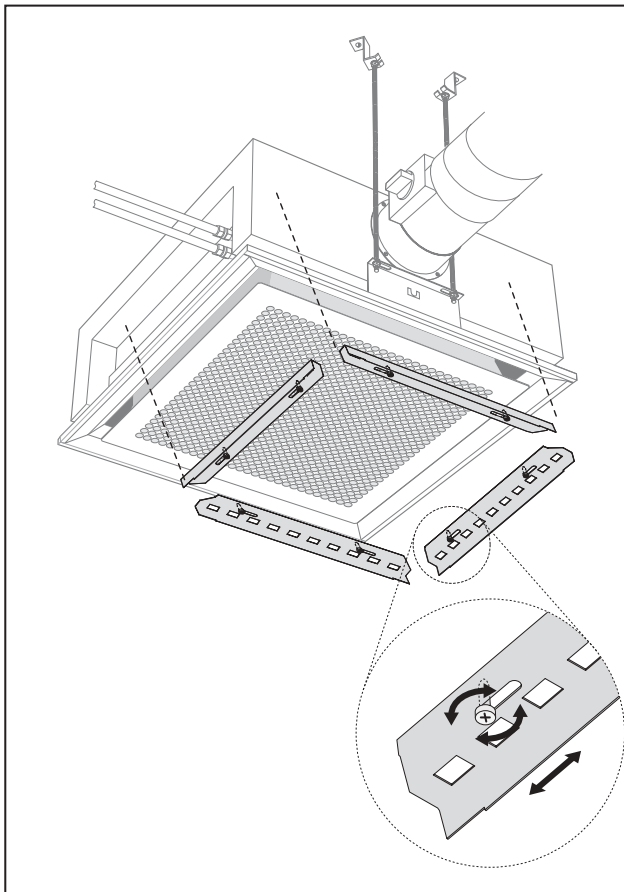


Figura 3. Regulación de las toberas.

Aplicaciones típicas

Parasol es excelente como elemento estándar en recintos como:

- Oficinas y salas de conferencias.
- Aulas de enseñanza.
- Hoteles.
- Restaurantes.
- Hospitales.

Las funciones de Parasol, con sus numerosas posibilidades de instalación, pueden adaptarse fácilmente para instalaciones nuevas o a reformas efectuadas en el recinto donde está instalado.

Regulación ambiente montada en fábrica, opcional

Para simplificar la instalación aún más, hay dos variantes de equipos para regulación ambiente que se montan en fábrica en Parasol, RWB o LUNA. Todos los componentes necesarios (además del termostato ambiente y el transformador) están montados y conectados a un mismo bloque de terminales para la instalación plug and play.

LUNA

Es nuestra última aportación para la regulación ambiente de sistemas de climatización por agua (vea la figura 4). El equipo se basa en un termostato ambiente digital que trabaja con función PI y modulación por anchura de impulsos para proporcionar un buen clima ambiente con pequeñas variaciones de la temperatura. Los procesadores digitales permiten cambiar los ajustes para la adaptación ulterior de la función a

eventuales cambios de actividad o reformas del recinto. Los actuadores son de tipo termoelectrónico y tienen un indicador de operación claro. El equipo de regulación montado en fábrica incluye válvulas, actuadores, regleta de conexiones y condensador. Para una instalación completa se añade además un termostato ambiente y un transformador, que se entregan por separado. Encontrará información exhaustiva sobre el equipo de regulación ambiente LUNA en una hoja de producto aparte en nuestra página web (www.swegon.com).

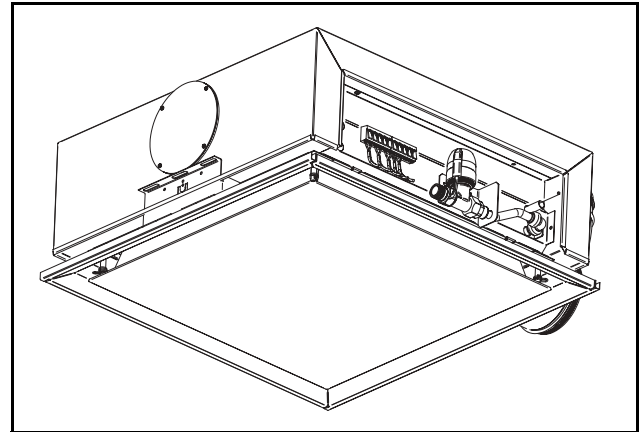


Figura 4. LUNA montado en fábrica.

RWB

La principal diferencia entre RWB (vea la figura 5) y LUNA está en los actuadores, que en este caso son electromecánicos. Con la función de tres puntos sólo se consume energía cuando el actuador cambia de posición. El regulador del sistema RWB también regula con función PI, lo cual reduce eventuales oscilaciones de temperatura en el recinto. Algunos ajustes seleccionados del regulador se cambian fácilmente con conmutadores DIL. RWB es especialmente adecuado para sistemas por agua con función de conmutación, donde el enfriamiento y la calefacción se hacen en el mismo serpentín. El equipo de regulación montado en fábrica incluye válvulas, actuadores y regleta de conexiones. Para una instalación completa se añade además un termostato ambiente y un transformador, que se entregan por separado. Encontrará información exhaustiva sobre el equipo de regulación ambiente RWB en una hoja de producto aparte en nuestra página web (www.swegon.com).

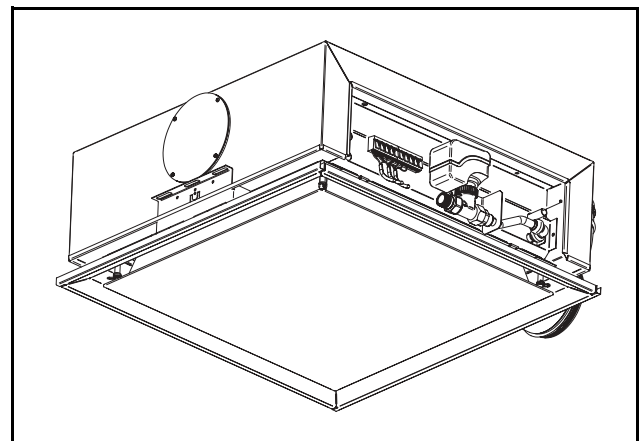


Figura 5. RWB montado en fábrica.

ADC y modo de gran rendimiento

Parasol tiene un sistema de control de corrientes de aire ADC de nuevo desarrollo para altos requisitos de confort. Para necesidades de capacidad extra altas se puede bajar fácilmente la chapa inferior de la unidad para aumentar la potencia de refrigeración o calefacción entre 5 y un 15%.

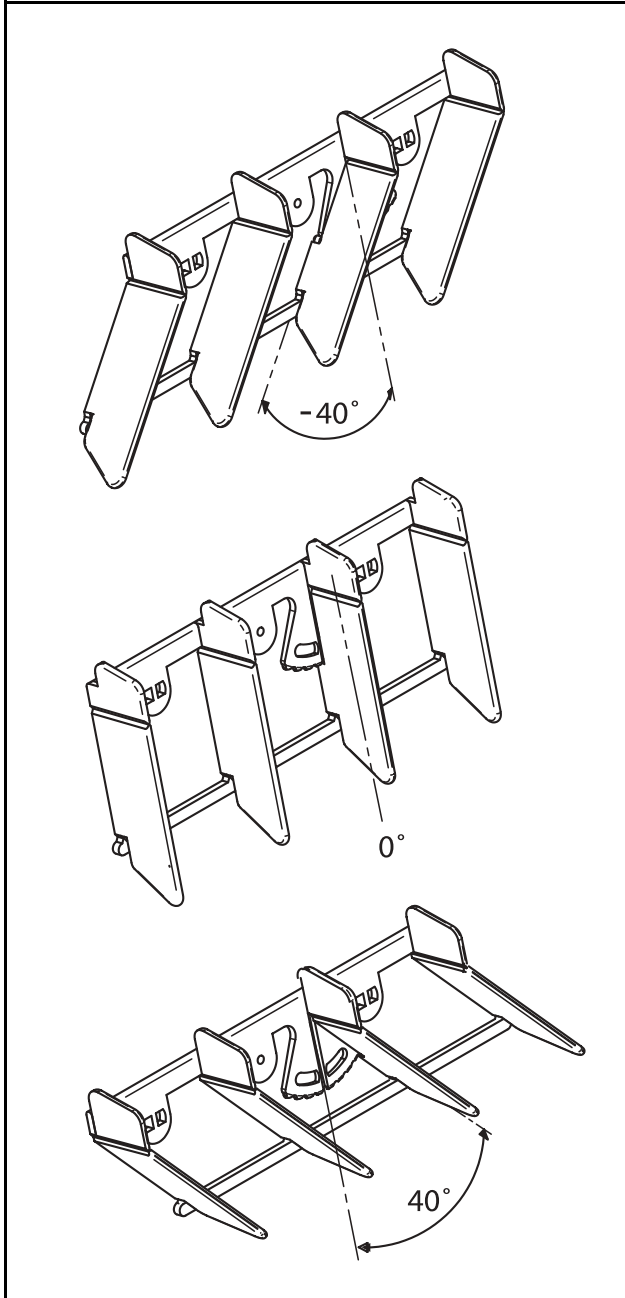


Figura 6. ADC, intervalo de ajustes entre -40° y $+40^{\circ}$ en pasos de 10° .

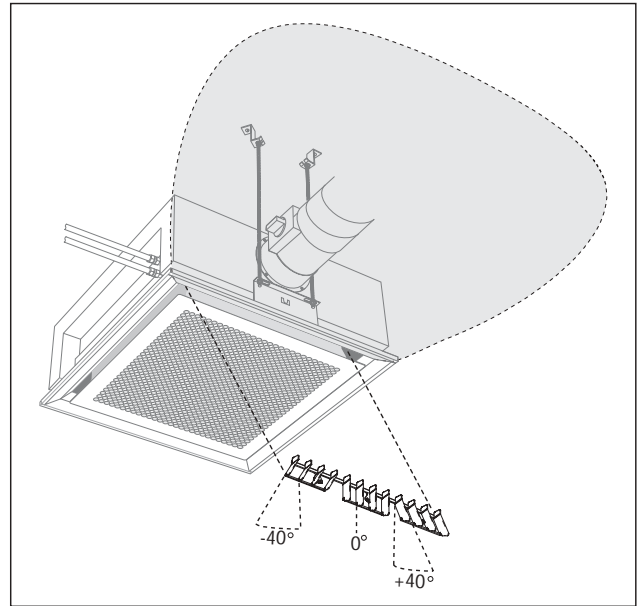


Figura 7. Posibilidades de ajuste de ADC. Fan shape.

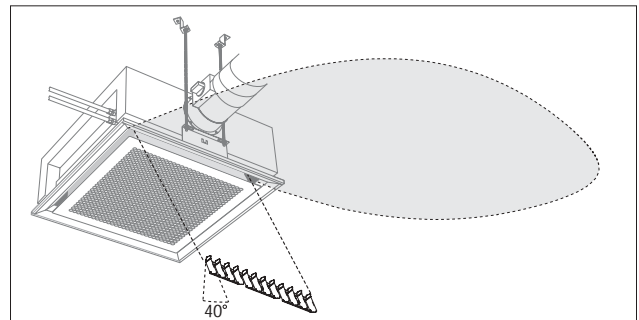


Figura 8. Posibilidades de ajuste de ADC. X-shape.

Instalación sencilla

Las unidades pequeñas y compactas de Parasol están adaptadas a las dimensiones de módulos de techo más comunes, por lo que su instalación es sencilla. Las dimensiones reducidas facilitan su manipulación durante la instalación, con lo que se reducen los riesgos durante el montaje.

Flexibilidad de adaptación a diferentes techos

La gama disponible incluye estas dimensiones de módulos: c-c 600; 625; 675 mm. Además hay bastidores de montaje para techos de escayola y soluciones para techo tipo pinzas como, por ejemplo Dampa y FineLine.

Siempre en stock

Para tener plazos de entrega cortos, tenemos siempre stocks de las variantes estándar de Parasol con las funciones más comunes.

Diseño opcional

La cara inferior se fabrica con cuatro diseños diferentes de la zona perforada para una mejor adaptación a otros elementos del falso techo, placas, luminarias, rejillas de retorno, etc. Un falso techo con elementos de diferentes tipos de chapa perforada puede causar una impresión poco estética

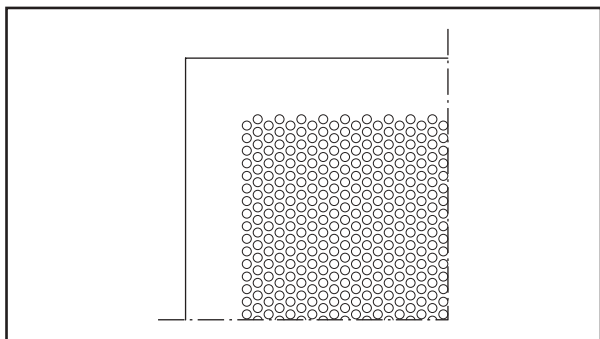


Figura 9. Chapa inferior estándar.
Agujeros circulares en una composición triangular.

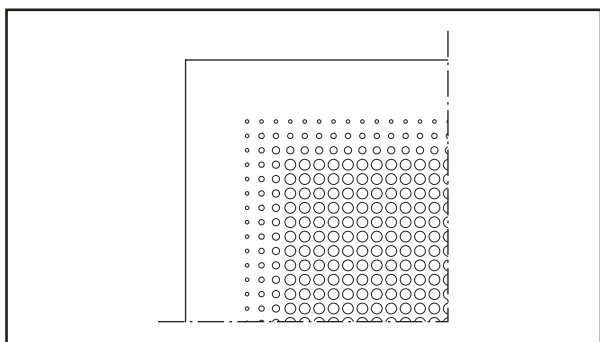


Figura 10. Chapa inferior PD.
Agujeros circulares en una composición cuadrada con graduación en el borde.

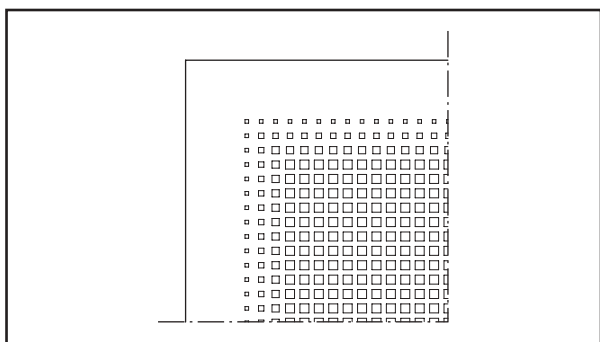


Figura 11. Chapa inferior PE.
Agujeros cuadrados en una composición cuadrada con graduación en el borde.

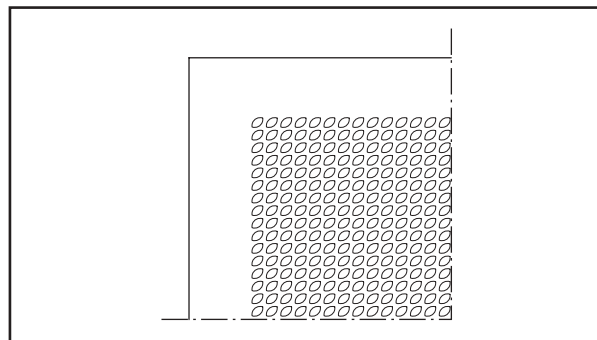


Figura 12. Chapa inferior PF.
Agujeros en forma de hoja en una composición cuadrada.

Parasol

Instalación

Tipos de techos recomendados

Parasol está construido para la adaptación en longitud y en anchura a la mayor parte de estructuras de carga en T y techos tipo pinza. Para garantizar una buena adaptación en estructuras de carga en T se recomienda el perfil T de 24 mm de anchura.

Suspensión

La unidad de un módulo tiene dos fijaciones para suspensión y se monta con dos varillas roscadas en cada fijación (figura 13). Las unidades de dos módulos tienen cuatro fijaciones y se montan con una varilla roscada en cada fijación (figura 14). Cuando hay distancias grandes entre el techo y la unidad se utilizan varillas roscadas dobles con unión de rosca. Para montaje pegado al techo se emplea varilla roscada de 200 mm.

La varilla roscada, conjunto de montaje SYST MD12S (figuras 16 y 17), se entrega por separado.

Dimensiones de conexión

Agua – refrigeración, tubo con extremo liso (Cu)	Ø 12 x 1,0 mm
Agua – calefacción, tubo con extremo liso (Cu)	Ø 10 x 1,0 mm
Aire, boca de conexión	Ø 125 mm

Conexión de aire

Parasol se entrega, de serie, con una conexión de aire abierta en el lado derecho (visto desde el lado en que se conecta el agua).

La boca de conexión de aire va incluida en la entrega y se debe montar para que sea posible conectarla al conducto de aire primario (vea la figura 15). De fábrica hay montada una tapa en la conexión de aire izquierda que se puede cambiar fácilmente de lado si se desea montar la boca de conexión de aire en el lado izquierdo.

La boca de conexión de aire va incluida en la entrega.

Conexión de agua

Los tubos de agua se conectan con acoplamientos a presión o con acoplamientos con anillo de fijación.

No se deben usar acoplamientos soldados para conectar los tubos de agua. Las altas temperaturas pueden dañar las soldaduras existentes en la unidad.

Bajo pedido, pueden suministrarse manguitos flexibles para las conexiones de agua.

Frío seco

Puesto que los módulos de confort se dimensionan para trabajar sin condensación, no es necesario ningún sistema de drenaje.

Conexión del equipo de regulación ambiente

Cuando el equipo de regulación ambiente se monta en fábrica, los tubos de retorno de agua de refrigeración y agua de calefacción respectivamente se conectan directamente a la válvula (rosca exterior DN 1/2"). Todos los cables de conexión eléctrica se conectan en el bloque de terminales incluido en la entrega (vea las figuras 18 y 19).

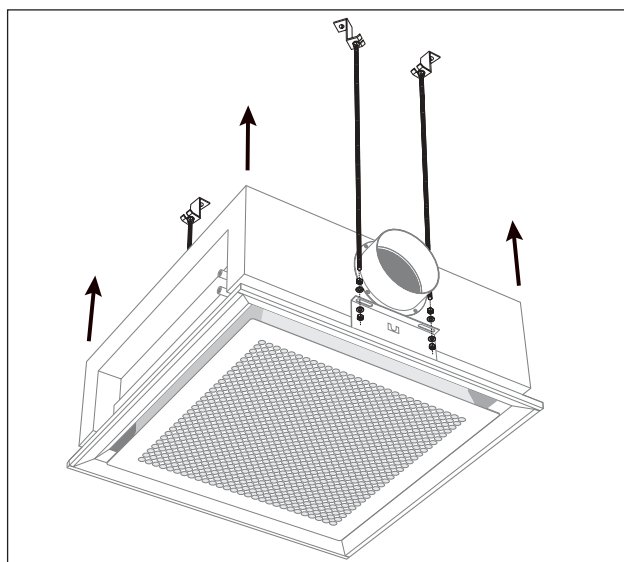


Figura 13. Suspensión de una unidad de un módulo.

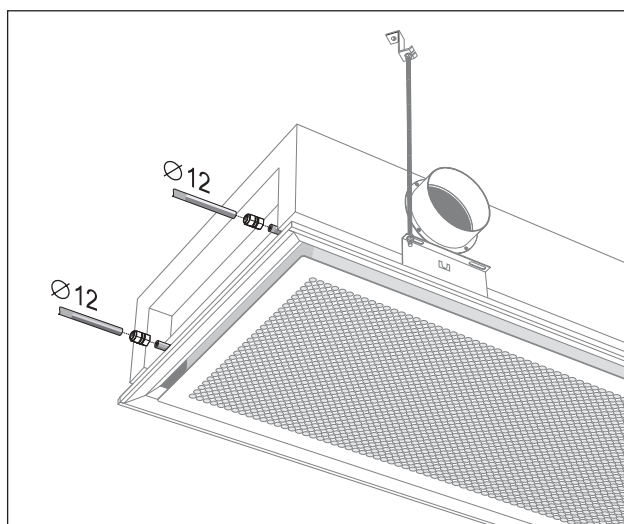


Figura 14. Suspensión de una unidad de dos módulos.

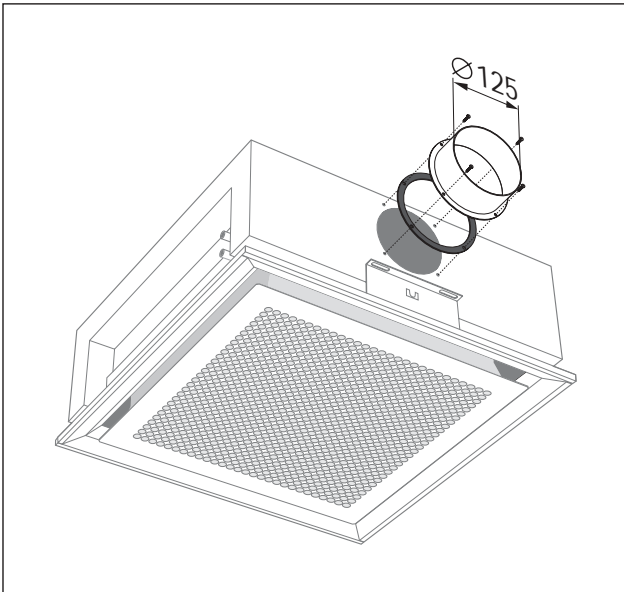


Figura 15. Boca de conexión de aire.

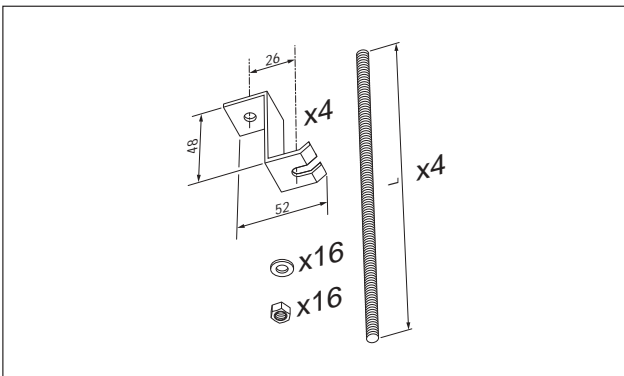


Figura 16. Pieza de montaje SYST MD12S-1, fijación de techo y varilla roscada.

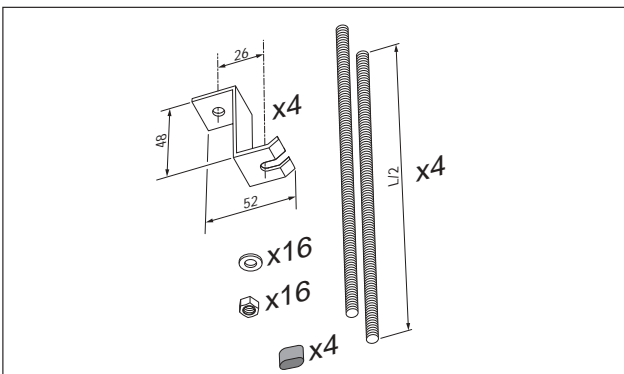


Figura 17. Pieza de montaje SYST MD12S-2, fijación de techo y varilla roscada con unión de rosca.

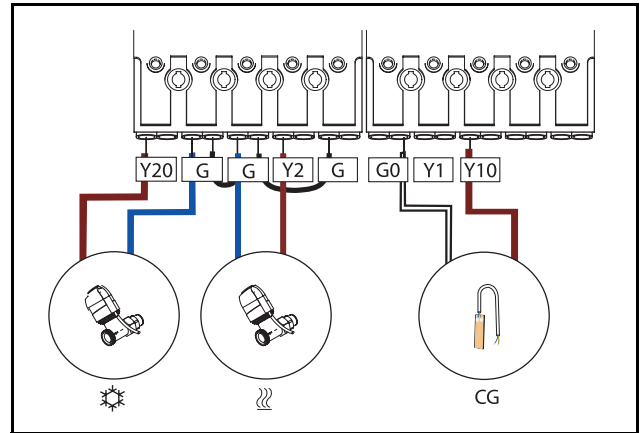


Figura 18. Conexiones. - LUNA.

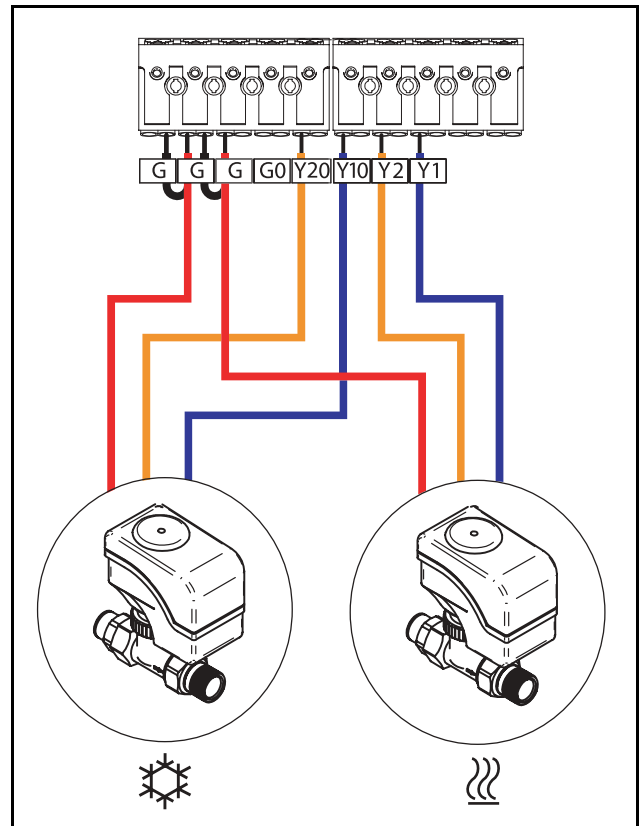


Figura 19. Conexiones. - RWB.

Datos técnicos

Capacidad de refrigeración máxima del agua	1110 W
Capacidad de calefacción máxima del agua	
Caudal de aire	
Unidad de un módulo	7-34 l/s
Unidad de dos módulos	9-38 l/s
Longitud	
Unidad de un módulo	592; 617; 667 mm
Unidad de dos módulos	1192; 1242; 1342 mm
Anchura	592; 617; 667 mm
Altura	230 mm
Peso, unidad de un módulo	
Peso en seco	14,5 kg
Llena de agua	15,8 kg
Peso, unidad de dos módulos	
Peso en seco	22,3 kg
Llena de agua	23,8 kg

La altura, la anchura y la longitud de las unidades tienen una tolerancia de ± 2 mm.

Valores límite recomendados

Niveles de presión

Presión de trabajo, batería, máxima	1600 kPa
Presión de prueba, batería, máxima	2400 kPa

Presión de las toberas

Presión de toberas mínima recomendada cuando se utiliza de batería de calefacción, p_i	70 Pa
Presión de toberas mínima recomendada con placa inferior bajada	70 Pa

Caudal de agua

Garantiza el arrastre de eventuales acumulaciones de aire en el sistema.

Agua de refrigeración, mínimo	0,030 l/s
Agua de calefacción, mínimo	0,013 l/s

Diferenciales de temperatura entrada/salida

Agua de refrigeración, aumento de temperatura	2-5 °K
Agua de calefacción, reducción de temperatura	4-10 °K

Las diferencias de temperatura se indican siempre en Kelvin (°K).

Temperatura del agua de alimentación

Agua de refrigeración	*
Agua de calefacción, máxima	60 °C

* El agua de refrigeración se debe mantener siempre en un nivel que impida la condensación.

Terminología

P	Capacidad (W)
t_i	Temperatura del aire primario (°C)
t_r	Temperatura del aire ambiente (°C)
t_m	Temperatura media del agua (°C)
ΔT_m	Diferencia de temperatura $t_r - t_m$ (°K)
ΔT_i	Diferencia de temperatura $t_i - t_r$ (°K)
ΔT_k	Diferencia de temperatura, agua de refrigeración, entrada y retorno (°K)
ΔT_v	Diferencia de temperatura, agua de calefacción, entrada y retorno (°K)
v	Velocidad del agua (m/s)
q	Caudal (l/s)
p	Presión (Pa)
Δp	Caída de presión (Pa)

Índice complementario: k = refrigeración, v = calefacción, l = aire, i = combinación inicial, $korr$ = corrección

Caída de presión en toberas

$$\Delta p_i = (q_i/k_{pi})^2$$

Δp_i	Caída de presión en toberas (Pa)
q_i	Caudal del aire primario (l/s)
k_{pi}	Constante de caída de presión para combinación de toberas; vea la tabla 1 a 6

Refrigeración

Estándar

Las capacidades están medidas de conformidad con la publicación V 1996:1 y Nordtest NT VVS 078.

Fórmulas de cálculo – refrigeración

A continuación se indican fórmulas para el cálculo del módulo de confort más adecuado. Los valores para los cálculos se pueden obtener de las tablas.

Caída de presión en la batería de refrigeración

$$\Delta p_k = (q_k/k_{pk})^2$$

- Δp_k Caída de presión en la batería de refrigeración (kPa)
- q_k Caudal de agua de refrigeración (l/s), vea el gráfico 1
- k_{pk} Constante de caída de presión para la batería de refrigeración, vea la tabla 1, 2, 5 y 6.

Capacidad de refrigeración del aire

$$P_l = 1,2 \cdot q_l \cdot \Delta T_l$$

- P_l Capacidad de refrigeración del aire primario (W)
- q_l Caudal del aire primario (l/s)
- ΔT_l Diferencia de temperatura entre el aire primario (t_l) y el aire ambiente (t_r) (°K)

Capacidad de refrigeración del agua

$$P_k = 4186 \cdot q_k \cdot \Delta T_k$$

- P_k Capacidad de refrigeración del agua (W)
- q_k Caudal de agua de refrigeración (l/s)
- ΔT_k Diferencia de temperatura entre la entrada y el retorno del agua de refrigeración (°K)

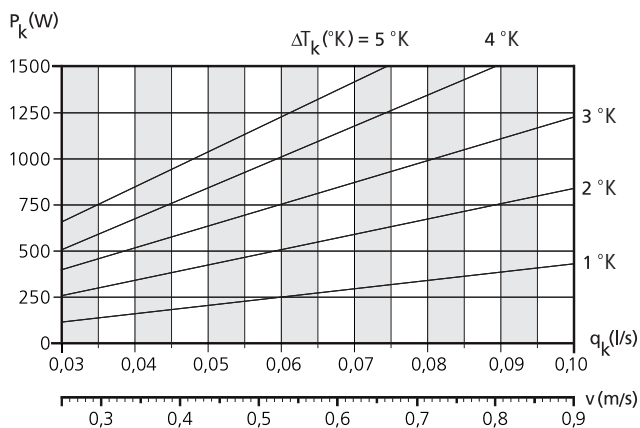


Gráfico 1. Caudal de agua – capacidad de refrigeración.

Capacidad corregida – caudal de agua

Los diferentes caudales de agua influyen en la capacidad. A partir del caudal de agua calculado, en el gráfico 2 se obtiene el valor de corrección de la capacidad para ajustar los valores que figuran en las tablas 1, 2, 5 y 6.

$$P_{korr} = k \cdot P_k$$

- P_{korr} Capacidad corregida (W)
- k Factor de corrección
- P_k Capacidad de refrigeración del agua

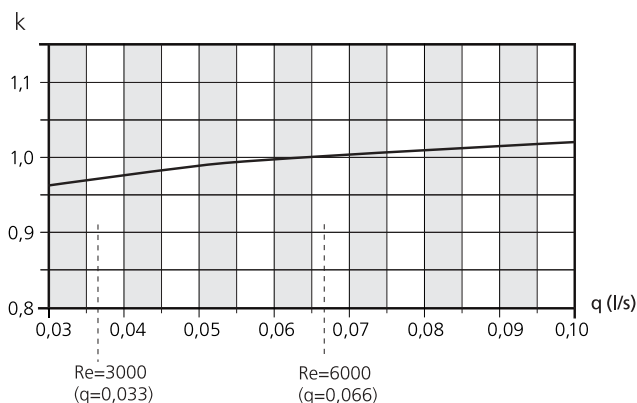


Gráfico 2. Capacidad corregida – caudal de agua, unidad de un módulo.

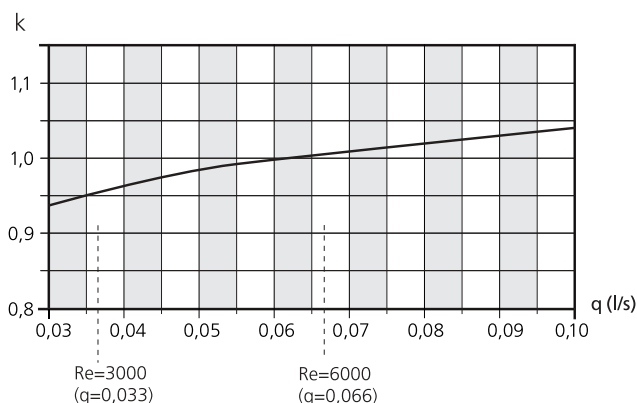


Gráfico 3. Capacidad corregida – caudal de agua, unidad de dos módulos.

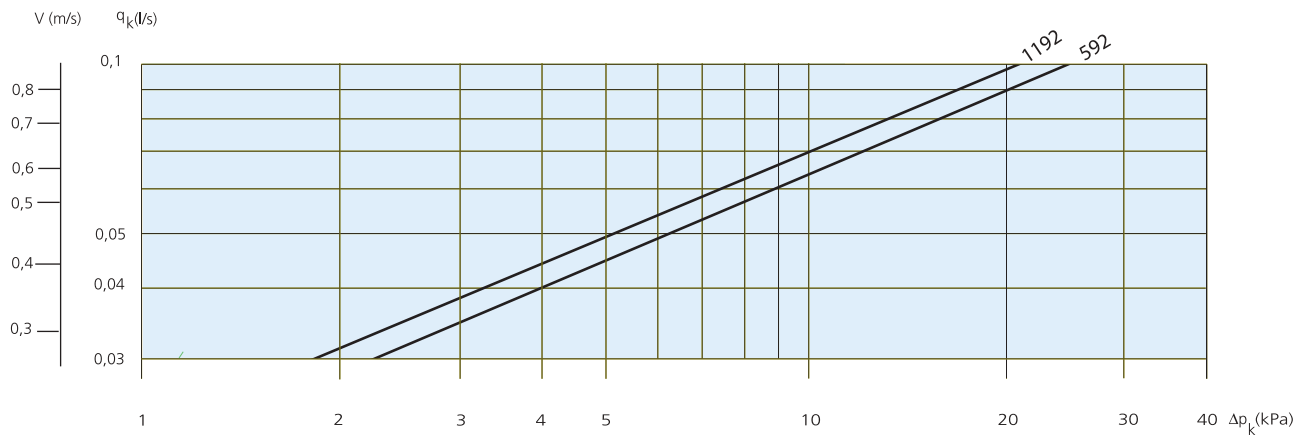


Gráfico 4. Caída de presión – caudal de agua de refrigeración.

Tabla 1. Datos de refrigeración. Guía de dimensionamiento para una combinación de toberas igual en todos los lados de una unidad de un módulo sin ADC.

Longitud de la unidad (mm)	Combinación de toberas	Caudal del aire primario (l/s) q_i	Nivel sonoro (dB(A)) *, **	Presión de las toberas (Pa) p_i	Capacidad de refrigeración del aire primario P_i (W) con ΔT_i (°K)				Capacidad de refrigeración del agua P_k (W) con ΔT_{mk} (°K) ***						Constante de caída de presión de agua/aire k_{pk}/k_{pi}		
					6	8	10	12	6	7	8	9	10	11			12
592	EEEE	7	<20	48	50	67	84	101	152	177	202	227	252	277	302	0,020	1,01
592	EEEE	8	<20	62	58	77	96	115	179	208	237	266	296	325	354	0,020	1,01
592	EEEE	9	<20	79	65	86	108	130	204	237	271	304	337	370	403	0,020	1,01
592	EEEE	10	22	98	72	96	120	144	226	263	300	337	374	410	447	0,020	1,01
592	EEEE	12	27	140	86	115	144	173	264	306	349	392	434	477	519	0,020	1,01
592	GGGG	12	<20	47	86	115	144	173	176	204	231	259	286	313	340	0,020	1,76
592	GGGG	14	22	63	101	134	168	202	210	243	276	308	341	373	405	0,020	1,76
592	GGGG	16	26	83	115	154	192	230	243	281	318	355	392	429	465	0,020	1,76
592	GGGG	18	30	105	130	173	216	259	271	313	354	395	436	476	516	0,020	1,76
592	GGGG	20	33	129	144	192	240	288	295	341	385	430	474	518	562	0,020	1,76
592	HHHH	20	20	52	144	192	240	288	239	276	313	350	387	423	459	0,020	2,77
592	HHHH	23	25	69	166	221	276	331	276	320	363	405	448	490	532	0,020	2,77
592	HHHH	26	28	88	187	250	312	374	309	357	405	453	501	548	595	0,020	2,77
592	HHHH	30	33	117	216	288	360	432	347	401	455	509	562	616	668	0,020	2,77
592	HHHH	34	36	150	245	326	408	490	380	440	499	558	616	675	732	0,020	2,77

* El nivel sonoro indicado corresponde a una conexión sin compuerta o con compuerta totalmente abierta. En los casos en que se hace la regulación con compuerta de ajuste SYST CRPc 9-125, se pueden ver los datos necesarios en el programa de selección de Swegon, BeamSelect.

**Atenuación sonora ambiental = 4 dB.

*** La posición de gran rendimiento se consigue bajando la chapa inferior una muesca. Entonces la capacidad aumenta en aproximadamente 5%. Cuando se utiliza ADC en Parasol se reduce ligeramente la potencia del agua. Con el ajuste Fan-shape se pierde aproximadamente el 5% de capacidad; aunque sin afectar a la capacidad de aire primario.

¡ATENCIÓN! La capacidad de refrigeración total es la suma de la capacidad de refrigeración del aire y la capacidad de refrigeración del agua.

Tabla 2. Datos de refrigeración. Guía de dimensionamiento para una combinación de toberas igual en todos los lados de una unidad de dos módulos sin ADC.

Longitud de la unidad (mm)	Combinación de toberas	Caudal del aire primario (l/s) q_1	Nivel sonoro (dB(A)) *,***	Presión de toberas (Pa) p_i	Capacidad de refrigeración del aire primario P_1 (W) con ΔT_1 (°K)				Capacidad de refrigeración del agua P_k (W) con ΔT_{mk} (°K) ***						Constante de caída de presión de agua/aire k_{pk} / k_{pi}		
					6	8	10	12	6	7	8	9	10	11	12		
1192	DDDD	9	<20	49	65	86	108	130	283	331	378	425	472	519	566	0,022	1,28
1192	DDDD	10	<20	61	72	96	120	144	314	366	418	470	523	575	627	0,022	1,28
1192	DDDD	11	<20	74	79	106	132	158	340	397	454	511	568	624	681	0,022	1,28
1192	DDDD	13	<20	103	94	125	156	187	386	450	515	580	645	709	774	0,022	1,28
1192	DDDD	15	<20	138	108	144	180	216	426	498	569	641	713	785	856	0,022	1,28
1192	EEEE	13	<20	50	94	125	156	187	317	370	424	477	530	583	636	0,022	1,84
1192	EEEE	15	<20	67	108	144	180	216	362	422	481	541	600	660	719	0,022	1,84
1192	EEEE	17	<20	85	122	163	204	245	399	464	529	593	658	722	787	0,022	1,84
1192	EEEE	19	21	107	137	182	228	274	434	504	574	644	713	783	852	0,022	1,84
1192	EEEE	22	26	143	158	211	264	317	479	555	632	708	783	859	934	0,022	1,84
1192	FFFF	22	<20	50	158	211	264	317	380	443	506	570	633	696	760	0,022	3,12
1192	FFFF	25	<20	64	180	240	300	360	421	490	560	630	700	769	839	0,022	3,12
1192	FFFF	29	23	87	209	278	348	418	472	549	627	705	782	860	938	0,022	3,12
1192	FFFF	33	26	112	238	317	396	475	514	598	682	767	851	935	1019	0,022	3,12
1192	FFFF	38	30	148	274	365	456	547	560	652	743	835	926	1017	1108	0,022	3,12

* El nivel sonoro indicado corresponde a una conexión sin compuerta o con compuerta totalmente abierta. En los casos en que se hace la regulación con compuerta de ajuste SYST CRPc 9-125, se pueden ver los datos necesarios en el programa de selección de Swegon, BeamSelect.

**Atenuación sonora ambiental = 4 dB.

*** La posición de gran rendimiento se consigue bajando la chapa inferior una muesca. Entonces la capacidad aumenta en aproximadamente un 5%. Cuando se utiliza ADC en Parasol se reduce ligeramente la potencia del agua. Con el ajuste Fan-shape se pierde aproximadamente un 5% de capacidad. La capacidad de aire primario no se ve afectada.

¡ATENCIÓN! La capacidad de refrigeración total es la suma de la capacidad de refrigeración del aire y la capacidad de refrigeración del agua.

Combinación de toberas

La exclusiva regulación de las toberas de Parasol permite ajustar individualmente cada uno de los cuatro lados. El aire primario se puede dirigir en la dirección deseada, dependiendo de la ubicación de la unidad en el local y de la demanda de aire primario del recinto.

Factor k

Cada combinación de toberas tiene un factor k determinado. Sumando los factores k de la combinación de las toberas en cada lado se obtiene el factor k total de la unidad. Luego, utilizando el factor k total y el caudal de aire primario deseado se puede leer la capacidad de refrigeración actual en los gráficos 5 y 6.

Tabla 3. Guía de combinación de toberas, unidad de un módulo.

Demanda de aire primario	Combinación de toberas	Factor k por lado	Presión de las toberas (Pa)	Aire primario por lado (l/s)
Bajo	E	0,253	50	1,8
	E	0,253	70	2,1
	E	0,253	100	2,5
	E	0,253	120	2,8
	E	0,253	150	3,1
Medio	G	0,440	50	3,1
	G	0,440	70	3,7
	G	0,440	100	4,4
	G	0,440	120	4,8
	G	0,440	150	5,4
Alto	H	0,693	50	4,9
	H	0,693	70	5,8
	H	0,693	100	6,9
	H	0,693	120	7,6
	H	0,693	150	8,5
Ninguno	Z	0	0	0

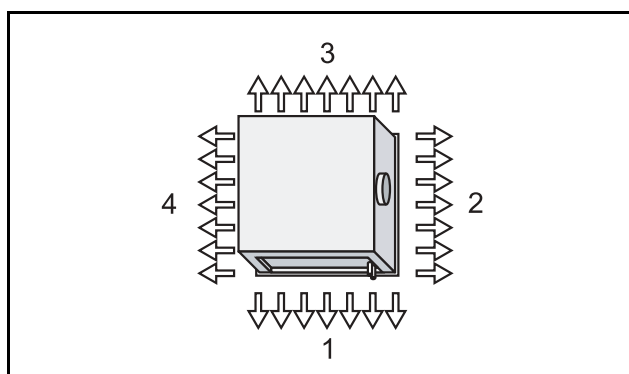


Figura 20. Vista superior de la unidad de un módulo, lados 1-4.

Tabla 4. Guía de combinación de toberas, unidad de dos módulos.

Demanda de aire primario	Lado	Combinación de toberas	Factor k por lado	Presión de las toberas (Pa)	Aire primario (l/s)
Bajo	Lado corto	D	0,176	50	1,2
	Lado corto	D	0,176	70	1,5
	Lado corto	D	0,176	100	1,8
	Lado corto	D	0,176	120	1,9
	Lado corto	D	0,176	150	2,1
	Lado largo	D	0,464	50	3,3
	Lado largo	D	0,464	70	3,9
	Lado largo	D	0,464	100	4,6
	Lado largo	D	0,464	120	5,1
	Lado largo	D	0,464	150	5,7
Medio	Lado corto	E	0,253	50	1,8
	Lado corto	E	0,253	70	2,1
	Lado corto	E	0,253	100	2,5
	Lado corto	E	0,253	120	2,8
	Lado corto	E	0,253	150	3,1
	Lado largo	E	0,667	50	4,7
	Lado largo	E	0,667	70	5,6
	Lado largo	E	0,667	100	6,7
	Lado largo	E	0,667	120	7,3
	Lado largo	E	0,667	150	8,2
Alto	Lado corto	F	0,429	50	3,0
	Lado corto	F	0,429	70	3,6
	Lado corto	F	0,429	100	4,3
	Lado corto	F	0,429	120	4,7
	Lado corto	F	0,429	150	5,3
	Lado largo	F	1,131	50	8,0
	Lado largo	F	1,131	70	9,5
	Lado largo	F	1,131	100	11,3
	Lado largo	F	1,131	120	12,4
	Lado largo	F	1,131	150	13,9
Ninguno	Lado corto	Z	0	0	0
	Lado largo	Z	0	0	0

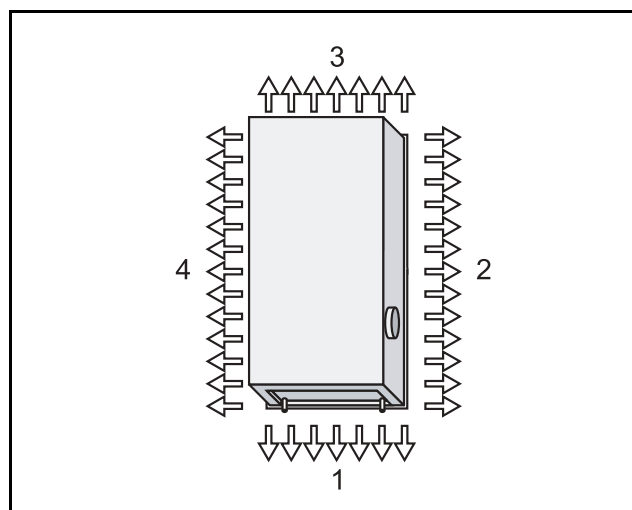


Figura 21. Vista superior de la unidad de dos módulos, lados 1-4.

Tabla 5. Datos de refrigeración. Guía de dimensionamiento para combinaciones alternativas de la unidad de un módulo sin ADC.

Longitud de la unidad (mm)	Combinación de toberas	Caudal del aire primario (l/s) q_1	Nivel sonoro (dB(A)) *, **	Presión de las toberas (Pa) p_i	Capacidad de refrigeración del aire primario P_l (W) con ΔT_1 (°K)				Capacidad de refrigeración del agua P_k (W) con ΔT_{mk} (°K) ***							Constante de caída de presión de agua/aire k_{pk} / k_{pl}	
					6	8	10	12	6	7	8	9	10	11	12		
					592	EEGG	10	<20	52	72	96	120	144	174	202		
592	EEGG	11	20	63	79	106	132	158	195	227	258	289	319	350	381	0,020	1,39
592	EEGG	13	25	88	94	125	156	187	233	269	306	343	379	415	451	0,020	1,39
592	EEGG	15	29	117	108	144	180	216	264	306	348	389	430	471	511	0,020	1,39
592	EEGG	17	33	150	122	163	204	245	292	338	384	429	474	519	564	0,020	1,39
592	EGHG	13	<20	51	94	125	156	187	191	222	252	282	312	342	371	0,020	1,83
592	EGHG	15	22	68	108	144	180	216	225	261	296	331	366	401	436	0,020	1,83
592	EGHG	17	25	87	122	163	204	245	255	295	334	374	413	452	491	0,020	1,83
592	EGHG	19	29	108	137	182	228	274	280	324	368	411	454	497	540	0,020	1,83
592	EGHG	22	33	145	158	211	264	317	315	364	413	462	510	558	606	0,020	1,83
592	EHEH	14	<20	55	101	134	168	202	206	239	272	304	337	369	402	0,020	1,89
592	EHEH	16	20	72	115	154	192	230	238	276	314	352	389	426	464	0,020	1,89
592	EHEH	18	24	91	130	173	216	259	266	308	351	393	434	476	518	0,020	1,89
592	EHEH	20	27	112	144	192	240	288	291	337	383	429	475	520	565	0,020	1,89
592	EHEH	23	31	148	166	221	276	331	324	375	427	478	529	579	630	0,020	1,89
592	EHHH	17	<20	53	122	163	204	245	222	257	291	326	360	394	429	0,020	2,33
592	EHHH	19	22	67	137	182	228	274	251	291	330	369	408	447	486	0,020	2,33
592	EHHH	22	26	89	158	211	264	317	287	332	377	422	467	511	555	0,020	2,33
592	EHHH	25	30	115	180	240	300	360	319	370	420	470	519	569	618	0,020	2,33
592	EHHH	28	35	144	202	269	336	403	348	403	457	511	565	619	673	0,020	2,33

* El nivel sonoro indicado corresponde a una conexión sin compuerta o con compuerta totalmente abierta. En los casos en que se hace la regulación con compuerta de ajuste SYST CRPc 9-125, se pueden ver los datos necesarios en el programa de selección de Swegon, BeamSelect.

**Atenuación sonora ambiental = 4 dB.

*** La posición de gran rendimiento se consigue bajando la chapa inferior una muesca. Entonces la capacidad aumenta en aproximadamente un 5%. Cuando se utiliza ADC en Parasol se reduce ligeramente la potencia del agua. Con el ajuste Fan-shape se pierde aproximadamente un 5% de capacidad. La capacidad de aire primario no se ve afectada.

¡ATENCIÓN! La capacidad de refrigeración total es la suma de la capacidad de refrigeración del aire y la capacidad de refrigeración del agua.

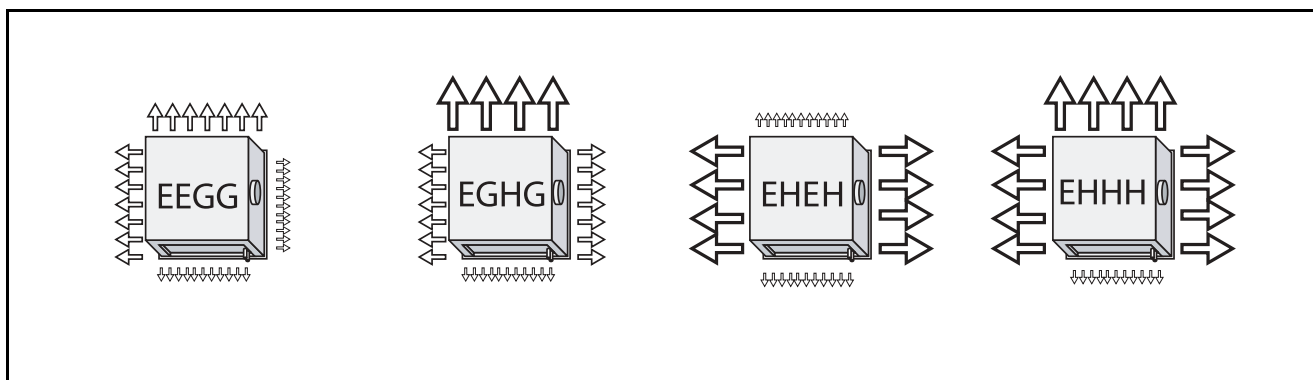


Figura 22. Combinación de toberas, unidad de un módulo.

Parasol

Tabla 6. Datos de refrigeración. Guía de dimensionamiento para combinaciones alternativas de la unidad de dos módulos sin ADC.

Longitud de la unidad (mm)	Combinación de toberas	Caudal del aire primario (l/s) q_l	Nivel sonoro (dB(A)) *,**	Presión de las toberas (Pa) p_l	Capacidad de refrigeración del aire primario P_l (W) con ΔT_l (°K)				Capacidad de refrigeración del agua P_k (W) con ΔT_{mk} (°K) ***						Constante de caída de presión de agua/aire k_{pk} / k_{pl}		
					6	8	10	12	6	7	8	9	10	11			12
1192	EDED	10	<20	49	72	96	120	144	292	341	389	438	486	535	583	0,022	1,43
1192	EDED	11	<20	59	79	106	132	158	318	371	424	477	530	583	636	0,022	1,43
1192	EDED	13	<20	82	94	125	156	187	365	426	486	547	607	668	728	0,022	1,43
1192	EDED	15	<20	110	108	144	180	216	407	474	542	609	676	744	811	0,022	1,43
1192	EDED	17	22	140	122	163	204	245	441	514	587	660	733	806	879	0,022	1,43
1192	FDFD	13	<20	53	94	125	156	187	320	374	427	480	534	587	640	0,022	1,79
1192	FDFD	15	<20	71	108	144	180	216	363	423	484	544	605	665	725	0,022	1,79
1192	FDFD	17	<20	91	122	163	204	245	399	466	532	599	665	731	798	0,022	1,79
1192	FDFD	20	22	125	144	192	240	288	445	520	594	668	742	816	890	0,022	1,79
1192	FDFD	22	24	152	158	211	264	317	474	553	632	711	790	869	948	0,022	1,79
1192	EDFE	13	<20	52	94	125	156	187	320	374	427	481	534	588	641	0,022	1,81
1192	EDFE	15	<20	68	108	144	180	216	361	420	480	540	599	659	718	0,022	1,81
1192	EDFE	17	<20	88	122	163	204	245	399	465	530	596	662	727	792	0,022	1,81
1192	EDFE	20	22	122	144	192	240	288	448	521	595	668	741	813	886	0,022	1,81
1192	EDFE	22	25	147	158	211	264	317	476	554	631	709	786	863	940	0,022	1,81
1192	FEFE	16	<20	53	115	154	192	230	344	401	458	515	573	630	687	0,022	2,19
1192	FEFE	18	<20	68	130	173	216	259	383	446	509	572	635	698	761	0,022	2,19
1192	FEFE	20	<20	83	144	192	240	288	414	482	549	617	684	752	819	0,022	2,19
1192	FEFE	23	23	110	166	221	276	331	458	533	607	681	755	828	902	0,022	2,19
1192	FEFE	26	26	141	187	250	312	374	497	577	657	737	816	896	975	0,022	2,19

* El nivel sonoro indicado corresponde a una conexión sin compuerta o con compuerta totalmente abierta. En los casos en que se hace la regulación con compuerta de ajuste SYST CRPc 9-125, se pueden ver los datos necesarios en el programa de selección de Swegon, BeamSelect.

**Atenuación sonora ambiental = 4 dB.

*** La posición de gran rendimiento se consigue bajando la chapa inferior una muesca. Entonces la capacidad aumenta en aproximadamente un 5%. Cuando se utiliza ADC en Parasol se reduce ligeramente la potencia del agua. Con el ajuste Fan-shape se pierde aproximadamente un 5% de capacidad. La capacidad de aire primario no se ve afectada.

¡ATENCIÓN! La capacidad de refrigeración total es la suma de la capacidad de refrigeración del aire y la capacidad de refrigeración del agua.

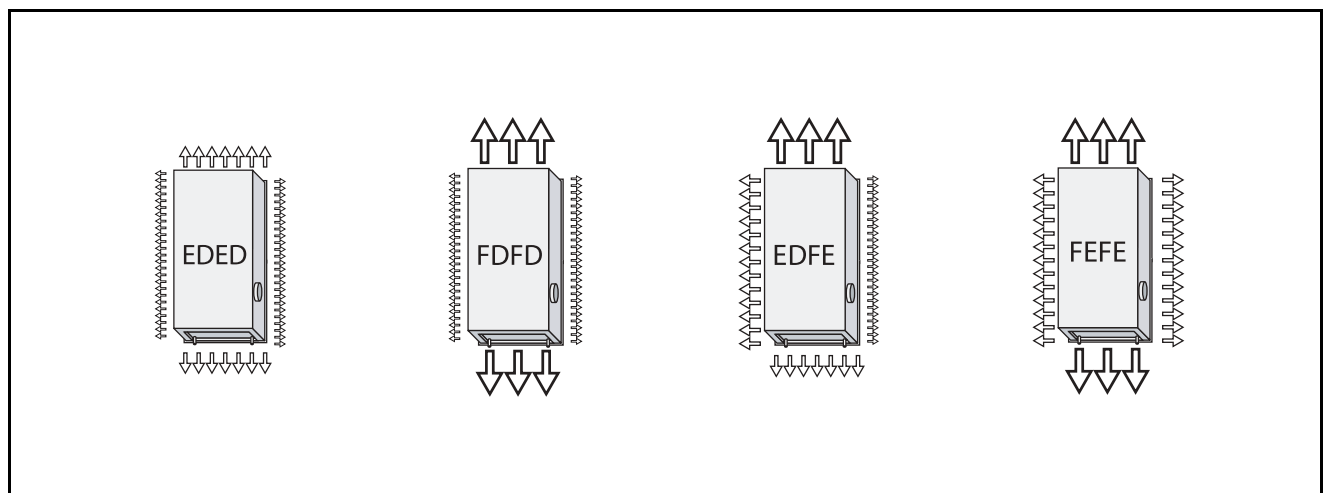


Figura 23. Combinación de toberas, unidad de dos módulos.

Gráfico de capacidad de refrigeración, unidad de un módulo

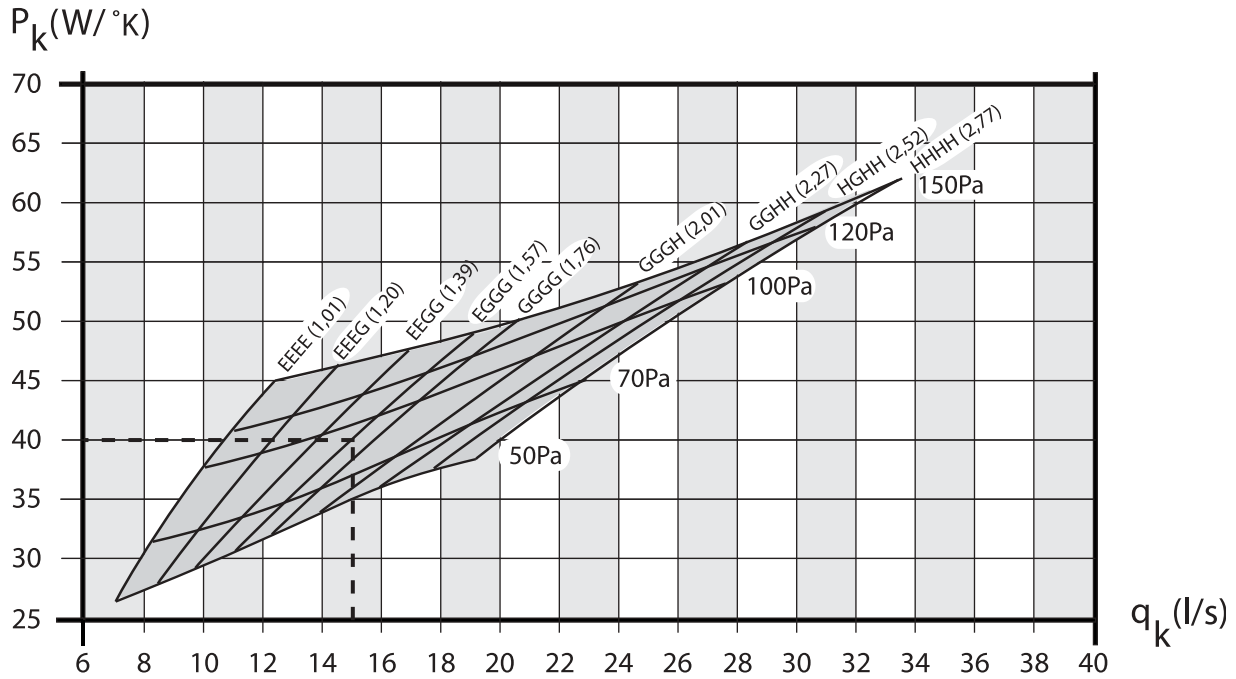


Gráfico 5. Capacidad de refrigeración por grado ΔT_{mk} en función del caudal de aire primario. El factor k de la combinación de toberas respectivo se indica entre paréntesis.

Utilización del gráfico

El gráfico de capacidad se utiliza en parte para obtener un valor aproximado de la capacidad de refrigeración, y en parte para identificar una combinación de las toberas adecuado. En el gráfico hay varias combinaciones de toberas. En los casos en que no esté representado el que se desea, se puede usar el factor k de la combinación deseada para situarse en la posición correcta en el gráfico.

Ejemplo:

- Caudal de aire primario deseado: 15 l/s
- Presión en conducto disponible: 100 Pa
- Valor de ΔT_{mk} : 8°K
- Combinación de toberas deseado: GGEG
- Factor k: 1,57

Empezar buscando el caudal de aire primario correcto en el eje x (15 l/s). Trazar una línea vertical hacia arriba en el gráfico, hasta que la línea cruce la curva de la combinación de toberas actual GGEG (factor k). Trazar desde el punto de corte una línea horizontal hasta el eje y, y leer la capacidad de refrigeración por grado ΔT_{mk} (aprox. 40 W). Multiplicar esta capacidad por el ΔT_{mk} actual: $40 \times 8 = 320$ W. Así, una unidad de un módulo con combinación de toberas GGEG da una capacidad de refrigeración de 320 W a una presión de toberas de aproximadamente 90 Pa (en las condiciones determinadas).

Gráfico de capacidad de refrigeración, unidad de dos módulos

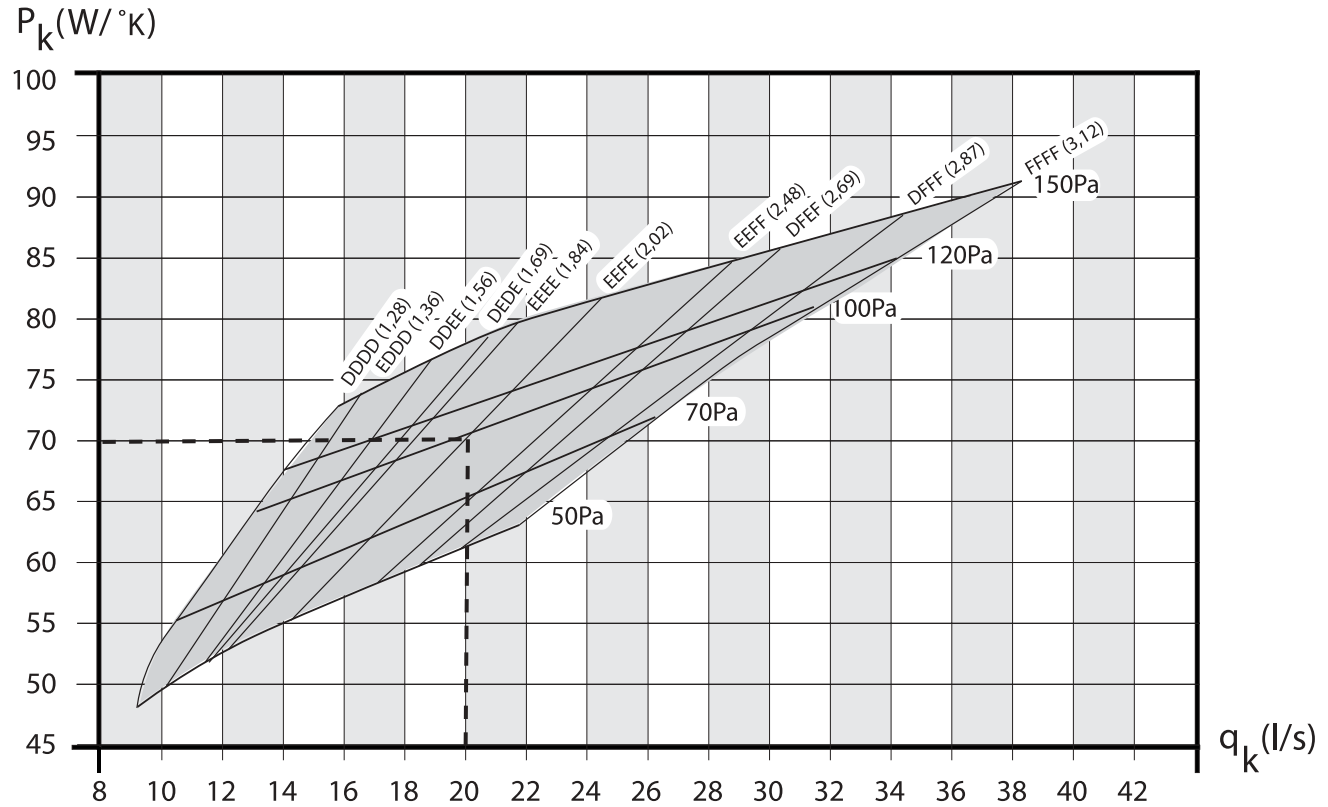


Gráfico 6. Capacidad de refrigeración por grado ΔT_{mk} en función del caudal de aire primario. El factor k de la combinación de toberas respectiva se indica entre paréntesis.

Tabla 7. Capacidad refrigerante en convección natural (sin aire primario).

Longitud de la unidad (mm)	Capacidad de refrigeración (W)						
	a una diferencia de temperatura, ambiente - agua ΔT_{mk} ($^\circ K$)						
	6	7	8	9	10	11	12
592	17	21	25	29	34	39	43
1192	41	51	61	72	83	95	107

Ejemplo - enfriamiento

Cálculo utilizando las fórmulas y valores de las tablas y gráficos.

Ejemplo:

Se va a instalar un módulo de confort en un módulo de oficina que tiene las dimensiones $a \times l \times h = 2,4 \times 4 \times 2,7$ m. La carga de calor sensible calculada es de 50 W/m^2 . Para satisfacer esta condición es necesario un equipo Parasol que genere $50 \times 2,4 \times 4 = 480 \text{ W}$.

El valor de la temperatura de proyecto es (t_p) 24°C , la temperatura del agua de refrigeración (entrada/retorno) $14/16^\circ\text{C}$ y la temperatura del aire primario (t_1) 16°C , resulta:

$$\Delta T_k = 2^\circ\text{K}$$

$$\Delta T_{mk} = 9^\circ\text{K}$$

$$\Delta T_l = 8^\circ\text{K}$$

El caudal de aire primario calculado para el recinto (q_l) se ha determinado en 16 l/s.

El nivel sonoro de la unidad no debe sobrepasar 30 dB(A).

Solución

Refrigeración

La capacidad de refrigeración del aire primario se calcula con la fórmula: $P_l = 1,2 \cdot \Delta T_l \cdot q_l$

$$P_l = 1,2 \cdot 8 \cdot 16 = 154 \text{ W}$$

Por tanto, el módulo de confort Parasol debe poder generar $480 - 154 = 326 \text{ W}$ de capacidad de refrigeración en el lado de agua.

En la tabla 1 se puede leer que un Parasol de 592×592 mm con combinación de toberas GGGG para un caudal de aire primario de 16 l/s genera 355 W de capacidad de refrigeración en el lado de agua. Esto es suficiente para la demanda de enfriamiento del recinto.

Agua de refrigeración

Para una capacidad de refrigeración de 326 W se obtiene el caudal de agua necesario en el gráfico 1. Con el salto de temperatura $\Delta T_k = 2^\circ\text{K}$ se obtiene el caudal de agua 0,039 l/s. En el gráfico 2 se puede leer que un caudal de agua 0,039 l/s no da corriente turbulenta total, sino que se debe corregir con el factor de reducción de capacidad 0,97. La pérdida de capacidad se compensa calculando la capacidad de refrigeración necesaria del módulo de confort con la fórmula: $P_k = 326/0,97 = 336 \text{ W}$.

Nuevo caudal de agua del gráfico 1, $q_k = 0,040$ l/s.

La caída de presión se calcula partiendo del caudal de agua 0,040 l/s y la constante de caída de presión $k_{pk} = 0,020$, que se obtiene de la tabla 1 ó 5.

Ahora se puede leer la caída de presión de 4,0 kPa en el gráfico 4.

Nivel sonoro

En la tabla 1 vemos que el nivel sonoro con compuerta abierta (o sin compuerta) es de 26 dB(A). Para ver el rango de regulación y el nivel sonoro real después de ajustar con una compuerta separada tipo SYST CRPc 9-125 se puede utilizar el programa de selección de Swegon Beam Select que está disponible en nuestra página web www.swegon.com.

Parasol – ejemplo de cálculo con combinaciones de toberas alternativas

PREMISAS

En un módulo de oficina de dimensiones $a \times l \times h = 2,4 \times 4,0 \times 2,7$ m; un módulo de confort debe poder satisfacer una demanda de refrigeración de 80 W/m^2 .

La capacidad de refrigeración necesaria para el recinto es, por tanto: $2,4 \times 4,0 \times 80 = 768 \text{ W}$. Se ha decidido que la unidad se montará próxima a la pared posterior y que la mayor parte del aire distribuido se dirigirá hacia la misma. La temperatura ambiente deseada es de 24°C . El aire primario mantiene una temperatura de 16°C y el caudal de aire primario deseado es de 20 l/s. La temperatura de entrada del agua de refrigeración es de 14°C y la temperatura de retorno deseada es de 16°C . Los requisitos de sonido para el recinto son de 30 dB(A). Esto da:

$$\Delta T_k = 2^\circ\text{K}$$

$$\Delta T_{mk} = 9^\circ\text{K}$$

$$\Delta T_l = 8^\circ\text{K}$$

SOLUCIÓN

Selección de unidad de un módulo o unidad de dos módulos. La capacidad de refrigeración del aire primario se calcula con la fórmula: $P_l = 1,2 \times \Delta T_l \times q_l = 1,2 \times 8 \times 20 = 192 \text{ W}$.

Por tanto, el módulo de confort Parasol debe poder generar $P_k = 768 - 192 = 576 \text{ W}$ de capacidad de refrigeración en el lado de agua.

Para averiguar qué tipo de unidad se necesita para la demanda de enfriamiento, se empieza dividiendo la capacidad de refrigeración necesaria P_k en el lado de agua por ΔT_{mk} disponible. El resultado de este cálculo nos da un factor que describe la capacidad de refrigeración del agua por grado ΔT_{mk} $576/9 = 64 \text{ W/}^\circ\text{K}$. Sirviéndonos de este factor y de la presión en conducto disponible (100 Pa) podemos, con los gráficos 5 y 6, constatar que la unidad de un módulo no es suficiente, sino que es necesaria una unidad de dos módulos para poder satisfacer la demanda de refrigeración.

Elección de la combinación de toberas

La unidad de dos módulos se va a colocar con el lado corto contra la pared, y la mayor parte del aire de impulsión se debe dirigir hacia dicha pared y los tabiques laterales. Dado que se conoce el caudal de aire primario total y la presión de conducto disponible, se pueden elegir combinaciones de toberas adecuadas para cada lado utilizando la tabla 4. En la figura 21 se indican cuáles son estos lados (I. 1–4).

I. 1: En este caso, el lado corto está orientado hacia la pared hacia la que se quiere dirigir la mayor parte del aire de impulsión.

Para conseguir esto se elige la combinación de toberas F (factor k 0,43), que da 4,3 l/s a 100 Pa.

I. 2: El largo está orientado hacia el tabique lateral en el que se desea el caudal normal de aire de impulsión.

La combinación de toberas E (factor k 0,67) da 6,7 l/s a 100 Pa.

I. 3: El otro lado corto está orientado hacia la fachada hacia la que se quiere dirigir una parte pequeña del aire de impulsión. La combinación de toberas E (factor k 0,25) da 2,5 l/s a 100 Pa.

I. 4: El otro lado largo está orientado hacia el otro tabique lateral en el que se desea el caudal normal de aire de impulsión. La combinación de toberas E (factor k 0,67) da 6,7 l/s a 100 Pa.

Así, el caudal de aire primario total será de $I. 1 + I. 2 + I. 3 + I. 4 = 4,3 + 6,7 + 2,5 + 6,7 = 20,2$ l/s.

El factor k total k_{pl} es: $0,43 + 0,67 + 0,25 + 0,67 = 2,02$.

Por tanto, la combinación de toberas FEEE es perfecta.

Capacidad de refrigeración de la unidad y caudal de agua de refrigeración necesarios

Ahora, con ayuda del caudal de aire primario (20 l/s), la presión en toberas (100 Pa) y el factor k de la combinación de toberas (2,02), se puede leer fácilmente la capacidad de la unidad por grado ΔT_{mk} (vea las líneas discontinuas del gráfico 6). Valor leído = 71 W/°K. La ΔT_{mk} real = 9°K da la capacidad $P_k = 71 \times 9 = 639$ W, que es plenamente suficiente para el recinto en cuestión. El caudal de agua necesario se lee en el gráfico 1 o se calcula con la fórmula: $q_k = P_k / 4.186 / \Delta T_k = 639 / 4.186 / 2 = 0,076$ l/s. Controlar una eventual reducción de capacidad debida a corriente laminar en el gráfico 3. El caudal de agua real (0,076 l/s) no da lugar a ninguna corrección.

Caída de presión en la batería de agua de refrigeración

La caída de presión sobre la batería se calcula fácilmente con la fórmula: $\Delta p_k = (q_k / k_{pk})^2 = (0,076 / 0,022)^2 = 11,9$ kPa (kpk se saca de 2 ó de 6). La caída de presión también se puede obtener con el gráfico 4.

Nivel sonoro

El nivel sonoro de la unidad con el caudal de aire primario y la presión en las toberas reales se calcula fácilmente con ayuda de una hoja de cálculo que se puede consultar en nuestra página web www.swegon.com.

Calefacción

Función de calefacción

Parasol también se puede utilizar en sistemas de 4 tubos; es decir, para refrigeración y calefacción. Para conseguir un clima ambiental satisfactorio con la calefacción hay que considerar unos factores determinados. Puesto que el aire caliente es más ligero que el aire frío y que se impulsa horizontalmente, hay riesgo de que se produzca una cierta estratificación de temperatura. Para contrarrestar este efecto se recomienda mantener lo más baja posible la temperatura del agua. Con una temperatura de 45°C el caudal de aire primario es capaz de mezclarse con el aire ambiente cediendo su energía y evitando estratificaciones. Por el contrario, si la temperatura del agua es más elevada, la mezcla es peor, pudiendo provocar estratificaciones. A temperaturas más altas el aire empieza a estratificarse y la temperatura más cercana al techo es unos 5°C más caliente que en el suelo. Por consiguiente, para evitar estratificaciones en el recinto, se recomienda una temperatura máxima de 60°C. También es importante que la velocidad del aire de impulsión sea lo suficientemente alta. Para asegurar la mezcla, se recomienda una presión mínima de toberas de 70 Pa. Puesto que la calefacción es aportada por convección desde el techo y que la proporción de radiación es pequeña, debe considerarse la influencia de la radiación de las superficies frías. En edificios nuevos y en la reforma de edificios bien aislados esto no suele ser problemático, pero hay casos en que puede ser necesario complementar las instalaciones de módulos de confort con radiadores de pared o convectores.

Esto es aplicable principalmente a edificios antiguos que cumplen estos criterios:

- Grandes superficies de ventanas.
- Ventanas con valores U deficientes.
- Fachadas mal aisladas.

La influencia de radiación se puede calcular fácilmente a partir de la temperatura operativa con ayuda del programa de Swegon para compensación térmica ProClim que está disponible en nuestra página web www.swegon.com.

Fórmulas de cálculo - calefacción

A continuación se indican fórmulas para el cálculo del módulo de confort más adecuado. Los valores para los cálculos están en la tabla x y la tabla x.

Caída de presión en la batería de calefacción

$$\Delta p_v = (q_v / k_{pv})^2$$

Δp_v Caída de presión en la batería de calefacción (kPa)

q_v Caudal de agua de calefacción (l/s), vea el gráfico 3

k_{pv} Constante de caída de presión para la batería de calefacción, vea la tabla x-x

Capacidad de refrigeración y de calefacción del aire

$$P_l = 1,2 \cdot q_l \cdot \Delta T_l$$

P_l Capacidad de refrigeración y de calefacción del aire (W)

q_l Caudal del aire primario (l/s)

ΔT_l Diferencia de temperatura entre el aire primario (t_l) y el aire ambiente (t_r) (°K)

Capacidad de calefacción del agua

$$P_v = 4186 \cdot q_v \cdot \Delta T_v$$

P_v Capacidad de calefacción del agua (W)

q_v Caudal de agua de calefacción (l/s)

ΔT_v Diferencia de temperatura, agua de calefacción, entrada y retorno (°K)

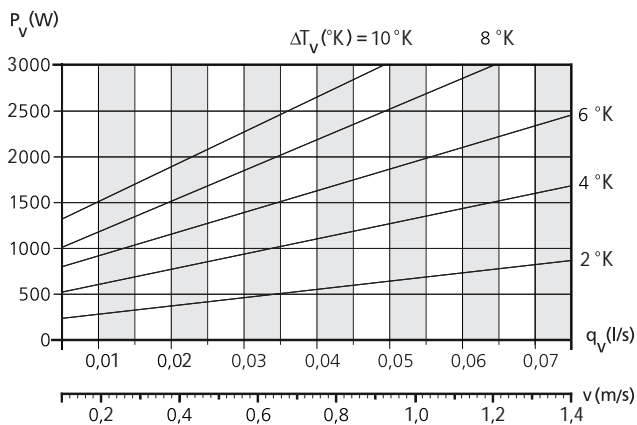


Gráfico 7. Caudal de agua – capacidad de calefacción.

Tabla 8. Datos de calefacción. Guía de dimensionamiento para una combinación de toberas igual en todos los lados de una unidad de un módulo sin ADC.

Longitud de la unidad (mm)	Combinación de toberas	Caudal del aire primario (l/s) q_v	Nivel sonoro (dB(A)) *, **	Presión en toberas (Pa) p_i	Capacidad de calefacción del agua (W) ΔT_{mv} ***							Constante de caída de presión de agua/aire k_{pv} / k_{pl}	
					5	10	15	20	25	30	35		
592	EEEE	7	<20	48									1,01
592	EEEE	8	<20	62									1,01
592	EEEE	9	<20	79									1,01
592	EEEE	10	22	98									1,01
592	EEEE	12	27	140									1,01
592	GGGG	12	<20	47									1,76
592	GGGG	14	22	63									1,76
592	GGGG	16	26	83									1,76
592	GGGG	18	30	105									1,76
592	GGGG	20	33	129									1,76
592	HHHH	20	20	52									2,77
592	HHHH	23	25	69									2,77
592	HHHH	26	28	88									2,77
592	HHHH	30	33	117									2,77
592	HHHH	34	36	150									2,77

* El nivel sonoro indicado corresponde a una conexión sin compuerta o con compuerta totalmente abierta. En los casos en que se hace la regulación con compuerta de ajuste tipo SYST CRPc 9-125, se pueden ver los datos necesarios en el programa de selección de Swegon, BeamSelect.

**Atenuación sonora ambiental = 4 dB.

*** La posición de gran rendimiento se consigue bajando la chapa inferior una muesca. Entonces la capacidad aumenta en aproximadamente un 5%. Cuando se utiliza ADC en Parasol se reduce ligeramente la capacidad de agua. Con el ajuste Fan-shape se pierde aproximadamente un 5% de capacidad. La capacidad de aire primario no se ve afectada.

¡ATENCIÓN! La capacidad calorífica total es la suma de la capacidad calorífica por aire y la capacidad calorífica por agua. En los casos en que la temperatura del aire primario es inferior a la temperatura ambiente, la capacidad calorífica total es afectada negativamente.

Tabla 9. Datos - calefacción. Guía de dimensionamiento para una combinación de toberas igual en todos los lados de una unidad de dos módulos sin ADC.

Longitud de la unidad (mm)	Combinación de toberas	Caudal del aire primario (l/s) Q_v	Nivel sonoro (dB(A)) *, **	Presión en toberas (Pa) P_i	Capacidad calorífica del agua (W) ΔT_{mv} ***							Constante de caída de presión de agua/aire k_{pv} / k_{pl}	
					5	10	15	20	25	30	35		
1192	DDDD	9	<20	49									1,28
1192	DDDD	10	<20	61									1,28
1192	DDDD	11	<20	74									1,28
1192	DDDD	13	<20	103									1,28
1192	DDDD	15	<20	138									1,28
1192	EEEE	13	<20	50									1,84
1192	EEEE	15	<20	67									1,84
1192	EEEE	17	<20	85									1,84
1192	EEEE	19	21	107									1,84
1192	EEEE	22	26	143									1,84
1192	FFFF	22	<20	50									3,12
1192	FFFF	25	<20	64									3,12
1192	FFFF	29	23	87									3,12
1192	FFFF	33	26	112									3,12
1192	FFFF	38	30	148									3,12

* El nivel sonoro indicado corresponde a una conexión sin compuerta o con compuerta totalmente abierta. En los casos en que se hace la regulación con compuerta de ajuste tipo SYST CRPc 9-125, se pueden ver los datos necesarios en el programa de selección de Swegon, BeamSelect.

**Atenuación sonora ambiental = 4 dB.

*** La posición de gran rendimiento se consigue bajando la chapa inferior una muesca. Entonces la capacidad aumenta en aproximadamente un 5%. Cuando se utiliza ADC en Parasol se reduce ligeramente la capacidad de agua. Con el ajuste Fan-shape se pierde aproximadamente un 5% de capacidad. La capacidad de aire primario no se ve afectada.

¡ATENCIÓN! La capacidad calorífica total es la suma de la capacidad calorífica por aire y la capacidad calorífica por agua. En los casos en que la temperatura del aire primario es inferior a la temperatura ambiente, la capacidad calorífica total es afectada negativamente.

Tabla 10. Datos - calefacción. Guía de dimensionamiento para combinaciones alternativas de la unidad de un módulo sin ADC.

Longitud de la unidad (mm)	Combinación de toberas	Caudal del aire primario (l/s) q_v	Nivel sonoro (dB(A)) <small>*, **</small>	Presión en toberas (Pa) p_i	Capacidad calorífica del agua (W) ΔT_{mv} <small>***</small>								Constante de caída de presión de agua/aire k_{pv} / k_{pl}	
					5	10	15	20	25	30	35			
592	EEGG													
592	EEGG													
592	EEGG													
592	EEGG													
592	EEGG													
592	EGHG													
592	EGHG													
592	EGHG													
592	EGHG													
592	EGHG													
592	EHEH													
592	EHEH													
592	EHEH													
592	EHEH													
592	EHEH													
592	EHHH													
592	EHHH													
592	EHHH													
592	EHHH													
592	EHHH													

* El nivel sonoro indicado corresponde a una conexión sin compuerta o con compuerta totalmente abierta. En los casos en que se hace la regulación con compuerta de ajuste tipo SYST CRPc 9-125, se pueden ver los datos necesarios en el programa de selección de Swegon, BeamSelect.

**Atenuación sonora ambiental = 4 dB.

*** La posición de gran rendimiento se consigue bajando la chapa inferior una muesca. Entonces la capacidad aumenta en aproximadamente un 5%. Cuando se utiliza ADC en Parasol se reduce ligeramente la capacidad de agua. Con el ajuste Fan-shape se pierde aproximadamente un 5% de capacidad. La capacidad de aire primario no se ve afectada.

¡ATENCIÓN! La capacidad calorífica total es la suma de la capacidad calorífica por aire y la capacidad calorífica por agua. En los casos en que la temperatura del aire primario es inferior a la temperatura ambiente, la capacidad calorífica total es afectada negativamente.

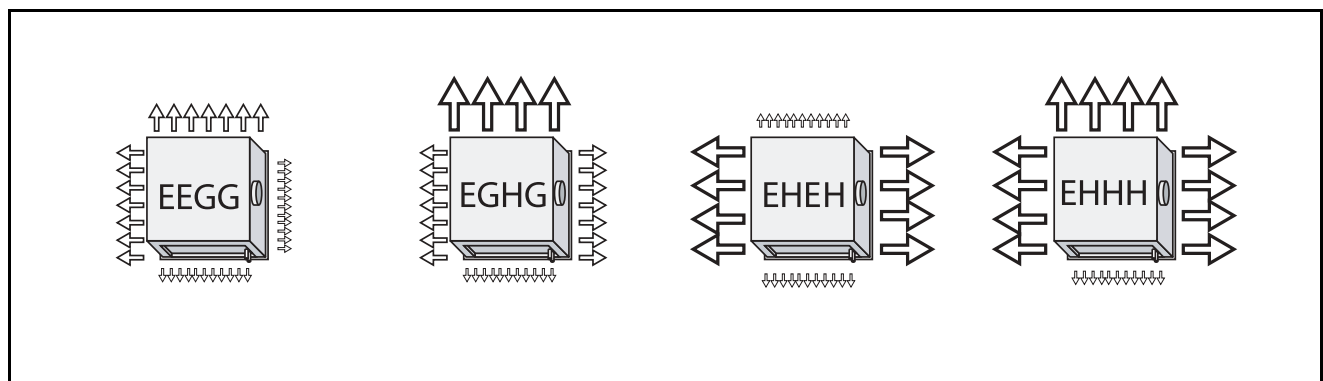


Figura 24. Combinación de toberas, unidad de un módulo.

Tabla 11. Datos - calefacción. Guía de dimensionamiento para combinaciones alternativas de la unidad de dos módulos sin ADC.

Longitud de la unidad (mm)	Combinación de toberas	Caudal del aire primario (l/s) q_v	Nivel sonoro (dB(A)) *, **	Presión en toberas (Pa) p_i	Capacidad calorífica del agua (W) ΔT_{mv} ***							Constante de caída de presión de agua/aire k_{pv} / k_{pl}			
					5	10	15	20	25	30	35				
1192	EDED														
1192	EDED														
1192	EDED														
1192	EDED														
1192	EDED														
1192	FDFD														
1192	FDFD														
1192	FDFD														
1192	FDFD														
1192	FDFD														
1192	EDFE														
1192	EDFE														
1192	EDFE														
1192	EDFE														
1192	EDFE														
1192	FEFE														
1192	FEFE														
1192	FEFE														
1192	FEFE														
1192	FEFE														

* El nivel sonoro indicado corresponde a una conexión sin compuerta o con compuerta totalmente abierta. En los casos en que se hace la regulación con compuerta de ajuste tipo SYST CRPC 9-125, se pueden ver los datos necesarios en el programa de selección de Swegon, BeamSelect.

**Atenuación sonora ambiental = 4 dB.

*** La posición de gran rendimiento se consigue bajando la chapa inferior una muesca. Entonces la capacidad aumenta en aproximadamente un 5%. Cuando se utiliza ADC en Parasol se reduce ligeramente la capacidad de agua. Con el ajuste Fan-shape se pierde aproximadamente un 5% de capacidad. La capacidad de aire primario no se ve afectada.

¡ATENCIÓN! La capacidad térmica total es la suma de la capacidad calorífica por aire y la capacidad calorífica por agua. En los casos en que la temperatura del aire primario es inferior a la temperatura ambiente, la capacidad calorífica total es afectada negativamente.

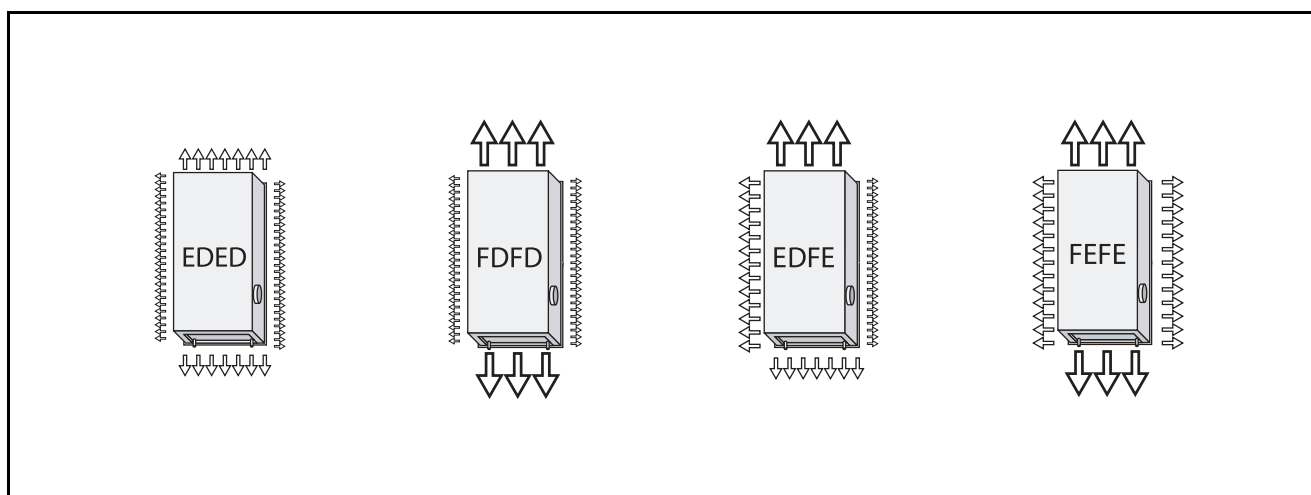


Figura 25. Combinación de toberas, unidad de dos módulos

Parasol

Ejemplo - calefacción

Calcular utilizando fórmulas y valores de las tablas y el gráfico.

Ejemplo:

En un módulo de oficina con las dimensiones $a \times l \times h = 2,4 \times 4 \times 2,7$ m (el mismo recinto que en el ejemplo para refrigeración) hay también una demanda de calefacción de 670 W. El caudal del aire primario debe ser el mismo que en verano, de 20 l/s.

El valor de la temperatura ambiente (t_r) 22°C, la temperatura del agua de calefacción (entrada/retorno) 50/40°C y la temperatura del aire primario (t_i) 20°C resulta:

$$\Delta T_v = 10^\circ\text{K}$$

$$\Delta T_{mv} = 23^\circ\text{K}$$

$$\Delta T_l = -2^\circ\text{K}$$

Solución

Calefacción

El caudal del aire primario de 20 l/s en combinación con la temperatura del aire primario de 20°C tiene un efecto negativo sobre la capacidad térmica: $1,2 \times 20 \times (-2) = -48$ W. Así, la demanda de capacidad calorífica del agua de calefacción se incrementa hasta $672 + 48 = 720$ W. En la tabla X se obtiene con $\Delta T_{mv} = 23^\circ\text{K}$ y un caudal del aire primario de 20 l/s una capacidad térmica $P_v = x$ W de una unidad de un módulo, lo que es suficiente para la demanda de calefacción.

Agua de calefacción

Con la demanda de calefacción 720 W y $\Delta T_v = 10^\circ\text{K}$ podemos leer en el gráfico X el caudal de agua necesario: x l/s. La caída de presión del agua de calefacción se calcula partiendo del caudal de agua x l/s y la constante de caída de presión $k_{pv} = x$, que se obtiene de la tabla X. Así, la caída de presión será: $\Delta p_v = (q_v/k_{pv})^2 = (x/x)^2 = x$ kPa. Alternativamente se puede leer la caída de presión en el gráfico X.

Sonido

Rango de regulación

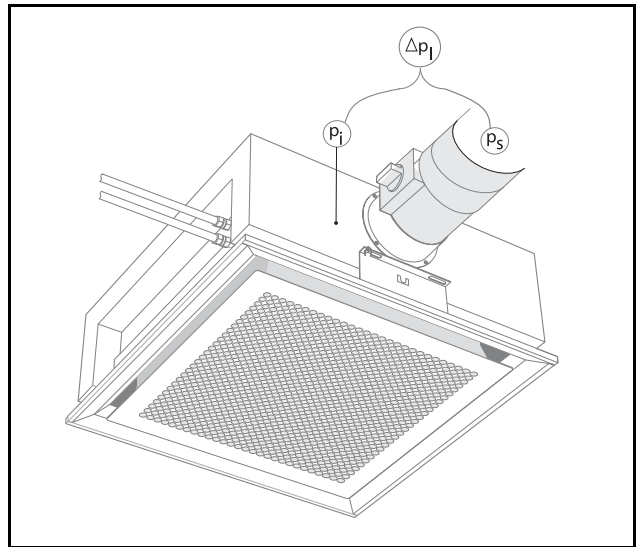


Figura 26. Datos de presión, aire.

$$\Delta p_l = p_i \cdot p_s$$

Δp_l Intervalo de regulación de la compuerta de entrada $p_s - p_i$, vea el gráfico 8

p_i Presión de las toberas

p_s Presión estática en conducto antes de la unidad y la compuerta

El intervalo de ajustes de la compuerta CRPc 9-125 muestra la relación entre la caída de presión Δp_l (Pa) y el caudal del aire primario q_l (l/s).

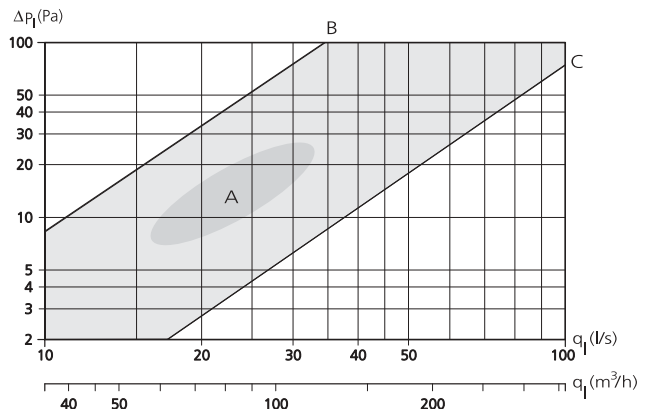


Gráfico 8. Rango de regulación de la compuerta CRPc 9-125.

A Rango de regulación

B Cerrada

C Abierta

Interfonía

Valores R_w típicos de atenuación de ruido entre oficinas con Parasol en las que el tabique intermedio termina en el falso techo (con un buen sellado). Se requiere que el tabique intermedio tenga como mínimo el mismo valor R_w que en la tabla.

Tabla 12. Valores R_w .

Tipo de construcción	Falso techo R_w (dB)	Con Parasol R_w (dB)
Falso techo ligeramente acústico. Lana mineral o placas perforadas de acero/aluminio.	28	28
Falso techo ligeramente acústico. Lana mineral o placas perforadas de acero/aluminio. El falso techo se cubre con 50 mm de lana mineral*.	36	36
Falso techo ligeramente acústico. Lana mineral o placas perforadas de acero/aluminio. Placa de lana mineral vertical de 100 mm como sellado entre las oficinas*.	36	36
Placas de escayola perforadas en estructuras de carga en T. Aislamiento acústico en la parte superior (25 mm).	36	36
Falso techo de escayola densa con aislamiento en la parte superior.	45	44

*Conjunto: Rockwool 70 kg/m³, Gullfiber 50 kg/m³.

Atenuación propia y reflexión final

Atenuación propia ΔL (dB) incluyendo reflexión final.

Tabla 13. Atenuación propia, unidad de un módulo.

Combinación de toberas	Banda de octavas (Hz)							
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
EEEE	19	20	17	16	17	16	15	15
GGGG	17	18	15	14	15	14	13	13
HHHH	15	16	13	12	13	12	11	11

Tabla 14. Atenuación propia, unidad de dos módulos.

Combinación de toberas	Banda de octavas (Hz)							
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
DDDD	18	19	16	15	16	15	14	14
EEEE	16	17	14	13	14	13	12	12
FFFF	14	15	12	11	12	11	10	10

Dimensión

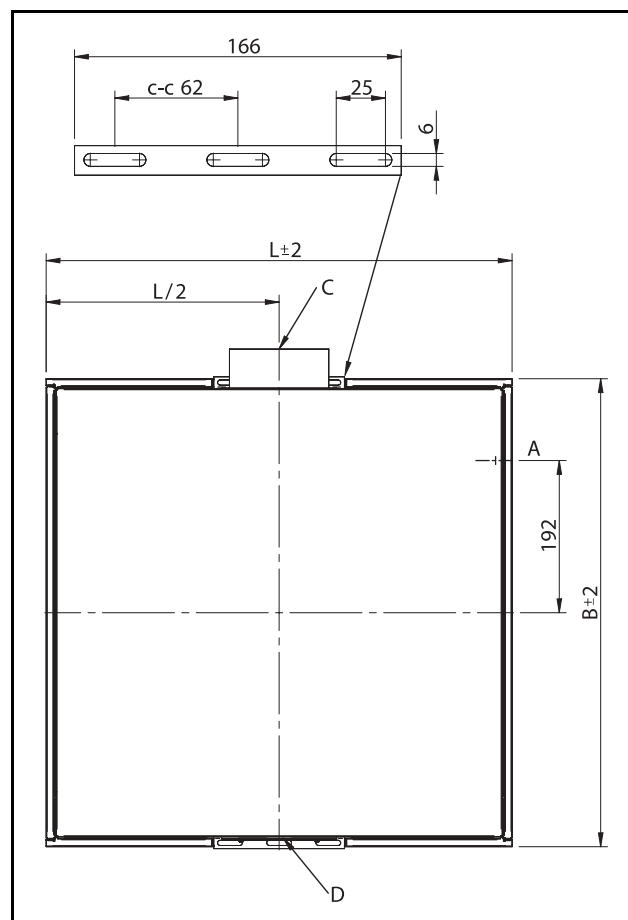


Figura 27. Unidad de un módulo, vista en planta.

A = Entrada y retorno de agua de refrigeración, $\phi 12 \times 1,0$ mm (Cu).

C = Boca de conexión para aire primario, $\phi 125$ mm.

D = Tapa para conexión de aire alternativa.

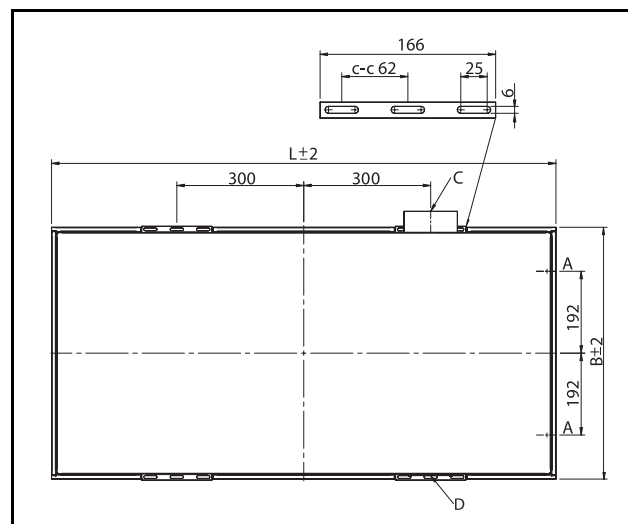


Figura 28. Unidad de dos módulos, vista en planta.

A = Entrada y retorno de agua de refrigeración, $\phi 12 \times 1,0$ mm (Cu).

C = Boca de conexión para aire primario, $\phi 125$ mm.

D = Tapa para conexión de aire alternativa.

Parasol

L = Longitud Unidad de un módulo: 592; 617; 667 mm
 Unidad de dos módulos: 1192; 1242; 1342 mm
 B = Anchura 592; 617; 667 mm

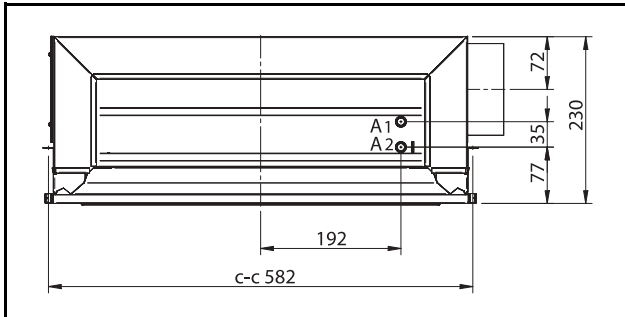


Figura 29. Conexión batería de refrigeración, unidad de un módulo, vista en alzado.

A1 = Entrada de agua de refrigeración, $\varnothing 12 \times 1,0$ mm (Cu).
 A2 = Retorno de agua de refrigeración, $\varnothing 12 \times 1,0$ mm (Cu).

Para la unidad de un módulo es importante que el agua de refrigeración se conecte en el tubo de conexión correcto. La dirección de flujo es determinante para obtener plena capacidad. La dirección de flujo del agua está marcada en el lado con flechas. ¡ATENCIÓN! Aplicable solamente a la batería de refrigeración.

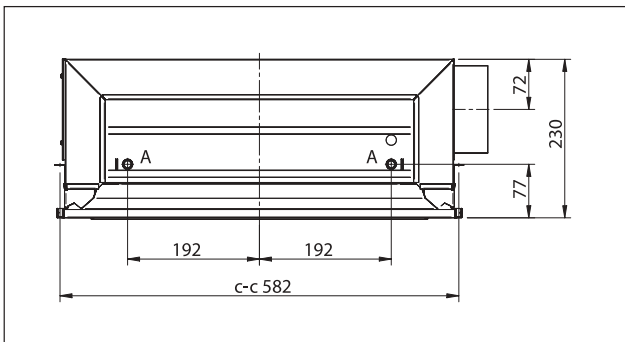


Figura 30. Conexión batería de refrigeración, unidad de dos módulos, vista en alzado.

A = Entrada y retorno de agua de refrigeración, $\varnothing 12 \times 1,0$ mm (Cu).

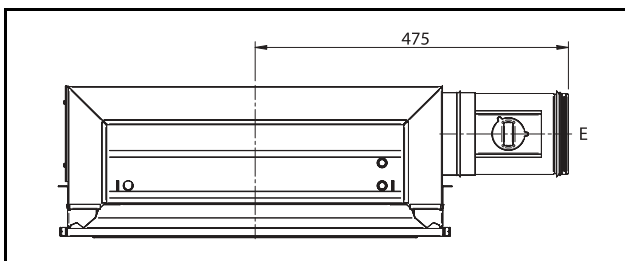


Figura 31. Conexión con compuerta, vista en alzado.

E = Compuerta de regulación montada SYST CRPc 9-125.

Para obtener los niveles sonoros indicados es importante que la compuerta se monte con el mando orientado hacia el lado en que está la conexión de agua.

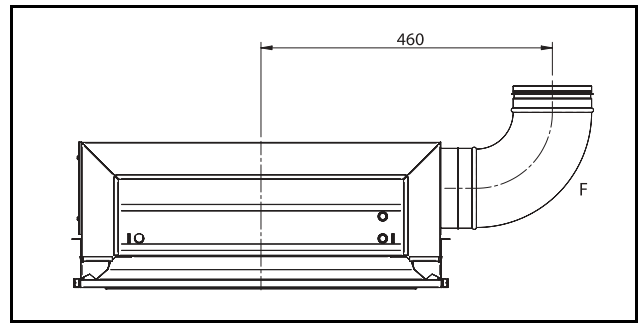


Figura 32. Conexión con codo, vista en alzado.

F = Pieza de conexión montada SYST CA 125-90.

Funciones a realizar por el instalador

Puntos de acoplamiento

El límite de suministro de Swegon termina en los puntos de conexión de agua y aire, y en la conexión del equipo de regulación ambiente.

- El instalador conecta las tuberías de agua en el extremo de tubo liso y llena el sistema, purga el aire y prueba la presión. Cuando el equipo de regulación ambiente se monta en fábrica, la tubería de retorno del agua de refrigeración y del agua de calefacción respectivamente se conecta en la válvula (rosca exterior DN 1/2").
- El instalador debe conectar el conducto de aire primario.
- El instalador realiza la conexión eléctrica (24 V) y la de los cables de señal en los terminales de la regleta de conexiones. Área de cable máxima, 2,5 mm². Para un funcionamiento seguro, se recomienda usar extremos de cable con clavijas.

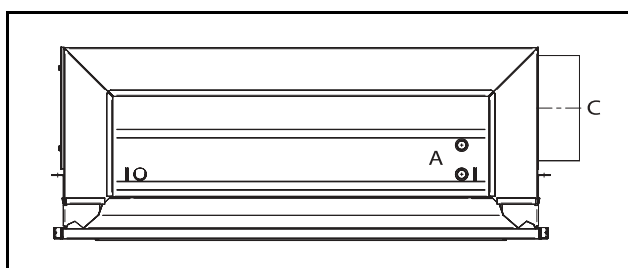


Figura 33. Puntos de conexión, unidad de un módulo.

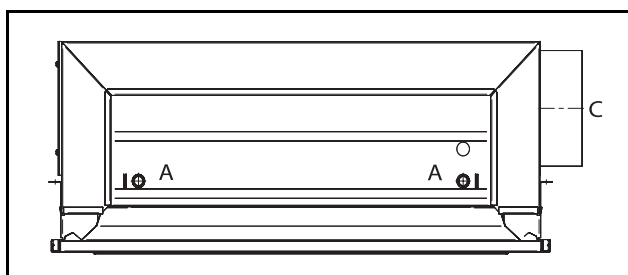


Figura 34. Punto de conexión, unidad de dos módulos.

- A Conexión del agua de refrigeración, Ø 12 x 1,0 mm (Cu).
- C Conexión de ventilación, boca de conexión de aire de Ø 125 mm.

Parasol

Especificación

Gama disponible

Longitud	La unidad de un módulo tiene una longitud estándar de 592 (± 2) mm y también está disponible en 617 (± 2) mm y 667 (± 2) mm. La unidad de dos módulos tiene una longitud estándar de 1.192 (± 2) mm y también está disponible en 1.242 (± 2) mm y 1.342 (± 2) mm.
Anchura	Las unidades tienen una anchura estándar de 592 (± 2) mm y también están disponibles en 617 (± 2) mm y 667 (± 2) mm.
Calefacción	Las unidades se pueden suministrar con batería de calefacción.
ADC	Hay disponible ADC montado en fábrica, estándar. También se puede suministrar por separado.
Variantes en la impulsión de aire	Las unidades se pueden ajustar en cuatro variantes en cada lado.
Color	Las unidades se entregan pintadas en el color blanco estándar de Swegon, RAL 9010 con grado de brillo $30 \pm 6\%$.

Especificación, unidad de un módulo

Producto

Módulo de confort, unidad de un módulo

Parasol aaa- bbb- c- d- efgh

Longitud (mm):
592; 617; 667

Anchura (mm):
592; 617; 667

Calefacción:
B = Batería de calefacción.

ADC:
C = ADC montado en fábrica.

Opciones en la impulsión de aire:

Lado 1: E; **G**; H; Z

Lado 2: E; **G**; H; Z

Lado 3: E; **G**; H; Z

Lado 4: E; **G**; H; Z

Las variantes estándar existentes en stock están marcadas con negrilla.

Especificación, unidad de dos módulos

Producto

Módulo de confort, unidad de dos módulos

Parasol aaaa- bbb- c- d- efgh

Longitud (mm):
1192; 1242; 1342

Anchura (mm):
592; 617; 667

Calefacción:
B = Batería de calefacción.

ADC:
C = ADC montado en fábrica.

Opciones en la impulsión de aire:

Lado 1: D; **E**; F; Z

Lado 2: D; **E**; F; Z

Lado 3: D; **E**; F; Z

Lado 4: D; **E**; F; Z

Las variantes estándar existentes en stock están marcadas con negrilla.

Accesorios disponibles bajo pedido

Tipo de perforación	Hay cuatro variantes distintas de tipo de perforación.
Kit para regulación ambiente	Hay dos variantes de equipo de control: RWB y LUNA.
Pieza de conexión de aire ADC	Las piezas de conexión pueden ser rectas o con ángulo. ADC se puede suministrar para montaje posterior.
Compuerta de regulación	La compuerta de regulación se pide cuando es necesaria.
Manguera de conexión flexible	La manguera de conexión se entrega con acoplamiento con anillo de fijación o con acoplamiento a presión de diámetro 10 ó 12 mm.
Pieza de montaje	Fijación de techo y varilla roscada para montaje en techo. Hay también disponibles varillas roscadas dobles con unión roscada.
Bastidor para techo de escayola	Bastidor para techo de escayola para unidad de un módulo o unidad de dos módulos.

Especificación de accesorios

Tipo de perforación	Parasol	T-	PP-	a-	bb
Tipo:	1 = Unidad de un módulo. 2 = Unidad de dos módulos.				
Variante:	PD PE PF				
Kit för rumsreglering	Parasol	T-	RK-	aaaa-	bb
Tipo de regulación:	RWB LUNA				
Variante:	C = Enfriamiento. CH = Refrigeración y calefacción.				

Flexibel anslutningslang (1 st)	SYST FS	aaa-	bbb-	cc
Tipo:	F1 = Anillo de fijación en tubo en ambos extremos. F20 = Acoplamiento a presión en tubo en ambos extremos.			
Longitud (mm):	300; 500; 700			
Dimensión (mm):	Ø10 o Ø12			

Pieza de montaje	SYST MD12S	aaaa-	b
Longitud de varilla roscada (mm):	200; 500; 1000		
Tipo:	1=Una varilla roscada. 2=Dos varillas con unión roscada.		

Bastidor para techo de escayola	Parasol	T-	FPB-	aaaa
Longitud (mm):	592; 1192			

Pieza de conexión de aire	SYST AD-125
Pieza de conexión (codo de 90°) de aire	SYST CA 125-90
ADC para montaje posterior	SYST b ADC-500
Compuerta de regulación	SYST CRPc 9-125

Ejemplos:

Los ejemplos siguientes ilustran cómo se cumplimentan diferentes especificaciones.

Calcular primero, con la ayuda de fórmulas de cálculo y tablas, las dimensiones que han de tener las unidades para satisfacer las necesidades de climatización.

Ejemplo de pedido 1

Después de la selección se ha determinado que un módulo de confort Parasol de 592 x 592 mm sería adecuado para una cierta oficina modular. Anteriormente se ha decidido instalar radiadores para satisfacer las necesidades de calefacción, por lo que no es necesario módulo de confort con batería de calefacción. Para dar al usuario final la posibilidad de influir en su climatización interior de la forma más sencilla posible, se debe incluir ADC. En el estudio se ha elegido un espectro de difusión de una cantidad de aire igual en las cuatro direcciones, con combinación de toberas G para obtener el caudal de aire deseado. No hay necesidad especial en cuanto a tipo de perforación. Para minimizar el tiempo de instalación, se desea equipo de regulación ambiente montado en fábrica, de tipo termoeléctrico. Como accesorios se necesitan en este caso una compuerta de regulación y una pieza de montaje de 500 mm.

Especificación

Parasol 592-592-C-GGGG

Parasol T-RK-LUNA

SYST CRPc 9-125

SYST MD12S 500-1

Ejemplo de pedido 2

En un recinto de oficinas se requieren ocho módulos de confort Parasol de dimensiones estándar 1.192 x 592 mm para satisfacer las necesidades de refrigeración. En una fase anterior del proyecto se ha decidido utilizar un sistema de falso techo con una separación c-c de 675 mm entre perfiles en T. Para este sistema de falso techo son perfectamente adecuadas las dimensiones de producto 1.342 x 667 mm. La fachada tiene un valor U bajo y ventanas de tres cristales que proporcionan un buen aislamiento. Considerando esto se ha elegido módulos de confort con batería de calefacción. Se ha elegido ADC para reducir el riesgo de eventuales velocidades de aire altas en el recinto, causadas por unidades de soplado enfrentadas. Cuatro de los módulos de confort están situados cerca de tabiques intermedios. Para incrementar más la protección contra eventuales problemas de corrientes, el espectro de difusión de estas unidades se debe adaptar para que sólo se distribuya una pequeña cantidad de aire hacia los tabiques intermedios. El arquitecto ha elegido un tipo de perforación PD en la chapa inferior. Como accesorios se eligen también compuerta de regulación y pieza de montaje con varillas roscadas de 1.000 mm de longitud.

Especificación

4 Parasol 1342-667-B-C-EEEE

2 Parasol 1342-667-B-C-EDEE

2 Parasol 1342-667-B-C-EEED

8 Parasol T-PP-2-PD

8 SYST CRPc 9-125

8 SYST MD12S 1000-1

Texto descriptivo

Ejemplo de texto descriptivo.

Módulo de confort Parasol de Swegon para montaje integrado en falso techo, con las funciones siguientes:

- Refrigeración.
- Calefacción (opcional).
- Ventilación.
- Dirección del aire orientable.
- Sistema ADC para garantizar el confort (opcional).
- Entrada de aire de retorno en la parte inferior.
- Diseño compacto.
- Conducto de aire limpiable.
- Toma de medición fija con tubo.
- Pintado con pintura básica blanca RAL 9010.
- Adecuado para estructuras de carga en T con dimensiones de módulo 600; 625; y 675 mm; perfil en T de 24 mm.
- Límite de suministro en los puntos de conexión de agua y aire según el plano básico.
- En los puntos de conexión, el instalador conecta las tuberías en extremo de tubo liso de Ø 12 mm (refrigeración) o Ø 10 mm (calefacción). Cuando la unidad tiene equipo de regulación ambiente montado, el instalador conecta en rosca exterior DN 1/2". El instalador conecta el conducto de aire primario con la boca de conexión de Ø125 mm.
- El instalador llena, purga el aire, prueba la presión y es responsable de que los caudales de agua lleguen a cada ramal del sistema y al aparato final.
- El instalador ajusta los caudales de aire proyectados.

Accesorios:

- Tipo de perforación alternativo, Parasol T-PP-a-bb, xx piezas.
- Kit para regulación ambiente Parasol T-RK-aaaa-bb, xx piezas.
- Pieza de conexión de aire SYST AD-125, xx piezas.
- Manguera de conexión flexible SYST FS aaa-bbb-cc, xx piezas.
- Pieza de montaje SYST MD12S aaaa-b, xx piezas.
- ADC para montaje posterior SYST ADC-500, xx piezas.
- Pieza de conexión (codo de 90°) SYST CA 125-90, xx piezas.
- Compuerta de regulación SYST CRPc 9-125, xx piezas.
- Bastidor para techo de escayola Parasol T-FPB-aaaa.
- Tamaño:
KB XX-1 Parasol aaaa-bbb-c-d-efgh, xx piezas.
KB XX-2 Parasol aaaa-bbb-c-d-efgh, xx piezas, etc.
- Equipo de control; vea los capítulos aparte en el catálogo de sistemas de climatización por agua o nuestra página web www.swegon.com.

Distributor in Spain:

Koolair S.A.

Polígono Industrial 2. La Fuensanta

28936 Móstoles. (Madrid)

tel.: 645 00 33 Fax.: 645 69 62