

Guía Técnica

www.aulajunkers.es

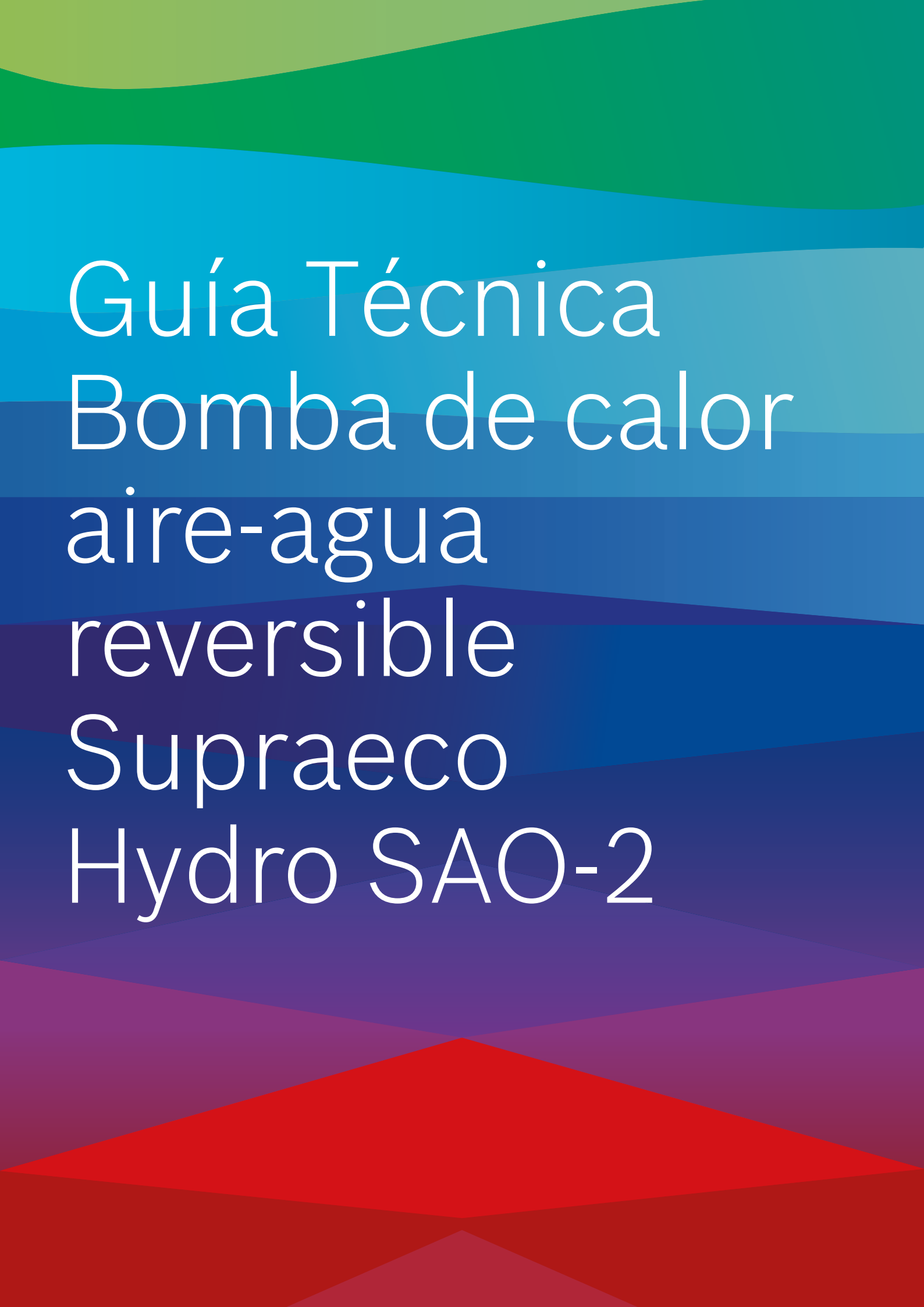
Bomba de calor aire-agua reversible Supraeco Hydro SAO-2



 **JUNKERS**

 **BOSCH**

www.junkers.es



Guía Técnica Bomba de calor aire-agua reversible Supraeco Hydro SAO-2

Índice Supraeco Hydro SAO-2

1	Bombas de calor aire-agua Junkers	7	3.5.2	Funcionamiento bivalente	20
1.1	Características y particularidades	7	3.5.3	Aislamiento térmico	23
1.2	Visión general del producto	8	3.5.4	Vaso de expansión	23
2	Principios	9	3.6	Calentamiento de piscina	24
2.1	Funcionamiento de las bombas de calor	9	3.7	Instalación de la bomba de calor aire-agua SAO ...-2	25
2.2	Rendimiento, cifra de rendimiento y factor de rendimiento estacional	11	3.7.1	Lugar de emplazamiento	25
2.2.1	Rendimiento	11	3.7.2	Base	26
2.2.2	Cifra de rendimiento	11	3.7.3	Estructura del apoyo con drenaje	27
2.2.3	Ejemplo para el cálculo de la cifra de rendimiento a través de la diferencia de temperatura	11	3.7.4	Manguera de evacuación de condensado	27
2.2.4	Comparación de cifras de rendimiento de diferentes bombas de calor según DIN-EN 14511	12	3.7.5	Trabajos de excavación	28
2.2.5	Comparación de diferentes bombas de calor según DIN-EN 14825	12	3.7.6	Conexión eléctrica	28
2.2.6	Factor de rendimiento estacional	12	3.7.7	Lado de expulsión y aspiración de aire	28
2.2.7	Cifra de consumo	13	3.7.8	Emisiones acústicas	28
2.2.8	Consecuencias para la planificación de la instalación	13	3.7.9	Tuberías para la conexión de la calefacción	28
3	Planificación y dimensionamiento de bombas de calor	14	3.7.10	Conexión del agua de calefacción	28
3.1	Forma de proceder	14	3.8	Instalación de la unidad interior de la bomba de calor (ACE/ACB/ACM)	31
3.2	Volumen mínimo de funcionamiento de la instalación y tipo de instalación de calefacción	15	3.9	Requisitos para la insonorización	31
3.2.1	Sólo suelo radiante sin acumulador de inercia, sin mezclador	15	3.9.1	Bases y términos de la técnica acústica	31
3.2.2	Sólo el circuito de calefacción de radiadores sin acumulador de inercia, sin mezclador	15	3.9.2	Límites de emisiones acústicas dentro y fuera de edificios	33
3.2.3	Instalación de calefacción con un circuito de calefacción directo y un circuito de calefacción mezclado sin acumulador de inercia	15	3.9.3	Influencia del lugar de instalación en las emisiones acústicas y de vibraciones de bombas de calor	33
3.2.4	Sólo circuitos de calefacción mezclados (válido también para circuito de calefacción con convectores)	15	3.10	Preparación y calidad del agua – evitar daños en instalaciones de calentamiento de agua caliente	34
3.3	Cálculo de la carga de calefacción de edificios (demanda de calor)	16	3.11	Comprobación anual obligatoria de refrigerante	35
3.3.1	Edificios existentes	16	4	Ejemplos de instalaciones	36
3.3.2	Construcciones nuevas	16	4.1	SupraEco Hydro SAO ...-2, Hydro Torre ACM 185, acumulador de inercia y 2 circuitos de calefacción/refrigeración con mezcladora	36
3.3.3	Potencia adicional para la producción de agua caliente	16	4.1.1	Ámbito de aplicación	37
3.4	Dimensionamiento para funcionamiento de refrigeración	17	4.1.2	Componentes de la instalación	37
3.5	Dimensionamiento de la bomba de calor	19	4.1.3	Descripción del funcionamiento	37
3.5.1	Funcionamiento monoenergético	19	4.2	SupraEco Hydro SAO ...-2, Hydro Torre ACM 185 y 1 circuito de calefacción/ refrigeración directo 1 circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora	38
			4.2.1	Ámbito de aplicación	39
			4.2.2	Componentes de la instalación	39
			4.2.3	Descripción del funcionamiento	39
			4.3	SupraEco Hydro SAO ...-2, unidad interior ACE ..., acumulador de inercia, acumulador de agua caliente, 1 circuito de calefacción directo y 1 circuito de calefacción con mezcladora	40
			4.3.1	Ámbito de aplicación	41
			4.3.2	Componentes de la instalación	41

4.3.3	Descripción del funcionamiento	41			de agua caliente solar, producción de agua caliente solar, 1 circuito de calefacción/refrigeración directo y 1 circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora	57
4.4	SupraEco Hydro SAO ...-2, unidad interior ACE ..., acumulador de agua caliente, 1 circuito de calefacción/refrigeración directo y 1 circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora	42	4.9.1	Ámbito de aplicación		58
4.4.1	Ámbito de aplicación	43	4.9.2	Componentes de la instalación		58
4.4.2	Componentes de la instalación	43	4.9.3	Descripción del funcionamiento		58
4.4.3	Descripción del funcionamiento	43				
4.5	SupraEco Hydro SAO ...-2, unidad interior ACB ..., caldera de condensación a gas, acumulador de agua caliente, 1 circuito de calefacción/refrigeración directo y 1 circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora	44	5	Componentes de la instalación de la bomba de calor		60
4.5.1	Ámbito de aplicación	45	5.1	Bomba de calor SupraEco Hydro SAO ...-2		60
4.5.2	Componentes de la instalación	45	5.1.1	Volumen de suministro		60
4.5.3	Descripción del funcionamiento	45	5.1.2	Vista general del aparato		61
4.6	SupraEco Hydro SAO ...-2, unidad interior ACB ..., caldera de condensación a gas, acumulador de agua caliente, acumulador de inercia y 2 circuitos de calefacción/refrigeración con mezcladora	47	5.1.3	Dimensiones y conexiones		62
4.6.1	Ámbito de aplicación	48	5.1.4	Datos técnicos		66
4.6.2	Componentes de la instalación	48	5.1.5	Datos sobre eficiencia energética del producto SupraEco Hydro SAO ...-2		68
4.6.3	Descripción del funcionamiento	48	5.1.6	Curvas de potencia SAO ...-2		69
4.7	SupraEco Hydro SAO ...-2, unidad interior ACE ..., acumulador de inercia, acumulador de agua caliente, 1 circuito de calefacción/refrigeración directo y calentamiento de piscina	50	5.2	Unidad interior de la bomba de calor ACB/ACE/ACM		72
4.7.1	Ámbito de aplicación	51	5.2.1	Volumen de suministro		72
4.7.2	Componentes de la instalación	51	5.2.2	Vista general del aparato		74
4.7.3	Descripción del funcionamiento	51	5.2.3	Dimensiones y conexiones		75
4.8	SupraEco Hydro SAO ...-2, unidad interior ACE ..., acumulador de inercia, acumulador de agua caliente solar, producción de agua caliente solar, 1 circuito de calefacción/refrigeración directo y 1 circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora	52	5.2.4	Datos técnicos		79
4.8.1	Ámbito de aplicación	53	5.3	Zona de funcionamiento		81
4.8.2	Componentes de la instalación	53	5.4	Conexión eléctrica SAO ...-2		82
4.8.3	Descripción del funcionamiento	53	5.4.1	Bomba de calor de 1 fase SAO 80-2/ SAO 110s-2 y resistencia eléctrica adicional integrada de 3 fases		82
4.9	SupraEco Hydro SAO ...-2, unidad interior ACE ..., acumulador de agua caliente solar, producción de agua caliente solar, 1 circuito de calefacción/refrigeración directo y 1 circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora	54	5.4.2	Bomba de calor de 3 fases SAO 110-2/ SAO 140-2 y resistencia eléctrica adicional integrada de 3 fases		83
4.9.1	Ámbito de aplicación	55	5.4.3	Esquema de conexiones del módulo de instalador, resistencia eléctrica adicional integrada		84
4.9.2	Componentes de la instalación	55	5.4.4	CAN-BUS y EMS – vista general		85
4.9.3	Descripción del funcionamiento	55	5.4.5	Unidad interior de la bomba de calor con mezclador para funcionamiento bivalente – Vista general CAN-BUS y EMS		86
4.10	SupraEco Hydro SAO ...-2, unidad interior ACB ..., Cerapur ZSB...-2E, acumulador		5.4.6	Bomba de calor de 1 fase y generador externo (caldera)		87
			5.4.7	Bomba de calor de 3 fases y generador externo (caldera)		88
			5.4.8	Esquema de conexiones del módulo de instalador para unidad interior de bomba de calor bivalente		89
			5.4.9	Esquema de conexiones para módulo de instalador, inicio/parada del generador externo		90
			5.4.10	Esquema de conexiones para unidad interior de la bomba de calor, alarma del generador externo		91

5.5	Gestión de la bomba de calor	92	9 Conducto de bypass	108
5.5.1	Sistema de regulación	92		
5.5.2	HPC 400	93	10 Anexo	109
5.5.3	Función PV	94	10.1	Eficiencia energética 109
5.5.4	Función Smart Grid	94	10.2	Indicaciones de seguridad 109
5.5.5	Función App	95	10.2.1	General 109
5.6	Mando a distancia CR 10/CR 10 H	96	10.3	Obras necesarias 110
6	Módulos funcionales para la ampliación del sistema de regulación	97	10.4	Tablas de conversión 111
6.1	Módulos de circuito de calefacción MM 100	97	10.4.1	Unidades energéticas 111
6.2	Módulo solar	99	10.4.2	Unidades de potencia 111
6.2.1	Módulo solar MS 100	99	10.5	Símbolos de fórmulas 111
6.2.2	Módulo solar MS 200	102	10.6	Poder calorífico de diferentes combustibles 111
7	Producción de agua caliente	106	10.7	Declaración de conformidad 112
7.1	Indicaciones para acumuladores para bombas de calor	106	10.8	Certificado 114
7.1.1	Intercambiador de calor	106	Glosario	115
7.1.2	Limitación del caudal	106		
7.1.3	Conexión antilegionela (desinfección térmica)	106		
7.1.4	Conducto de recirculación	106		
7.1.5	Dimensionamiento del acumulador en viviendas unifamiliares	107		
8	Acumulador de inercia	107		

1 Bombas de calor aire-agua Junkers

1.1 Características y particularidades

Alemania es uno de los países que lideran la protección climática. Se han cumplido las obligaciones pactadas en el protocolo de Kyoto.

Pero ello no es motivo para dormirse en los laureles, ya que los objetivos climáticos a medio plazo aún están lejos de alcanzarse. Por este motivo, también la selección de una calefacción resulta decisiva para alcanzar estos objetivos. Los estudios sectoriales esperan que la bomba de calor acabará beneficiándose de ello a largo plazo.

Sobre todo en el ámbito de la modernización, la bomba de calor aire-agua marcará un hito, gracias a la flexibilidad en la instalación y unos aparatos cada vez más eficientes.

Tranquilizadamente segura

- Las bombas de calor aire-agua de Junkers cumplen las exigencias de calidad Bosch para alcanzar la máxima funcionalidad y vida útil.
- Los aparatos son comprobados y testados en fábrica.
- Existe una Hotline para todo tipo de cuestiones.
- Seguridad de una gran marca: piezas de repuesto y servicio incluso al cabo de 15 años.
- 2 años de garantía del sistema.

Muy ecológica

- Al funcionar la bomba de calor, aprox. 75 % de la energía de calentamiento es renovable, al utilizar “corriente verde” (energía eólica, hidráulica, solar) hasta 100 %.
- No se producen emisiones durante el funcionamiento.

Completamente independiente y con garantía de futuro

- No depende de la reservas del petróleo ni del gas.
- No depende de la evolución de los precios del gasóleo y del gas.
- Ahorro de emisiones de CO₂.

Muy eficiente

- Hasta un 50 % menos de costes operativos en comparación con gasóleo o gas.
- Escaso mantenimiento, larga vida útil con circuitos cerrados.
- Costes operativos mínimos; sin costes, p.ej. para mantenimiento del quemador, cambio de filtro y deshollinados.
- No requiere inversiones en sala de caldera y chimenea.
- Ningún coste (económico) por perforaciones, como las requeridas por bombas de calor agua-agua.

Sencilla y sin problemas

- No requiere autorizaciones por parte de la autoridad medioambiental.
- No requiere exigencias especiales en cuanto al tamaño del terreno de instalación.

- La construcción del apoyo para la unidad exterior y de la zanja para las tuberías de suministro son medidas que deben adoptarse en el terreno.

Calidad comprobada

Las bombas de calor aire-agua Junkers satisfacen las exigencias de calidad del sello de calidad EHPA y garantizan factores de rendimiento estacional eficientes.



Fig. 1 Sello de calidad EHPA

Subvención

Quien invierte en una nueva técnica de calefacción ahorra en el futuro elevados costes energéticos.

Benefíciase adicionalmente de subvenciones o créditos subvencionados con intereses favorables para calefacciones respetuosas con el medio ambiente.

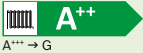
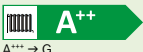
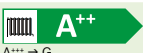
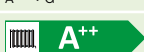
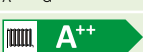
1.2 Visión general del producto

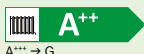
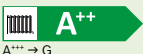
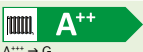
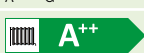
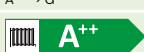
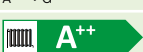
Existen 4 tamaños disponibles:

- ▶ SupraEco SAO 40-2s.
- ▶ SupraEco SAO 60-2s.
- ▶ SupraEco SAO 80-2s.
- ▶ SupraEco SAO 100-2s.
- ▶ SupraEco SAO 110-2t.
- ▶ SupraEco SAO 140-2t.

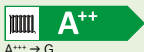
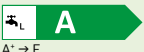
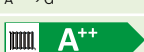
Cada tamaño se encuentra disponible en 4 variantes de equipamiento:

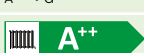
- ▶ ACE: monoenergético.
- ▶ ACB: bivalente.
- ▶ ACM: monoenergético con acumulador de agua caliente integrado.
- ▶ ACMS: monoenergético con acumulador de agua caliente integrado y acumulación solar.

ACE: monoenergético		
Tipo	Eficiencia energética a 55 °C	Eficiencia energética a 35 °C
SupraEco SAO 40-2s ACE	 A++ A+++ → G	 A++ A+++ → G
SupraEco SAO 60-2s ACE	 A++ A+++ → G	 A++ A+++ → G
SupraEco SAO 80-2s ACE	 A++ A+++ → G	 A++ A+++ → G
SupraEco SAO 100-2s ACE	 A++ A+++ → G	 A++ A+++ → G
SupraEco SAO 110-2t ACE	 A++ A+++ → G	 A++ A+++ → G
SupraEco SAO 140-2t ACE	 A++ A+++ → G	 A++ A+++ → G

ACB: bivalente		
Tipo	Eficiencia energética a 55 °C	Eficiencia energética a 35 °C
SupraEco SAO 40-2s ACB	 A++ A+++ → G	 A++ A+++ → G
SupraEco SAO 60-2s ACB	 A++ A+++ → G	 A++ A+++ → G
SupraEco SAO 80-2s ACB	 A++ A+++ → G	 A++ A+++ → G
SupraEco SAO 100-2s ACB	 A++ A+++ → G	 A++ A+++ → G
SupraEco SAO 110-2t ACB	 A++ A+++ → G	 A++ A+++ → G
SupraEco SAO 140-2t ACB	 A++ A+++ → G	 A++ A+++ → G

Tab. 1 SAO 80-2 ... 140-2 ACE, SAO 80-2 ... 140-2 ACB

ACM: monoenergético con acumulador de agua caliente integrado		
Tipo	Eficiencia energética a 55 °C	
SupraEco SAO 40-2s ACM	 A++ A+++ → G	 A A+ → F
SupraEco SAO 60-2s ACM	 A++ A+++ → G	 A A+ → F
SupraEco SAO 80-2s ACM	 A++ A+++ → G	 A A+ → F
SupraEco SAO 100-2s ACM	 A++ A+++ → G	 A A+ → F
SupraEco SAO 110-2t ACM	 A++ A+++ → G	 A A+ → F
SupraEco SAO 140-2t ACM	 A++ A+++ → G	 A A+ → F

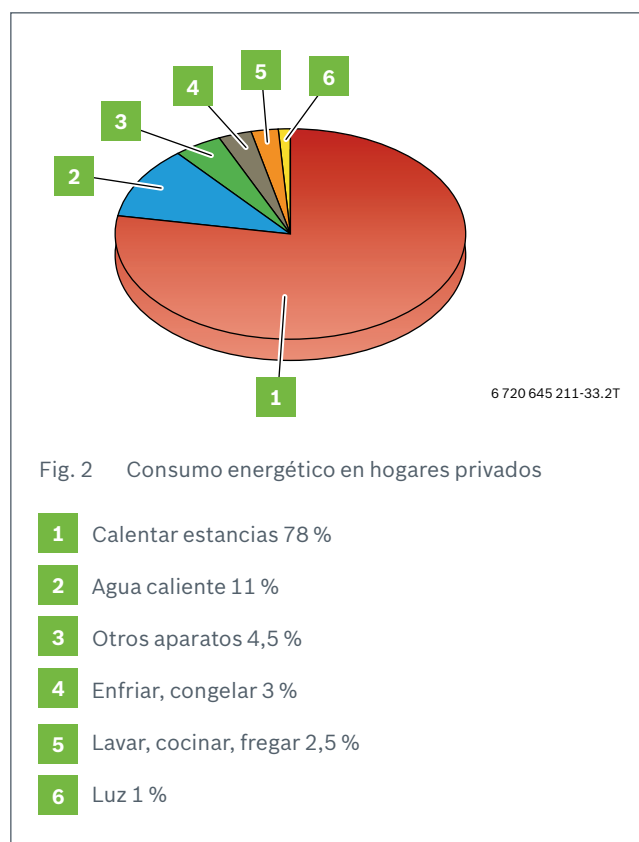
ACMS: monoenergético con acumulador de agua caliente integrado y acumulación solar		
Tipo	Eficiencia energética a 55 °C	
SupraEco SAO 40-2s ACMS	 A++ A+++ → G	 A A+ → F
SupraEco SAO 60-2s ACMS	 A++ A+++ → G	 A A+ → F
SupraEco SAO 80-2s ACMS	 A++ A+++ → G	 A A+ → F
SupraEco SAO 100-2s ACMS	 A++ A+++ → G	 A A+ → F
SupraEco SAO 110-2t ACMS	 A++ A+++ → G	 A A+ → F
SupraEco SAO 140-2t ACMS	 A++ A+++ → G	 A A+ → F

Tab. 2 SAO 80-2 ... 140-2 ACM, SAO 80-2 ... 140-2 ACMS

2 Principios

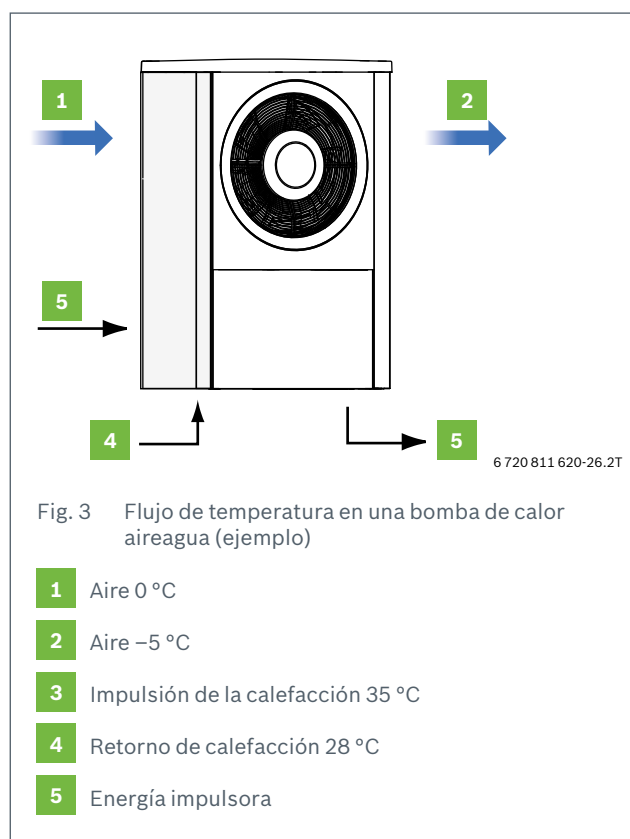
2.1 Funcionamiento de las bombas de calor

Aproximadamente una cuarta parte del consumo energético total de España recae sobre hogares privados. En un hogar, cerca de la tercera parte de la energía consumida es empleada para calentar estancias. Con estos datos resulta claro dónde deben aplicarse razonablemente medidas para el ahorro energético y la reducción de emisiones de CO₂. Mediante protección térmica, p.ej. aislamiento mejorado, ventanas modernas y un sistema de calefacción de bajo consumo y respetuoso con el medioambiente, pueden alcanzarse buenos resultados.



Una bomba de calor capta la mayor parte de la energía de calentamiento del entorno, mientras que tan sólo una pequeña parte se incorpora en forma de energía de trabajo.

El rendimiento de la bomba de calor (la cifra de rendimiento) se encuentra entre 3 y 6, en una bomba de calor aire-agua entre 3 y 4,5. Por ello, las bombas de calor resultan ideales para un calentamiento de bajo consumo y protector con el medio ambiente.



Calentamiento con calor ambiental

Una bomba de calor aprovecha el calor ambiental de la tierra, el aire o las aguas subterráneas.

Funcionamiento

Las bombas de calor funcionan según el “principio del frigorífico” de probada eficacia y fiabilidad. Un frigorífico absorbe el calor de los alimentos a refrigerar, expulsándolo por la parte posterior del frigorífico al aire ambiental. Una bomba de calor absorbe el calor ambiental y lo incorpora a la instalación de calefacción.

Para ello aprovecha el efecto por el cual el calor siempre circula de la “fuente de calor” al “receptor de calor” (de caliente a frío), de la misma forma que un río siempre fluye valle abajo (del “manantial” a la “depresión”).

La bomba aprovecha (al igual que el frigorífico) el sentido de circulación natural, de caliente a frío, en un circuito de refrigerante cerrado a través del evaporador, compresor, condensador y válvula de expansión. La bomba térmica “bombee” el calor del entorno a un nivel de temperatura superior, aprovechable para el calentamiento.

El **evaporador [1]** contiene una sustancia activa líquida con un punto de ebullición muy bajo (refrigerante). El refrigerante posee una temperatura menor que la fuente de calentamiento (p.ej. tierra, agua, aire) y una presión más baja. Por lo tanto, el calor fluye de la fuente caliente hacia el refrigerante. El refrigerante se calienta de esta forma por encima del punto de ebullición, se evapora y es aspirado por el compresor.

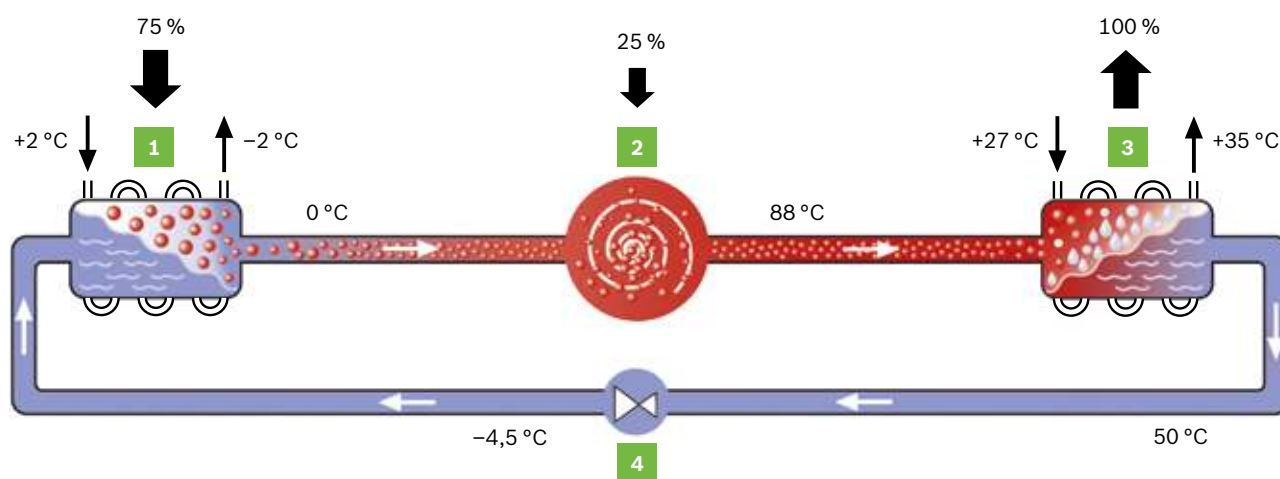
A través de un convertidor de frecuencia (inversor) se suministra tensión y se regula el **compresor [2]**. De esta forma, las revoluciones del compresor se adaptan

siempre en función de las necesidades. Al arrancar el compresor se garantiza un momento de arranque con una baja corriente de arranque. El compresor comprime el refrigerante (gaseoso) evaporado hasta alcanzar una presión elevada. De esta forma, el refrigerante gaseoso se calienta aún más. Adicionalmente, la energía impulsora del compresor se convierte en calor, la cual se transmite al refrigerante. Así, la temperatura del refrigerante aumenta una y otra vez, hasta alcanzar una temperatura superior a la requerida por la instalación para el calentamiento y la producción de agua caliente. Una vez alcanzada una determinada presión y temperatura, el refrigerante circula hacia el condensador.

En el **condensador [3]**, el refrigerante gaseoso caliente transmite el calor, captado del entorno (fuente de calor) y de la energía impulsora del compresor, a la instalación de calefacción más fría (receptor de calor). Su temperatura desciende por debajo del punto de condensación, licuándose de nuevo. El refrigerante nuevamente en estado líquido pero aún a alta presión, circula hasta la válvula de expansión.

Las dos válvulas de **expansión [4]** controladas electrónicamente permiten que el refrigerante vuelva a su presión inicial, antes de fluir de nuevo hacia el evaporador, donde absorbe nuevamente calor del entorno.

Representación esquemática del funcionamiento de una instalación de bomba de calor.



6 720 811 620-04.2T

Fig. 4 Representación esquemática del circuito de refrigerante en una instalación de bomba de calor (ejemplo)

- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| 1 Evaporador | 3 Condensador |
| 2 Compresor | 4 Válvula de expansión |

2.2 Rendimiento, cifra de rendimiento y factor de rendimiento estacional

2.2.1 Rendimiento

El rendimiento (η) describe la relación entre la potencia útil y la potencia absorbida. En procesos ideales, el rendimiento es 1. Los procesos mecánicos siempre conllevan pérdidas, razón por la cual el rendimiento de aparatos mecánicos siempre es inferior a 1 ($\eta < 1$).

$$\eta = \frac{\dot{Q}_N}{P_{el}}$$

F. 1 Fórmula para calcular el rendimiento

η Rendimiento
 $\dot{Q}_N$ Potencia útil emitida
 P_{el} Potencia eléctrica absorbida

Las bombas de calor captan una gran parte de la energía del entorno. Esta no se considera energía añadida, ya que es gratuita. Si se calculase el rendimiento con estas condiciones, éste sería > 1 . Dado que esto es técnicamente incorrecto, para describir la relación entre energía útil y energía aplicada (en este caso la pura energía de trabajo) se ha introducido para las bombas de calor la cifra de rendimiento (COP). Las cifras de rendimiento de bombas de calor varían entre 3 y 6.

2.2.2 Cifra de rendimiento

La cifra de rendimiento ϵ , también denominada COP (del inglés **C**oefficient **O**f **P**erformance) es una cifra característica medida o calculada para bombas de calor en condiciones de funcionamiento especiales definidas, similar al consumo de carburante estandarizado en automóviles. La cifra de rendimiento ϵ describe la relación entre la potencia térmica útil y la potencia eléctrica impulsora absorbida por el compresor.

La cifra de rendimiento que puede ser alcanzada con una bomba de calor depende de la diferencia de temperatura entre la fuente de calor y el receptor de calor.

Para aparatos modernos es válida la siguiente fórmula para la cifra de rendimiento ϵ , calculada a través de la diferencia de temperatura:

$$\epsilon = 0,5 \times \frac{T}{T - T_0} = 0,5 \times \frac{\Delta T + T_0}{\Delta T}$$

F. 2 Fórmula para calcular la cifra de rendimiento a través de la temperatura

T Rendimiento
 T_0 Potencia eléctrica absorbida

Calculada a través de la relación entre potencia térmica y consumo de potencia eléctrica, se considera la siguiente fórmula:

$$\epsilon = \text{COP} = \frac{\dot{Q}_H}{P_{el}}$$

F. 3 Fórmula para calcular la cifra de rendimiento a través del consumo de potencia eléctrica

P_{el} Consumo de potencia eléctrica en kW
 $\dot{Q}_H$ Demanda calorífica en kW

2.2.3 Ejemplo para el cálculo de la cifra de rendimiento a través de la diferencia de temperatura

Se busca la cifra de rendimiento de una bomba de calor en una calefacción por suelo radiante con temperatura de impulsión de 35 °C y una calefacción por radiadores con 50 °C con una temperatura de la fuente de calor de 0 °C.

Calefacción por suelo radiante (1)

- $T = 35 \text{ °C} = (273 + 35) \text{ K} = 308 \text{ K}$
- $T_0 = 0 \text{ °C} = (273 + 0) \text{ K} = 273 \text{ K}$
- $\Delta T = T - T_0 \text{ °C} = (308 - 273) \text{ K} = 35 \text{ K}$

Cálculo según fórmula 2:

$$\epsilon = 0,5 \times \frac{T}{\Delta T} = 0,5 \times \frac{308 \text{ K}}{35 \text{ K}} = 4,4$$

Calefacción por radiadores (2)

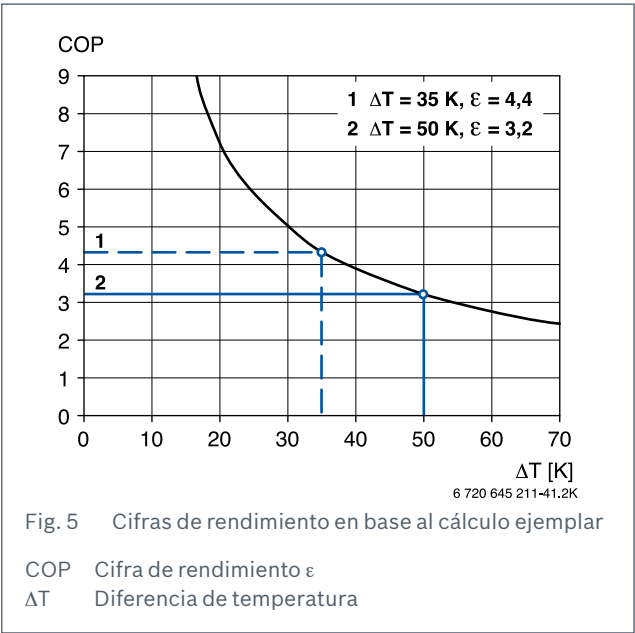
- $T = 50 \text{ °C} = (273 + 50) \text{ K} = 323 \text{ K}$
- $T_0 = 0 \text{ °C} = (273 + 0) \text{ K} = 273 \text{ K}$
- $\Delta T = T - T_0 \text{ °C} = (323 - 273) \text{ K} = 50 \text{ K}$

Cálculo según fórmula 2:

$$\epsilon = 0,5 \times \frac{T}{\Delta T} = 0,5 \times \frac{323 \text{ K}}{50 \text{ K}} = 3,2$$



El ejemplo muestra una cifra de rendimiento 36 % superior para la calefacción por suelo radiante frente a la calefacción por radiadores. De ellos resulta la regla general:
 1 °C menos de elevación de temperatura = cifra de rendimiento un 2,5 % superior



2.2.4 Comparación de cifras de rendimiento de diferentes bombas de calor según DIN-EN 14511

Para la comparación aproximativa de diferentes bombas de calor, la norma DIN-EN 14511 establece condiciones para calcular la cifra de rendimiento, p. ej. el tipo de fuente de calor y temperatura del portador de calor.

Salmuera ¹⁾ / agua ²⁾ (°C)	Agua ¹⁾ /Agua ²⁾ (°C)	Aire ¹⁾ /Agua ²⁾ (°C)
B0/W35	W10/W35	A7/W35
B0/W45	W10/W45	A2/W35
B5/W45	W15/W45	A-7/W35

Tab. 3 Comparación de bombas de calor según DIN-EN 14511

- 1) Fuente de calor y temperatura del portador de calor
2) Receptor de calor y temperatura de impulsión del aparato (impulsión de la calefacción)

A Aire (ingl.: Air)
B Salmuera (ingl.: Brine)
W Agua (ingl.: Water)

La cifra de rendimiento según DIN-EN 14511 tiene en cuenta, junto al consumo de potencia del compresor, la potencia impulsora de grupos auxiliares, la potencia proporcional de la bomba del circuito de salmuera o de la bomba de agua o, en bombas de calor aire-agua la potencia proporcional del ventilador.

También la diferenciación entre aparatos con bomba integrada y aparatos sin bomba integrada da lugar en la práctica a cifras de rendimiento claramente diferentes. Por ello, sólo resulta razonable una comparación directa de bombas de calor del mismo tipo.

Las cifras de rendimiento indicadas para las bombas de calor Junkers (ϵ , COP) se refieren al circuito de refrigerante (sin potencia proporcional de la bomba) y adicionalmente al procedimiento de cálculo de la norma DIN-EN 14511 para aparatos con bomba integrada.

2.2.5 Comparación de diferentes bombas de calor según DIN-EN 14825

La norma DIN-EN 14825 tiene en cuenta, entre otras, bombas de calor con compresores accionados eléctricamente para el calentamiento y refrigeración de estancias.

En esta norma se definen las condiciones para la comprobación y medición de potencia en condiciones de carga parcial y el cálculo de la cifras de rendimiento estacional para calentamiento y refrigeración (calentamiento: SCOP = Seasonal Coefficient of Performance; refrigeración: SEER = Seasonal Energy Efficiency Ratio).

Esto es importante para poder comparar bombas de calor modulantes en diferentes épocas del año de forma representativa.

2.2.6 Factor de rendimiento estacional

Dado que la cifra de rendimiento únicamente representa una instantánea bajo determinadas condiciones, se utiliza adicionalmente el factor de rendimiento. Ésta se indica normalmente como factor de rendimiento estacional β (en ingl. seasonal performance factor) y representa la relación entre el calor útil total, generado durante un año por la instalación de la bomba de calor, y la energía eléctrica absorbida durante ese mismo periodo.

La directiva VDI 4650 proporciona un procedimiento que permite convertir las cifras de rendimiento de mediciones realizadas en bancos de pruebas en el factor de rendimiento estacional para el funcionamiento real con sus condiciones de funcionamiento concretas. El factor de rendimiento estacional puede ser calculado de forma aproximada. Para ello se tienen en cuenta el tipo constructivo de la bomba de calor y diferentes factores de corrección para las condiciones de funcionamiento. Para valores precisos se pueden emplear cálculos de simulación asistidos por software. Un método de cálculo muy simplificado del factor de rendimiento estacional es el siguiente:

$$\beta = \frac{\dot{Q}_{WP}}{W_{el}}$$

F. 4 Fórmula para calcular el factor de rendimiento estacional

β Factor de rendimiento estacional
 $\dot{Q}_{WP}$ Cantidad de calor en kWh producida durante un año por la bomba de calor
 W_{el} Energía eléctrica en kWh absorbida durante un año por la bomba de calor

2.2.7 Cifra de consumo

Para poder evaluar energéticamente las diferentes técnicas de calefacción deben aplicarse también para bombas de calor las denominadas cifras de consumo según DIN V 4701-10.

La cifra de consumo del generador e_g indica la cantidad de energía no renovable que demanda una instalación para realizar su trabajo. Para una bomba de calor, la cifra de consumo del generador es el valor inverso del factor de rendimiento estacional:

$$e_g = \frac{1}{\beta} = \frac{W_{el}}{\dot{Q}_{WP}}$$

F. 5 Fórmula para calcular la cifra de consumo del generador

β Factor de rendimiento estacional

e_g Cifras de consumo del generador de la bomba de calor

$\dot{Q}_{WP}$ Cantidad de calor en kWh producida durante un año por la bomba de calor

W_{el} Energía eléctrica en kWh absorbida durante un año por la bomba de calor

2.2.8 Consecuencias para la planificación de la instalación

Para la planificación de la instalación, eligiendo inteligentemente la fuente de calor y el sistema de distribución de calor se puede influenciar positivamente la cifra de rendimiento y el factor de rendimiento estacional ligado a la misma:

cuanto menor es la diferencia entre la temperatura de impulsión y la temperatura de la fuente de calor, tanto mejor es la cifra de rendimiento.

La mejor cifra de rendimiento se alcanza con altas temperaturas de la fuente de calor y bajas temperaturas de impulsión en el sistema de distribución de calor. Las bajas temperaturas de impulsión se alcanzan sobre todo mediante calefacciones de superficie.

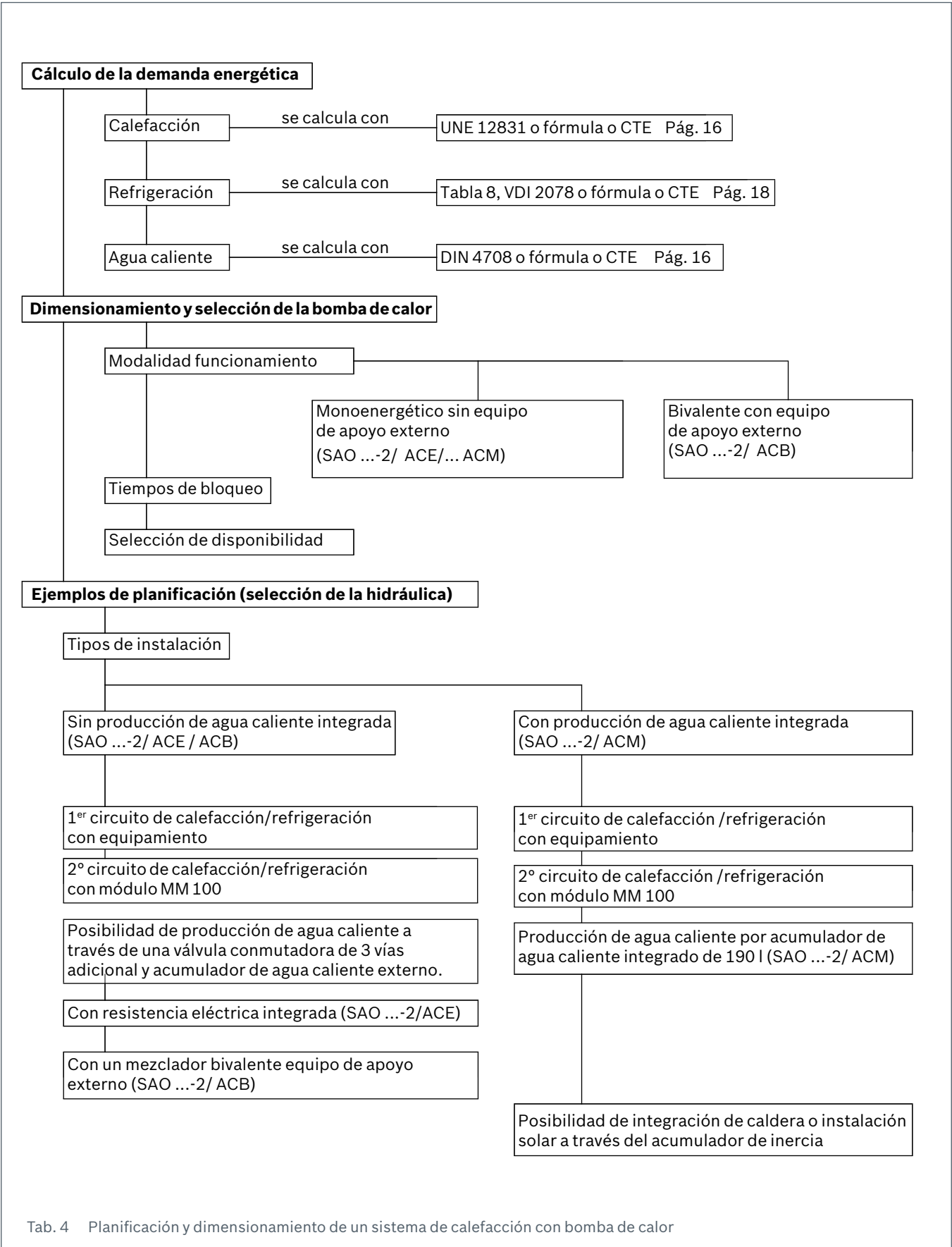
A la hora de planificar la instalación debe valorarse un funcionamiento efectivo de la instalación de bomba de calor y los costes de la inversión, es decir, el coste de construcción de la instalación.

3 Planificación y dimensionamiento de bombas de calor

3.1 Forma de proceder

Los pasos necesarios para la planificación y el dimensionamiento de un sistema de calefacción con

bomba de calor se representan en la tab. 4. Encontrará una descripción detallada en los siguientes capítulos.



Tab. 4 Planificación y dimensionamiento de un sistema de calefacción con bomba de calor

3.2 Volumen mínimo de funcionamiento de la instalación y tipo de instalación de calefacción



Para evitar excesivos ciclos de arranque y de parada, un desescarche incompleto o alarmas innecesarias, debe almacenarse la suficiente cantidad de energía en la instalación. Esta energía se almacena por un lado en la cantidad de agua de la instalación de calefacción y por otro lado en los componentes de la instalación (radiadores) así como en el hormigón (calefacción por suelo radiante).

Debido a que los requerimientos de diferentes instalaciones de bomba de calor y de instalaciones de calefacción varían fuertemente, generalmente no se indica un volumen mínimo de agua en la instalación. En vez de esto valen para todas las dimensiones de bombas de calor las siguientes condiciones:

3.2.1 Sólo suelo radiante sin acumulador de inercia, sin mezclador*:

Para asegurar el funcionamiento de la bomba de calor y el desescarche, es necesario disponer por lo menos de 22m² de superficie de suelo a calentar. Adicionalmente debe instalarse un mando a distancia en la habitación más grande (habitación de referencia). La temperatura ambiente medida por el mando a distancia es considerada para el cálculo de la temperatura de impulsión (principio: regulación a través de la temperatura exterior con compensación de la temperatura ambiente). Todas las válvulas de zona de la habitación de referencia tienen que estar completamente abiertas.

Bajo ciertas condiciones puede producirse la activación de la resistencia eléctrica para asegurar la completa función de desescarche. Esto depende de la superficie disponible del suelo.

3.2.2 Sólo el circuito de calefacción de radiadores sin acumulador de inercia, sin mezclador:

Para garantizar el funcionamiento de la bomba de calor y de la función de desescarche, es necesario que existan al menos 4 radiadores con una potencia mínima de 500 W cada uno. Tener en cuenta que las válvulas termostáticas de estos radiadores estén completamente abiertas. En caso de poder cumplir con esta condición dentro de la habitación, recomendamos un mando a distancia para esta habitación de referencia para que se pueda considerar la temperatura ambiente para el cálculo de la temperatura de impulsión.

Bajo ciertas condiciones puede producirse la activación de la resistencia eléctrica para asegurar la completa función de desescarche. Esto depende de la superficie disponible de radiadores.

3.2.3 Instalación de calefacción con un circuito de calefacción directo y un circuito de calefacción con mezcladora sin acumulador de inercia

Para asegurar el funcionamiento de la bomba de calor y la función de desescarche, el circuito de calefacción directo debe contar por lo menos con 4 radiadores con una potencia mínima de 500 W cada uno. Tener en cuenta que las válvulas termostáticas de estos radiadores estén completamente abiertas.

Bajo ciertas condiciones puede producirse la activación de la resistencia eléctrica para asegurar la completa función de desescarche. Esto depende de la superficie disponible de radiadores.

Casos especiales

En caso de que ambos circuitos de calefacción tengan diferentes tiempos de funcionamiento, cada circuito de calefacción debe poder garantizar el funcionamiento de la bomba de calor. Tener en cuenta que por lo menos 4 válvulas de radiador del circuito de calefacción directo estén completamente abiertas y que estarán a disposición para el circuito de calefacción mezclado (suelo) un mínimo de 22 m² de superficie de suelo. En este caso recomendamos utilizar mandos a distancia en las habitaciones de referencia de ambos circuitos de calefacción, para que la temperatura ambiente medida pueda ser considerada para el cálculo de la temperatura de impulsión.

Bajo ciertas condiciones puede producirse la activación de la resistencia eléctrica para asegurar la completa función de desescarche.

En caso de que ambos circuitos de calefacción cuenten con tiempos de funcionamiento idénticos, el circuito de calefacción mezclado no necesita de una superficie mínima porque con los 4 radiadores constantemente activados se asegura el funcionamiento de la bomba de calor. Se recomienda utilizar un mando a distancia en la zona de radiadores abiertos, de manera que la bomba de calor adapte automáticamente la temperatura de impulsión.

3.2.4 Sólo circuitos de calefacción mezclados (válido también para circuito de calefacción con convectores)

Para asegurar que haya suficiente energía para el desescarche, es necesario utilizar un acumulador de inercia con una relación de 10 l/k producido.

* Como volumen mínimo de acumulación de inercia se recomienda la relación 10 l/k producido por la bomba

3.3 Cálculo de la carga de calefacción de edificios (demanda de calor)

Un cálculo exacto de la carga de calefacción se realiza según UNE 12831 y debe ser determinada en nuevos edificios por un profesional.

A continuación se describen algunos procedimientos aproximativos, aptos para realizar estimaciones, pero que no pueden sustituir el cálculo detallado individual.

3.3.1 Edificios existentes

Al sustituir un sistema de calefacción existente es posible estimar la carga de calefacción a través del consumo de combustible de la antigua instalación de calefacción.

En calefacciones de gas:

$$\dot{Q} / \text{kW} = \frac{\text{consumo} / \text{m}^3 / \text{a}}{250 / \text{m}^3 \text{ por kW}}$$

F. 6

En calefacciones de gasóleo:

$$\dot{Q} / \text{kW} = \frac{\text{consumo} / \text{l} / \text{a}}{250 / \text{l} \text{ por kW}}$$

F. 7



Para compensar la influencia de años extremadamente fríos o cálidos, debe calcularse el consumo de combustible durante varios años.

Ejemplo:

La calefacción de una vivienda ha consumido en los últimos 10 años un total de 30.000 l de gasóleo. ¿Cuál es la carga de calefacción?

El consumo medio anual de gasóleo es:

$$\frac{\text{Consumo}}{\text{Período}} = \frac{30000 \text{ l}}{10 \text{ años}} = 3000 \text{ l/a}$$

Con la fórmula 7 se calcula la carga de calefacción:

$$\dot{Q} = \frac{3000 \text{ l/a}}{250 \text{ l/por kW}} = 12 \text{ kW}$$

3.3.2 Construcciones nuevas

La potencia calorífica requerida para la calefacción de la vivienda o de la casa puede estimarse de forma aproximada mediante la superficie a calentar y la demanda de calor específica. La necesidad de potencia calorífica específica depende del aislamiento térmico del edificio (Alemania) (tab. 5).

Tipo de aislamiento del edificio	Carga de calefacción específica q (W/m²)
Aislamiento según EnEV 2002 (bajo)	40...60
Aislamiento según EnEV 2009 vivienda de eficiencia 100 según KfW (medio)	30...35
Vivienda de eficiencia 70 según KfW (alto)	15...30
Vivienda pasiva	10

Tab. 5 Demanda de calor específica

La demanda de potencia calorífica $\dot{Q}$ se calcula a partir de la superficie calentada A y la demanda de potencia calorífica específica q de la siguiente manera:

$$\dot{Q} / \text{W} = A / \text{m}^2 \cdot \dot{q} / \text{W} / \text{m}^2$$

F. 8

Ejemplo:

¿Cuál es la carga de calefacción de una vivienda con 150 m² de superficie a calentar y con un aislamiento térmico medio según EnEV 2009?

A partir de la tabla 5 resulta para un aislamiento según EnEV 2009 una carga de calefacción específica de 30 W / m². De esta forma se calcula la carga de calefacción con la fórmula 8:

$$\dot{Q} = 150 \text{ m}^2 \cdot 30 \text{ W} / \text{m}^2 = 4500 \text{ W} = 4,5 \text{ kW}$$

3.3.3 Potencia adicional para la producción de agua caliente

Si la bomba de calor también debe emplearse para la producción de agua caliente, habrá que considerar la potencia adicional requerida en el dimensionamiento. La potencia calorífica requerida para la producción de agua caliente depende en primer lugar de la demanda de agua caliente. Esta se dimensiona según el número de personas en la vivienda y el confort de agua caliente deseado. En una vivienda normal se parte de un consumo por persona de 30 l a 100 l de agua caliente a una temperatura de 45 °C.

Para estar seguros a la hora de planificar la instalación y afrontar la creciente demanda de confort del usuario, se considera una potencia calorífica de 200 W por persona.

CTE> en viviendas el CTE actual marca un caudal diario de consumo por persona de 20 l por persona.

Ejemplo:

¿Cuál es la potencia calorífica adicional para una vivienda con cuatro personas y una demanda de agua caliente de 50 litros por persona/día?

La potencia calorífica adicional por persona es de 0,2 kW. Así, en una vivienda con cuatro personas, la potencia calorífica adicional será:

$$\dot{Q}_{\text{ww}} = 4 \cdot 0,2 \text{ kW} = 0,8 \text{ kW}$$

F. 9

3.4 Dimensionamiento para funcionamiento refrigeración

Las SupraEco Hydro SAO-2 son bombas de calor reversibles. Al invertir el ciclo de la bomba de calor (funcionamiento reversible), también se pueden utilizar las bombas de calor para la refrigeración. La refrigeración puede realizarse a través de suelo o a través de un convector.

Para poder iniciar el modo de refrigeración es necesario un mando a distancia CR 10 H con sensor de humedad del aire integrado.

AVISO:

Para proteger contra la corrosión:

- Todas las tuberías y conexiones deben disponer de un aislamiento adecuado.

A través del contacto PK2 (borne de conexión 55 y N del módulo de instalador SEC 20 de la unidad de mando HPC 400) se dispone de un contacto con tensión para conmutar del modo de calefacción al modo refrigeración.

Para controlar la refrigeración es necesaria una sonda del punto de condensación MK2 en la impulsión hacia los circuitos de calefacción.

Si se utiliza un acumulador de inercia, éste deberá estar equipado con un aislamiento térmico adecuado estanco a la condensación.

Además, los sistemas con acumulador de inercia requieren de una válvula de conmutación VCO, para que la impulsión de la bomba de calor alcance la temperatura de impulsión requerida. Asimismo, todos los componentes instalados, como p.ej. tuberías, bombas, deben disponer de un aislamiento térmico estanco a la condensación. Las unidades interiores de la SupraEco Hydro SAO-2 ACE/ACM han sido equipadas en fábrica de serie con un aislamiento térmico estanco a la condensación.



Las unidades interiores de la SupraEco Hydro SAO-2 ACB no están equipadas de serie con aislamiento térmico estanco a la condensación y, por ello, no son adecuadas para la refrigeración por debajo del punto de condensación.

No se permite una refrigeración mediante radiadores.

El modo refrigeración es controlado por el 1er circuito de calefacción (sonda de temperatura de impulsión T0 y regulador de habitación con sensor de humedad del aire CR 10 H). Por ello, no es posible una refrigeración exclusiva en el 2º circuito de calefacción. La función de bloqueo de refrigeración en el circuito de calefacción 1 también bloquea la refrigeración en el circuito de calefacción 2.

Para la refrigeración existen dos modos de funcionamiento diferentes:

- **Modo refrigeración por encima del punto de condensación, p.ej.** refrigeración mediante suelo radiante: Para el funcionamiento por encima del punto de condensación (ajustable hasta +5 °C) p.ej. para la refrigeración de suelo deben instalarse sondas del punto de condensación (hasta 5) en las áreas críticas, en las que pueda formarse condensación. Estas desconectan directamente la bomba de calor en caso de formarse condensación, para evitar de este modo daños en la vivienda. Además se debe utilizar un acumulador de inercia con aislamiento estanco a la condensación.

- o -

- **Modo refrigeración por debajo del punto de condensación, p.ej.** refrigeración mediante convectores: Para el funcionamiento por debajo del punto de condensación, todo el sistema de calefacción y el acumulador de inercia deben ser estancos a la condensación. Debe evacuarse el agua de condensación, p.ej. en convectores.

Para la refrigeración debe utilizarse un regulador que opere en función de la temperatura de la habitación CR 10 H:

- Para la refrigeración en función de la temperatura exterior con influencia de la habitación o refrigeración en función de la temperatura de la habitación a través de un circuito de calefacción de suelo,
- Para la refrigeración a través de un convector.

Refrigeración con suelo radiante

Un suelo radiante puede utilizarse tanto para calentar como para enfriar habitaciones.

En el modo refrigerante, la temperatura superficial del suelo no debe ser inferior a 20 °C. Para garantizar el mantenimiento de los criterios de confort y evitar la formación de agua de condensación deben tenerse en cuenta los límites de la temperatura superficial. Para registrar el punto de condensación debe instalarse, p.ej. en la impulsión del suelo una sonda del punto de condensación. De esta forma puede evitarse la formación del agua de condensación, también al producirse variaciones en un corto espacio de tiempo.

La temperatura mínima de impulsión para la refrigeración del suelo y la temperatura mínima de superficie dependen de las características climáticas en la habitación (temperatura del aire y humedad relativa del aire). Éstas deben considerarse durante la planificación. Al utilizar el regulador controlado en función de la temperatura de la habitación CR 10 H (con sensor de humedad) en la habitación de referencia para el circuito de calefacción a refrigerar, no se requiere de una sonda punto de condensación adicional.



Para evitar el peligro de resbalamiento: En habitaciones húmedas (p.ej. baño y cocina) no deben refrigerarse estos circuitos de suelo.

Cálculo de carga de refrigeración (Alemania)

Según VDI 2078 se puede calcular exactamente la carga de refrigeración. Para un cálculo aproximativo de la carga

de refrigeración (apoyado en VDI 2078) puede utilizarse el siguiente formulario.

Formulario para el cálculo aproximativo de la carga de refrigeración de una habitación (apoyado en VDI 2078)

Dirección:				Descripción de la habitación					
Nombre:				Longitud:			Superficie:		
Calle:				Anchura:			Volumen:		
Provincia:				Altura:			Utilización:		
1 Radiación solar a través de ventanas y puertas exteriores									
Orientación	Ventanas desprotegidas			Coeficiente de degradación de protección solar			Carga de refrigeración específica (W/m²)	Superficie de ventana (m²)	Superficie de ventana (m²)
	Acristalamiento simple (W/m²)	Acristalamiento doble (W/m²)	Acristalamiento aislante (W/m²)	Persiana interior	Toldo	Persiana exterior			
norte	65	60	35	× 0,7	× 0,3	× 0,15			
noreste	80	70	40						
este	310	280	nt						
sureste	270	240	nt						
sur	350	300	nt						
suroeste	310	280	nt						
oeste	320	290	nt						
noroeste	250	240	nt						
ventana de techo	500	380	nt						
Total									
2 Paredes, suelo, techo menos las aberturas de ventanas y puertas ya registradas									
Pared exterior	Orientación			Soleado (W/m²)	Sombreado (W/m²)	Carga de refrigeración específica (W/m²)	Superficie (m²)	Carga de refrigeración (W/m²)	
	norte, este			12	12				
	sur			30	17				
	oeste			35	17				
Pared interior lindante con habitaciones no climatizadas				10					
Suelo lindante con habitaciones no climatizadas				10					
Techo	Lindante con habitaciones no climatizadas (W/m²)		Sin aislamiento (W/m²)	Con aislamiento (W/m²)					
			Tejado plano	Tejado inclinado	Tejado plano	Tejado inclinado			
	10		60	50	30	25			
Total									
3 Aparatos eléctricos en funcionamiento									
			Potencia de conexión (W)		Coeficiente de degradación		Carga de refrigeración (W)		
Iluminación					0,75				
Ordenador					0,75				
Máquinas					0,75				
Total									
4 Emisión de calor de las personas									
			Número		Carga de refrigeración específica (W/persona)		Carga de refrigeración (W)		
Actividad corporal nula hasta ligera					120				
Total									
5 Suma de las cargas de refrigeración									
Suma de 1:		Suma de 2:		Suma de 3:		Suma de 4:		Carga de refrigeración total (W)	
	+		+		+		=		

Tab. 6

3.5 Dimensionamiento de la bomba de calor

Por lo general, el dimensionamiento de las bombas de calor en los siguientes modos de funcionamiento se realiza de la siguiente manera:

- **Funcionamiento monoenergético:**
La carga de calefacción del edificio y la carga para la producción de agua caliente está cubierta en gran medida por la bomba de calor. Cuando se producen picos de consumo se conecta una resistencia eléctrica.
- **Funcionamiento bivalente:**
La carga de calefacción del edificio y la carga para la producción de agua caliente está cubierta en gran medida por la bomba de calor. Cuando se producen picos de consumo se conecta un generador de calor adicional (gasóleo, gas, resistencia eléctrica).

3.5.1 Funcionamiento monoenergético

El funcionamiento monoenergético siempre tiene en cuenta, que los picos de carga no pueden ser cubiertos exclusivamente por la bomba de calor, sino que se requiere de una resistencia eléctrica adicional. Recomendamos dimensionar la bomba de calor de forma que el punto bivalente para un funcionamiento paralelo-bivalente o monoenergético sea de -5 °C. Para este punto bivalente, según DIN 4701 parte 10, la bomba de calor cubre aprox. el 98 % de la demanda de calor. Tan sólo el 2 % debe ser aportado por la resistencia eléctrica. Este método se emplea tanto para la calefacción como para la producción de agua caliente, según las necesidades. Para ello se añade paso a paso la potencia necesaria (hasta 9 kW).

Es importante realizar el dimensionamiento de forma que el aporte de energía eléctrica directa sea mínimo. Una bomba de calor insuficientemente dimensionada implica un elevado aporte no deseado de la resistencia eléctrica y mayores costes de electricidad.

Punto bivalente $\dot{\vartheta}_{Biv}$ (°C)	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
Porcentaje de potencia μ	0,77	0,73	0,69	0,65	0,62	0,58	0,54	0,50	0,46	0,42	0,38	0,35	0,31	0,27	0,23	0,19
Cobertura $\alpha_{H,a}$ en funcionamiento paralelo-bivalente	1,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,93	0,90	0,87	0,83	0,77	0,70	0,61
Cobertura $\alpha_{H,a}$ en funcionamiento alternativo-bivalente	0,96	0,96	0,95	0,94	0,93	0,91	0,87	0,83	0,78	0,71	0,64	0,55	0,46	0,37	0,28	0,19

Tab. 7 Extracto de DIN 4701 parte 10

Ejemplo:

¿Qué potencia de la bomba de calor (funcionamiento A2/35) debe seleccionarse para un edificio de 150 m² de superficie habitable, 30 W/m² de carga de calefacción específica, temperatura exterior normal de -12 °C, cuatro personas con un consumo diario de agua caliente de 50 litros

La carga de calefacción se calcula con la fórmula 8:

$$Q_H = 150 \text{ m}^2 \cdot 30 \text{ W/m}^2 = 4500 \text{ W} = 4,5 \text{ kW}$$

La potencia calorífica adicional para la producción de agua caliente es de 200 W por persona y día. Así, en una vivienda con cuatro personas, la potencia calorífica adicional será:

$$Q_{WW} = 4 \cdot 200 \text{ W} = 800 \text{ W}$$

Suma de las cargas para calefacción y producción de agua caliente:

$$Q_{HL} = Q_H + Q_{WW}$$

$$Q_{HL} = 4500 \text{ W} + 800 \text{ W} = 5300 \text{ W}$$

3.5.2 Funcionamiento bivalente

El funcionamiento bivalente presupone siempre un segundo generador de calor, p.ej. una caldera de calefacción a gasóleo o una caldera de calefacción a gas.

El punto bivalente describe la temperatura exterior, hasta la cual la bomba de calor debe cubrir íntegramente la carga de calefacción calculada sin necesidad de un segundo generador de calor.

Para el dimensionamiento de una bomba de calor es decisiva la determinación del punto bivalente. Las temperaturas exteriores en España dependen de las condiciones climáticas locales. Pero, como de media solo se da una temperatura exterior inferior a -5 °C 20 días al año, sólo se requiere unos pocos días al año un sistema de calefacción paralelo, p.ej. una resistencia eléctrica, para reforzar la bomba de calor.

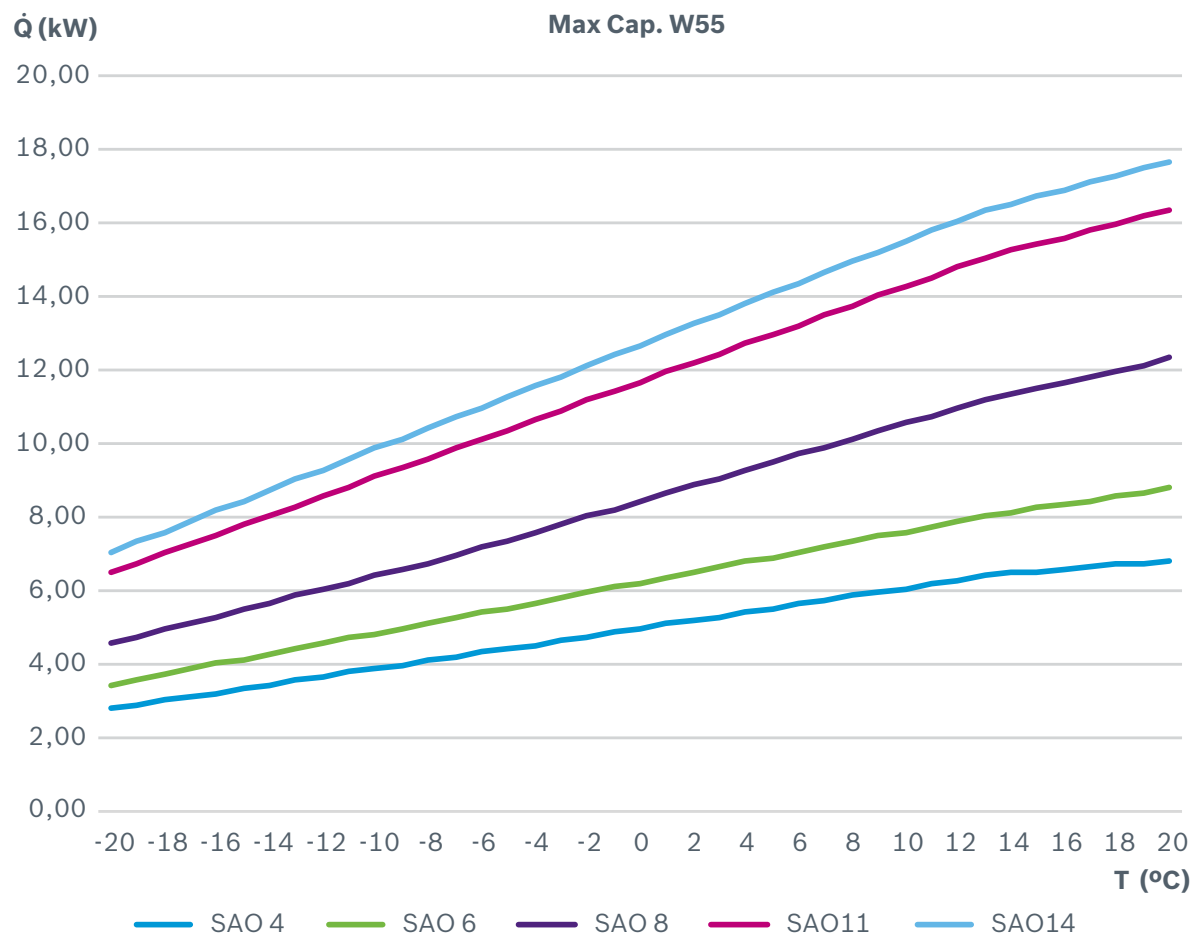


Fig. 6 Temperatura bivalente, curvas de rendimiento calorífico de las bombas de calor SAO ...-2 a 55 °C de temperatura de impulsión (representación esquemática)

Q-dot Demanda de potencia calorífica
T Temperatura exterior

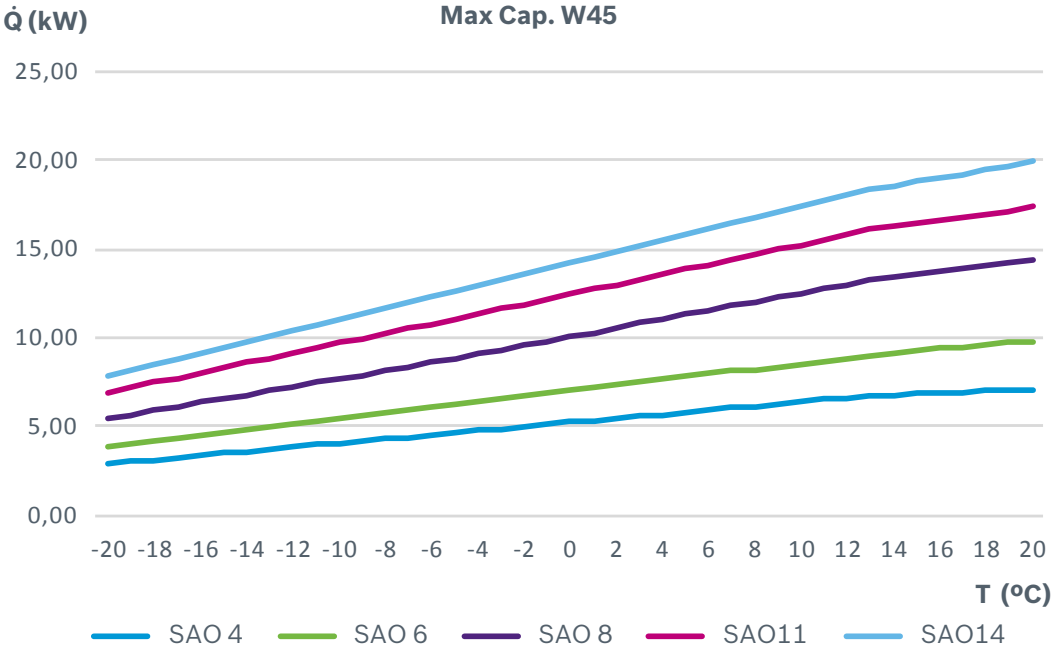


Fig. 7 Temperatura bivalente, curvas de rendimiento calorífico de las bombas de calor SAO ...-2 a 45 °C de temperatura de impulsión (representación esquemática)

$\dot{Q}$ Demanda de potencia calorífica

T Temperatura exterior

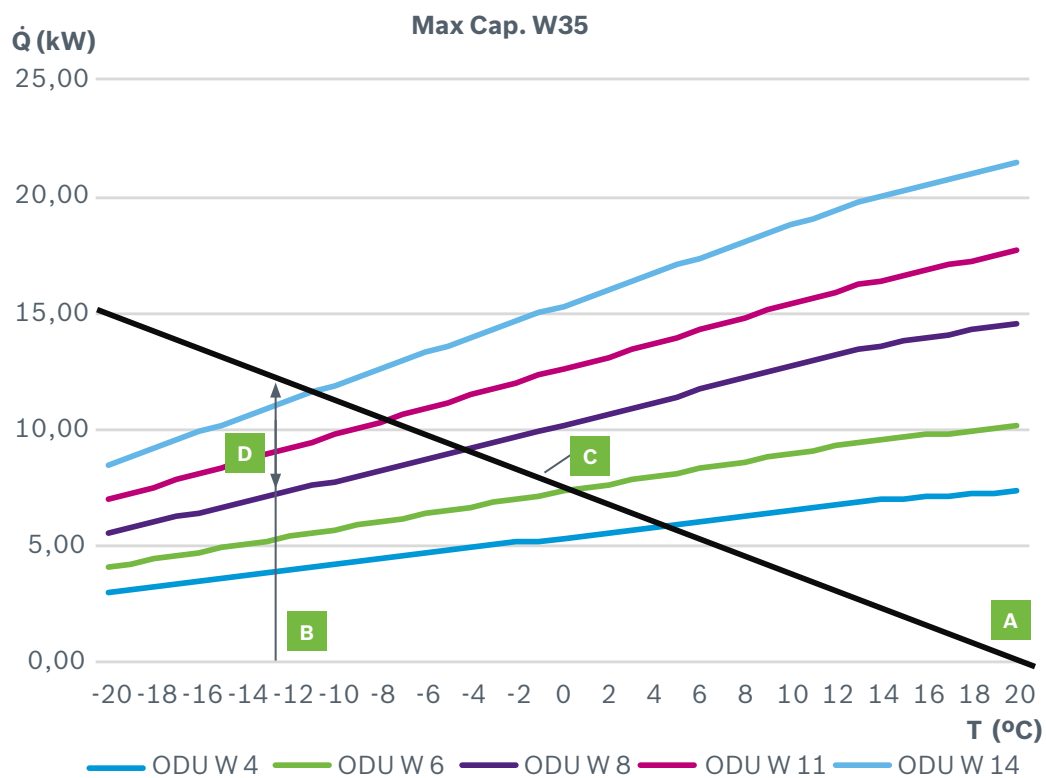


Fig. 8 Temperatura bivalente, curvas de rendimiento calorífico de las bombas de calor SAO ...-2 a 35 °C de temperatura de impulsión (representación esquemática)

Q [·]	Demanda de potencia calorífica	C	Temperatura bivalente de la bomba de calor seleccionada (SAO 80-2)
T	Temperatura exterior	D	Potencia requerida del segundo generador a temperatura exterior
A	Curva característica del edificio		
B	Temperatura exterior		



Para temperaturas superiores a -7°C la figura 18 muestra las curvas de rendimiento calorífico de las bombas de calor funcionando con un rendimiento calorífico del 100 %.

Curvas de potencia calorífica:

► → apartado 5.1.6, pág. 69

En el rango de temperaturas a la derecha de la temperatura bivalente, la demanda de calor puede ser cubierta íntegramente por la bomba de calor. En el rango de temperaturas a la izquierda de la temperatura bivalente, el tramo entre las curvas representa la potencia calorífica adicional.

Para seleccionar la bomba de calor adecuada, en las curvas de potencia calorífica en la fig. 18 se registra la línea característica del edificio [A]. Ésta puede trazarse de forma simplificada como recta entre la potencia requerida calculada en el punto de dimensionamiento (en el ejemplo -12°C , 12 kW) y potencia calorífica de 0 kW a 20°C .

Cuando la intersección de la línea característica del edificio con una curva de potencia calorífica se encuentra cerca de la temperatura bivalente prevista, podrá utilizarse la bomba de calor correspondiente, en el ejemplo se ha seleccionado la bomba de calor SAO 80-2.

Al lado de la curva de potencia calorífica y la línea característica del edificio, en el punto de dimensionamiento, se puede leer la demanda de potencia adicional, la cual puede ser cubierta por resistencia eléctrica o una caldera.

Ejemplo (→ fig. 8)

Demanda de potencia total (potencia calorífica + demanda de potencia para la producción de agua caliente) $\times$ tiempo de bloqueo = demanda de potencia total en el punto de dimensionamiento:

$$\dot{Q}_{\text{erf}} = 12 \text{ kW}$$

F. 10 Demanda de potencia total de la bomba de calor

La bomba de calor seleccionada proporciona en el punto de dimensionamiento una potencia calorífica de 7,3 kW. La potencia adicional mediante resistencia eléctrica (monoenergético) o un segundo generador de calor (bivalente), se calcula:

$$\dot{Q}_{\text{zus}} = \dot{Q}_{\text{erf}} - \dot{Q}_{\text{WP}(-16^{\circ}\text{C})} = 12 \text{ kW} - 7,3 \text{ kW} = 4,7 \text{ kW}$$

F. 11 Potencia calorífica demandada de forma complementaria a la bomba de calor

Por lo general, la potencia calorífica adicional es aprox. entre 50 % y 60 % de la potencia calorífica demandada. A pesar de que la potencia de la resistencia eléctrica es relativamente grande, el porcentaje de funcionamiento es tan sólo aprox. 2 % - 5 % del funcionamiento de calefacción anual.

Con este método bivalente la Bomba de calor en funcionamiento monoenergético (sin equipo de apoyo externo) cubre según la tabla 9 del 97 al 98% de la demanda de calefacción, aportando su resistencia interna del 2 al 3% restante.

Si el funcionamiento fuera bivalente (con equipo de apoyo externo) el valor de la demanda de calefacción global cubierta es del 87 al 91%.

3.5.3 Aislamiento térmico

Todas las tuberías conductoras de calor y frío deben ser equipadas con un aislamiento térmico suficiente, de acuerdo con las normas vigentes.

3.5.4 Vaso de expansión

Las unidades interiores de bomba de calor SupraEco Hydro SAO ...-2/ACE/ACM poseen un vaso de expansión. Las unidades interiores de bomba de calor SAO ...-2/ACB no poseen ningún vaso de expansión integrado.

Bomba de calor	Volumen del vaso de expansión
SAO ...-2/ACE	10 l
SAO ...-2/ACM	14 l
SAO ...-2/ACB	–

Tab. 8 Volumen de los vasos de expansión integrados

En instalaciones de calefacción con un gran volumen de agua (instalaciones con acumulador de inercia; saneamiento de instalaciones antiguas) debe asegurarse el montaje de un vaso de expansión adicional (a cargo del cliente).

3.6 Calentamiento de piscina

Para transmitir la potencia de la bomba de calor se requieren los siguientes componentes:

- ▶ Intercambiador de placas:
La potencia del intercambiador de placas debe ser adaptada a la potencia calorífica y a la temperatura máxima de impulsión de la bomba de calor.
La superficie de transmisión es 5 a 7 veces superior a la de una instalación de caldera con una temperatura de impulsión dimensionada de 90 °C.
- ▶ Módulo de circuito de calefacción MM 100:
Este módulo permite regular el calentamiento de una piscina.
- ▶ Termostato para piscina:
El termostato para piscina regula el funcionamiento del módulo.
- ▶ Filtro de piscina.
- ▶ Filtro de bomba.
- ▶ Bomba de piscina.

La conexión del intercambiador de placas se realiza paralelamente al circuito de calefacción y a la producción de agua caliente. El termostato conecta la bomba de calentamiento de la piscina y de la depuradora de la piscina. Hay que garantizar durante la demanda de calor de la piscina el funcionamiento de la bomba secundaria del circuito de la piscina, para que pueda transmitirse la energía generada. Además, durante la fase de calentamiento no debe producirse ningún lavado del filtro por contracorriente. Por ello, el lavado por contracorriente debe poder bloquearse.

i En el dimensionamiento de las tuberías del primario debe considerarse la pérdida de presión del intercambiador de calor de la piscina.

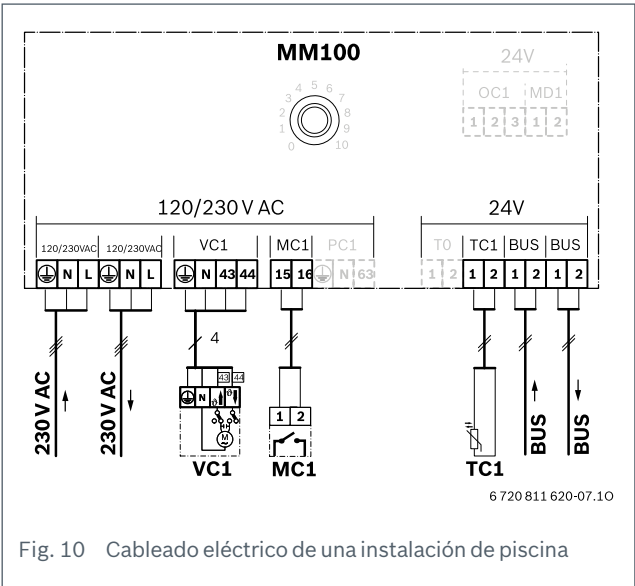


Fig. 10 Cableado eléctrico de una instalación de piscina

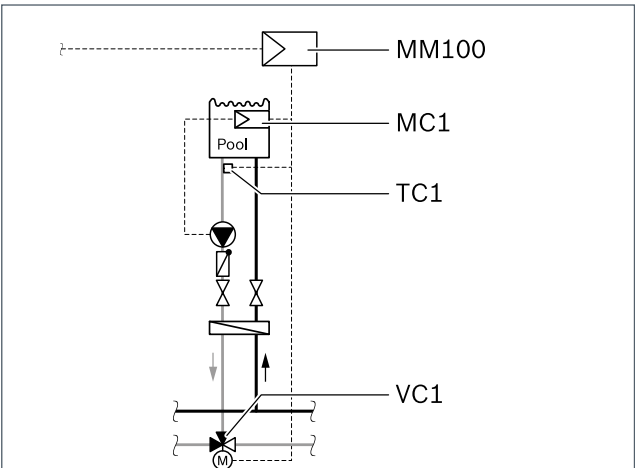


Fig. 9 Representación ejemplar de una instalación de piscina

- Leyenda de la fig. 19 y 20:**
- M Motor
 - MC1 Termostato de temperatura
 - MM 100 Módulo circuito de calefacción
 - Pool Piscina
 - TC1 Sonda de temperatura de la piscina
 - VC1 Válvula de conmutación para piscina

3.7 Instalación de la bomba de calor aire-agua SAO ...-2



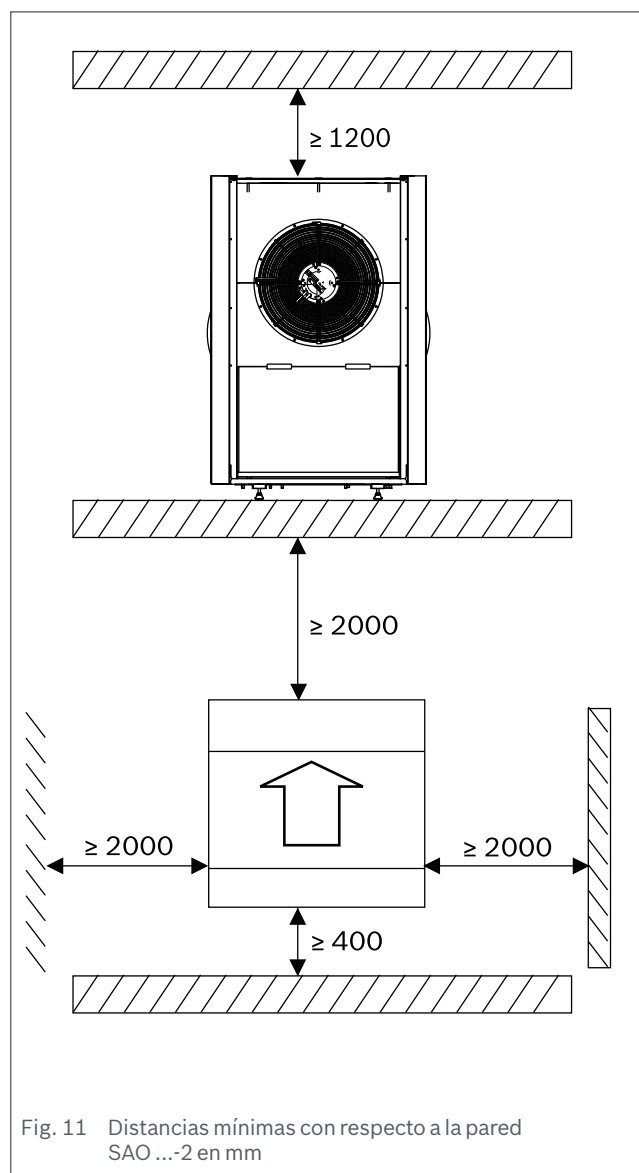
Por lo general, antes de planificar una instalación deben comprobarse las características constructivas y, en base a ello, las posibilidades de montaje de la bomba de calor SupraEco Hydro SAO ...-2 y de las unidades interiores ACB/ACE/ACM.

3.7.1 Lugar de emplazamiento

Mediante obstáculos constructivos se pueden reducir las emisiones acústicas.

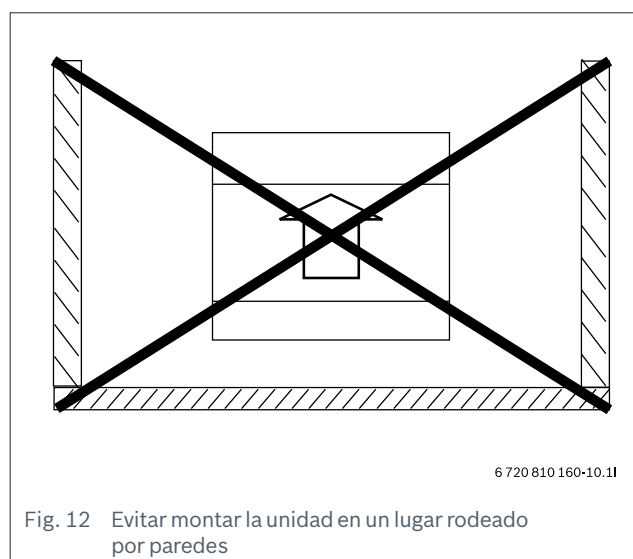
El lugar de instalación debe cumplir las siguientes características:

- Debe poder accederse a la unidad exterior por todos los lados.
- La distancia de la unidad exterior con respecto a paredes, caminos, terrazas, etc. no debe ser inferior a las distancias mínimas.



- La distancia de la bomba de calor con respecto a paredes, caminos, terrazas, etc. no debe ser inferior a 2 m en SAO-2.

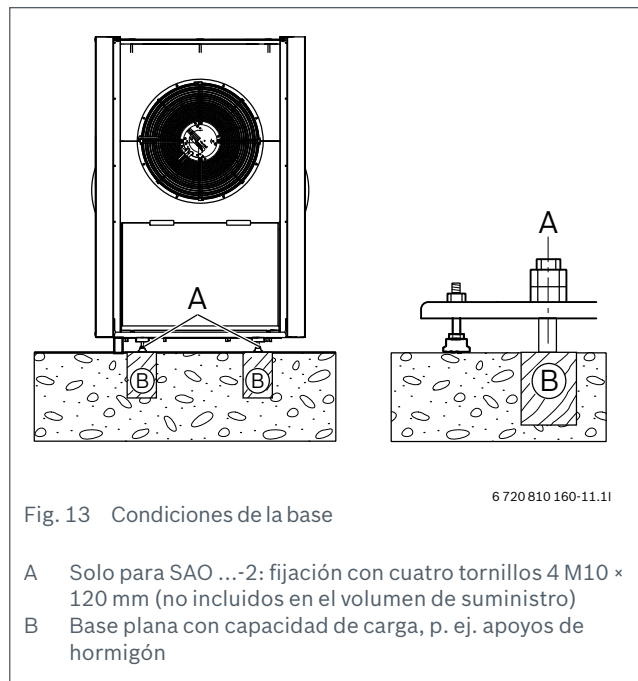
- No se permite la instalación en terrenos bajos ya que el aire frío tiende hacia abajo, por lo que no se produce un intercambio de aire, si no un retorno de aire hacia el lado de aspiración, nuevamente.
- Elegir preferentemente una instalación y un sentido de expulsión de las bombas de calor hacia la calle, ya que los espacios con necesidad de protección no suelen estar orientados hacia la calle.
- No instalar la expulsión del aire señalando directamente hacia los vecinos (terrazza, balcón, etc.).
- No instalar la expulsión del aire contra la dirección principal del viento.
- Durante la instalación, la bomba de calor debe ser anclada al suelo, para protegerla del viento intenso.
- Para la instalación en un área expuesta al viento debe evitarse constructivamente que este pueda modificar la velocidad del ventilador. Se puede realizar un paravientos, mediante p.ej. setos, vallas, muros, teniendo en cuenta las distancias mínimas.
- Tener en cuenta la potencia del viento.
- No instalar en esquinas de habitaciones o nichos, porque éstos producen reflexiones acústicas, pudiendo generar un ruido intenso. Evitar por ello también una expulsión directa hacia paredes de la vivienda o el garaje.
- No instalar junto o debajo de ventanas de dormitorios.
- Evitar montar la unidad en un lugar rodeado por paredes.



Deben respetarse las disposiciones de la "Guía de aplicación del DB HR Protección frente al ruido" y las correspondientes disposiciones de las ordenanzas de construcción nacionales.

3.7.2 Base

- La bomba de calor debe instalarse y anclarse por lo general sobre una base firme, llana, lisa y horizontal.
- La bomba de calor debe apoyarse con toda la superficie y horizontalmente.



3.7.3 Estructura del apoyo con drenaje

La bomba de calor SupraEco Hydro SAO-2 se instala sobre una base firme, p.ej. cimentada. Los cimientos deben disponer de pasos para tuberías y cables. Las tuberías deben estar aisladas.

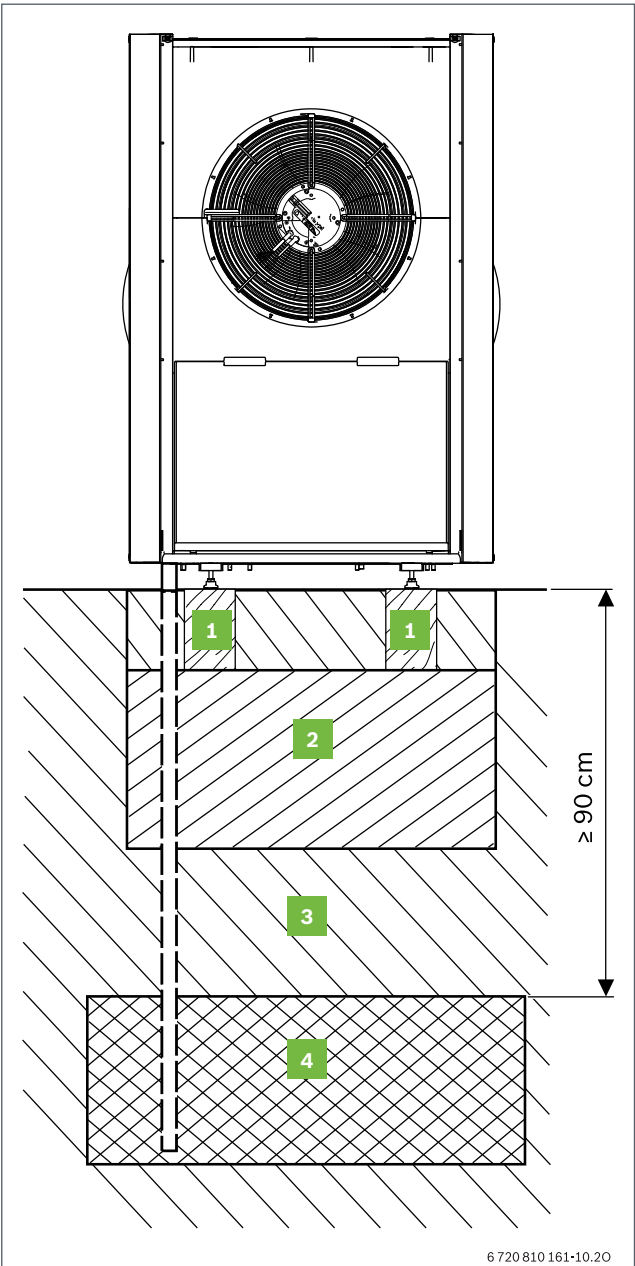


Fig. 14 Salida de condensado en un lecho de grava (SAO ...-2)

- 1 Apoyos de hormigón
- 2 Grava 300 mm
- 3 Tubo de condensado 40 mm
- 4 Lecho de grava

Deben tenerse en cuenta las siguientes distancias, para facilitar así el montaje del paquete de instalación.

Bomba de calor	A	B
SAO 40-2	510	≥630 mm
SAO 60-2	510	≥630 mm
SAO 80-2	510	≥630 mm
SAO 110-2	680	≥700 mm
SAO 140-2	680	≥700 mm

Tab. 9 Distancias y longitudes de los cimientos

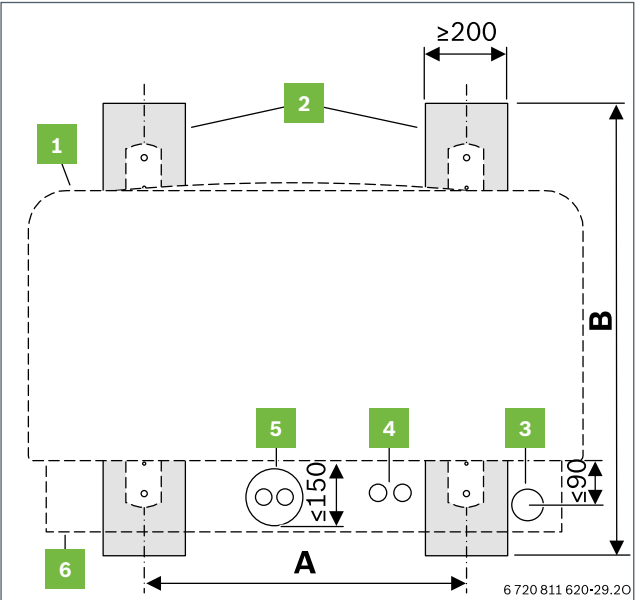


Fig.15 Posición de los cimientos y tuberías (SAO ...-2)

- A Distancia de los cimientos
- B Longitudes de los cimientos
- 1 Unidad exterior
- 2 Apoyos de hormigón
- 3 Tubo de condensado
- 4 Conductos eléctricos
- 5 Tubería de impulsión y de retorno
- 5 Tapa protectora para paquete de instalación

3.7.4 Manguera de evacuación de condensado

En el desescarche necesario del evaporador se produce agua de condensación. En un único proceso de desescarche pueden formarse hasta 10 l/h de agua de condensación, esta debe conducirse de forma segura hacia el material de drenaje o conectarse al sistema de aguas residuales del edificio.

- El agua de condensación debe ser evacuada sin hielo a través de un tubo de desagüe adecuado con un diámetro mínimo de 50 mm. Si existen capas permeables al agua, por lo general basta con introducir el tubo 90 cm. en un lecho de grava.
- El desagüe en la canalización sólo se admite a través de un sifón, el cual debe ser accesible en todo momento para fines de mantenimiento.
- Para ello debe existir una pendiente suficiente.

Para evitar la congelación del tubo de condensado se puede instalar un cable calentador eléctrico. Únicamente se conecta para el desescarche cuando las temperaturas exteriores caen por debajo del punto de congelación y continúa calentando tras el desescarche hasta 30 minutos (ajustable).

3.7.5 Trabajos de excavación

Para construir el zócalo para la bomba de calor son necesarias excavaciones.

Asimismo son necesarias medidas constructivas para la instalación de las tuberías de calefacción aisladas, así como conexiones eléctricas de la bomba de calor al interior del edificio.

3.7.6 Conexión eléctrica

SupraEco	Alimentación eléctrica	Interruptor automático
SAO 40-2	1~/N/PE, 230 V/50 Hz	1 fase, C10
SAO 60-2		1 fase, C16
SAO 80-2		1 fase, C16
SAO 110s-2		1 fase, C25
SAO 110-2	3~/N/PE, 400 V/50 Hz	3 fases, C16
SAO 140-2		

Tab. 10 Alimentación eléctrica de las bombas de calor

La sección transversal de cable depende de la longitud del mismo y, por ello, es determinada in situ por un electricista.

La bomba de calor SupraEco Hydro SAO-2 es un aparato eléctrico con clase de protección 1 y se conecta a la alimentación de corriente. Por ello, el funcionamiento a través de un interruptor diferencial resulta innecesario. No obstante, si la empresa local abastecedora de energía así lo requiere en sus condiciones técnicas de conexión, o si el cliente exige la instalación de un interruptor diferencial, debido a la electrónica especial (convertidor de frecuencias) en la unidad exterior deberá optarse por un interruptor diferencial sensible a todo tipo de corrientes parasitarias.

i La distancia entre el elemento exterior y el interior no debe superar 30 m.

La bomba de calor (exterior) y la unidad interior obtienen, junto a la alimentación eléctrica, también una línea de señales, la cual permite la comunicación entre la regulación HPC 400 y la unidad exterior. Esta línea de señales o línea de conexión bus debe contener al menos 2 x 2 pares de cables con sección de 0,75 mm² y estar apantallada. La pantalla se conecta por un lado en el HPC 400 en el borne de conexión "PE".

La línea de conexión BUS debe ser instalada en un tubo separado adecuado. La instalación de la alimentación eléctrica y de la línea de conexión BUS debe ser independiente.

3.7.7 Lado de expulsión y aspiración de aire

- El lado de aspiración y expulsión de aire debe estar libre de obstáculos.
- La bomba de calor no debe ser instalada con la expulsión de aire (lado ruidoso del aparato) mirando hacia la vivienda.

- En la zona de expulsión de aire de la bomba de calor, la temperatura del aire es aprox. 5 K menor que la temperatura del entorno. Por ello, en esta zona puede producirse una formación de hielo. Por ello, la zona de expulsión de aire no debe estar orientada directamente hacia paredes, terrazas y caminos.
- Debe evitarse la instalación del lado de expulsión y aspiración debajo o en la cercanía directa de dormitorios u otros espacios protegidos.
- Si el lado de expulsión o aspiración está orientado hacia una esquina de la vivienda, entre dos paredes de la vivienda o en un nicho, ello puede provocar una reflexión del sonido, incrementando el nivel de intensidad acústica.
- No se admite la instalación anexa de canales de ventilación, desviaciones o paneles.

3.7.8 Emisiones acústicas

- Para evitar la propagación del ruido, el envolvente de la bomba de calor debe estar cerrado en todo el perímetro.
- Para evitar cortocircuitos de aire e incrementos de la intensidad acústica por reflexión, la bomba de calor no deberá instalarse en nichos, esquinas de paredes o entre dos paredes.

Detalles sobre el ruido y la propagación del ruido
→ pág.31.

3.7.9 Tuberías para la conexión de la calefacción

- La bomba de calor se conecta a la instalación de calefacción en el interior del edificio preferentemente con tubos de calefacción a distancia aislados. (→ Descripción de los accesorios).
- Para evitar la congelación, los tubos deben ser instalados aprox. 20 cm por debajo de la profundidad de congelación.
- La bomba de calor puede ser conectada lateralmente o desde abajo. Las conexiones se encuentran en la parte posterior de la bomba de calor y deberían ser cubiertos por una tapa protectora (accesorio). Todas las conducciones en la zona de la tapa deberían ser aisladas térmicamente de forma profesional para protegerlas contra enfriamiento.

3.7.10 Conexión del agua de calefacción

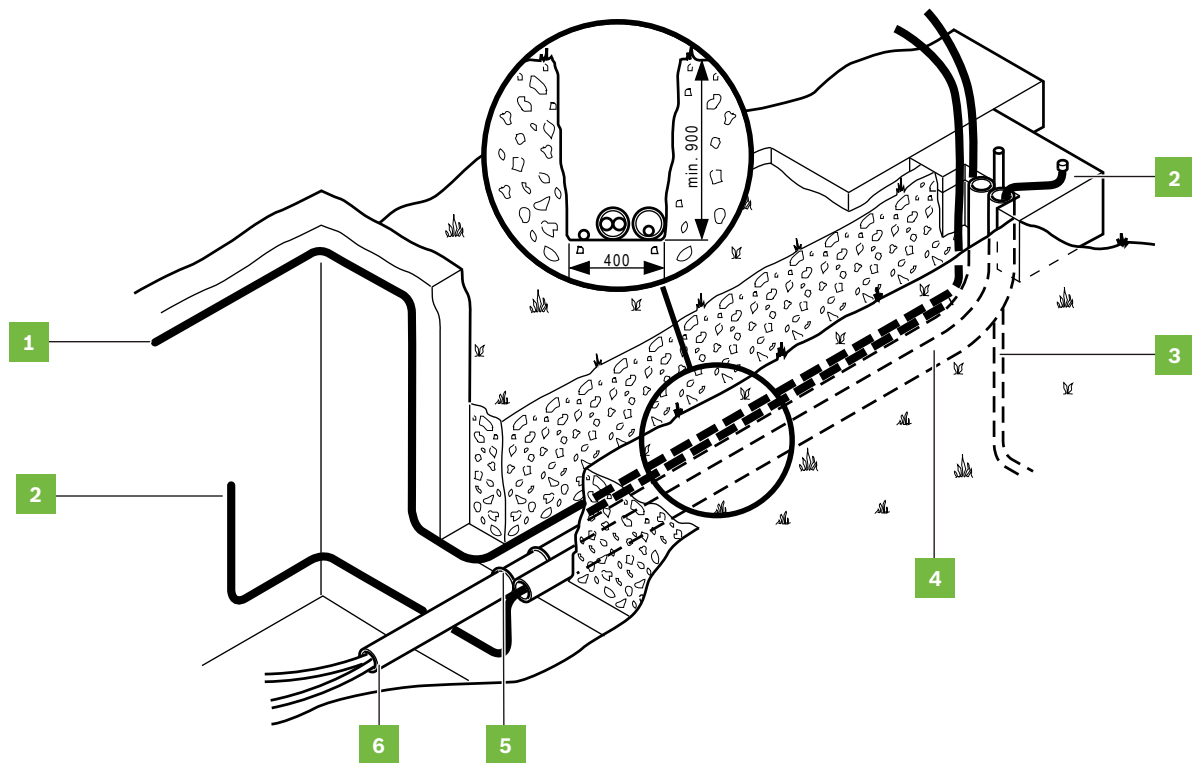
A la hora de dimensionar las tuberías entre la unidad interior y la bomba de calor, especialmente para el desescarche del evaporador, deben tenerse en cuenta los caudales mínimos del agua de calefacción:

SupraEco Hydro	Conexión de agua de calefacción	Caudal mínimo del agua de calefacción (l/h)
SAO 40-2	R1"	≥1150
SAO 60-2	R1"	≥1150
SAO 80-2	R1"	≥1150
SAO 110-2	R1"	≥2000
SAO 140-2		

Tab. 11 Caudal mínimo del agua de calefacción al seleccionar tubos para SAO ...-2

i Las pérdidas de presión con secciones transversales mínimas de las tuberías deben consultarse en los datos técnicos.

Conexiones hidráulicas y eléctricas entre bomba de calor (exterior) y unidad interior



6 720 811 619-30.10

Fig. 16 Representación esquemática del circuito de refrigerante en una instalación de bomba de calor (ejemplo)

- | | |
|--|---|
| <p>1 Conexión principal
1 fase: SAO 40-2, SAO60-2, SAO 80-2, SAO 110s-2
3 fases: SAO 110-2, SAO 140-2</p> <p>2 Cable CAN-BUS-LYCHY (TP) $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ o similar</p> <p>3 Línea 230 V adicional</p> | <p>4 Tubo de protección para CAN-BUS (distancia mínima de 100 mm a cables eléctricos conductores de tensión.</p> <p>5 Junta para tubo de impulsión y retorno</p> <p>6 Alimentación y retorno</p> |
|--|---|

i Los tubos y cables de conexión se instalan en un paso entre la casa y los apoyos. La distancia entre el elemento exterior y el interior no debe superar 30 m.

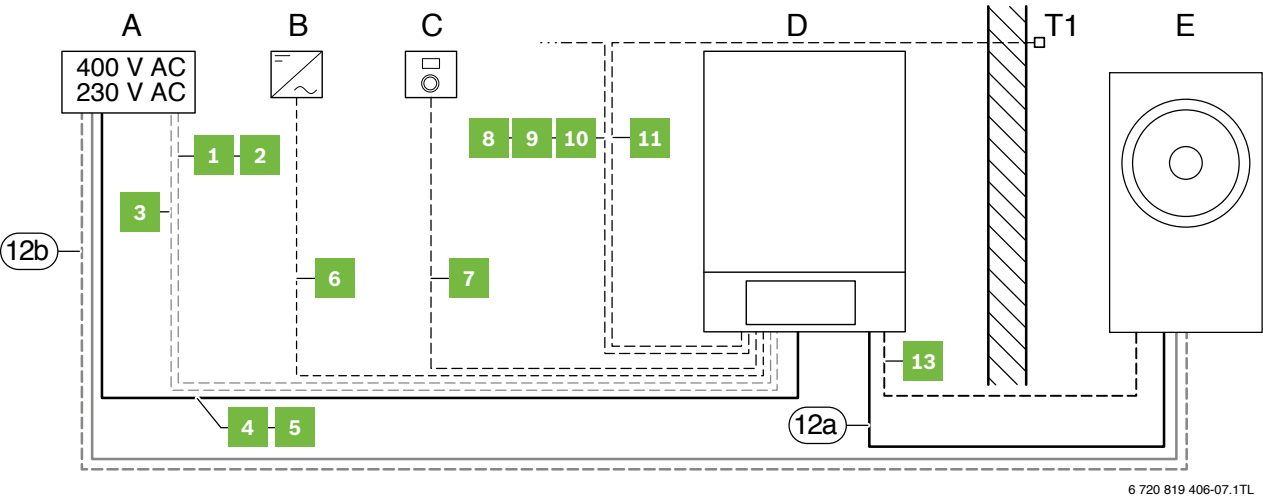


Fig. 17 Vista de conjunto de las líneas eléctricas

N.º	Denominación	Sección de cable mínima
A	Subdistribución en la vivienda	-
B	Inversor	-
C	Mando a distancia CR 10/CR 10 H	-
D	Unidad interior de la bomba de calor ACE/ACB/ACM	-
E	Bomba de calor aire-agua SAO ...-2	-
T1	Sonda de temperatura exterior	-
1	Señal de bloqueo EAE 2	2 × 0,40...0,75 mm ²
2	Señal SG-ready 2	2 × 0,40...0,75 mm ²
3	Línea 230 V adicional ¹⁾	3 × 1,5 mm ²
4	400 V AC para unidad interior de la bomba de calor ACE/ACM	5 × 2,5 mm ²
5	230 V AC para unidad interior de la bomba de calor ACB	3 × 1,5 mm ²
6	Activación de la función PV	2 × 0,40 ... 0,75 mm ²
7	Línea CAN-BUS; p.ej. LIYCY (TP) apantallada o H05 W-...	< 100 m: 2 × 2 × 0,50 mm ² > 100 m: 2 × 2 × 0,75 mm ²
8	Línea a la sonda de la temperatura de impulsión T0	2 × 0,40...0,75 mm ²
9	Línea a la sonda de temperatura del acumulador TW1	2 × 0,40...0,75 mm ²
10	Línea a la sonda del punto de condensación MK2	2 × 0,40...0,75 mm ²
11	Línea a la sonda de temperatura exterior T1	2 × 0,40...0,75 mm ²
12a	230 V AC para bomba de calor SAO40 230 V AC para bomba de calor SAO 60 230 V AC para bomba de calor SAO 80-2	3 × 1,5 mm ²
12b	400 V AC para bomba de calor SAO 110-2, SAO 140-2	5 × 2,5 mm ²
13	Línea CAN-BUS; p.ej. LIYCY (TP) apantallada	2 × 2 × 0,75 mm ²

Tab. 12 Leyenda de la fig. 17

1) Únicamente en caso de utilizarse la señal de bloqueo de la EAE (empresa abastecedora de energía) debe instalarse una línea de 230 V adicional hacia la unidad interior, para que la regulación se realice de forma continua, a pesar del bloqueo de la EAE.

3.8 Instalación de la unidad interior de la bomba de calor (ACE/ACB/ACM)



Por lo general, antes de planificar una instalación deben comprobarse las características constructivas y, en base a ello, las posibilidades de montaje de la unidad interior y de la unidad exterior de la SupraEco Hydro SAO ...-2.

La sala de instalación debe estar seca y protegida contra heladas.

Las unidades interiores de la SupraEco Hydro ACE/ACB se montan en la pared. La pared debe ser sólida y ofrecer una capacidad de carga suficiente para soportar la unidad interior.

Las unidades interiores de la bomba de calor con acumulador de agua caliente integrado de la SupraEco Hydro SAO ...-2/ACM han sido diseñadas para ser instaladas sobre el suelo. Para la instalación, el suelo debe poseer una capacidad de carga suficiente. El peso de la unidad interior con acumulador de agua caliente debe ser tenido en cuenta, si p.ej. debe ser instalada en uno de los pisos o en un techo de vigas de madera. En caso de duda, solicitar la comprobación de la capacidad de carga a un aparejador.

3.9 Requisitos para la insonorización

3.9.1 Bases y términos de la técnica acústica

Tanto si se trata de una bomba de calor, un automóvil o un avión – toda fuente de ruidos genera sonido. El aire en torno a la fuente de ruido oscila, transmitiéndose como presión en forma de ondas. Esta onda de presión resulta audible para nosotros, al hacer vibrar el tímpano en nuestros oídos.

Como medida del sonido propagado por el aire se emplean los términos técnicos presión acústica y potencia acústica:

- La **potencia acústica** o el **nivel de potencia acústica** es una magnitud típica para la fuente de sonido. Ésta puede ser calculada a partir de mediciones a una distancia definida con respecto a la fuente de sonido. Describe la suma de la energía acústica (cambios en la presión del aire), emitida en todas direcciones. Si se contempla la potencia acústica total emitida y si esta hace referencia a la superficie envolvente a una distancia determinada, el valor permanece siempre constante.

En función del nivel de potencia acústica se pueden comparar técnicamente las emisiones acústicas de aparatos.

- La **presión acústica** describe la variación de la presión del aire como consecuencia de la oscilación del aire por parte de la fuente de ruido. Cuanto mayor es la variación de la presión del aire, mayor es la percepción del ruido.

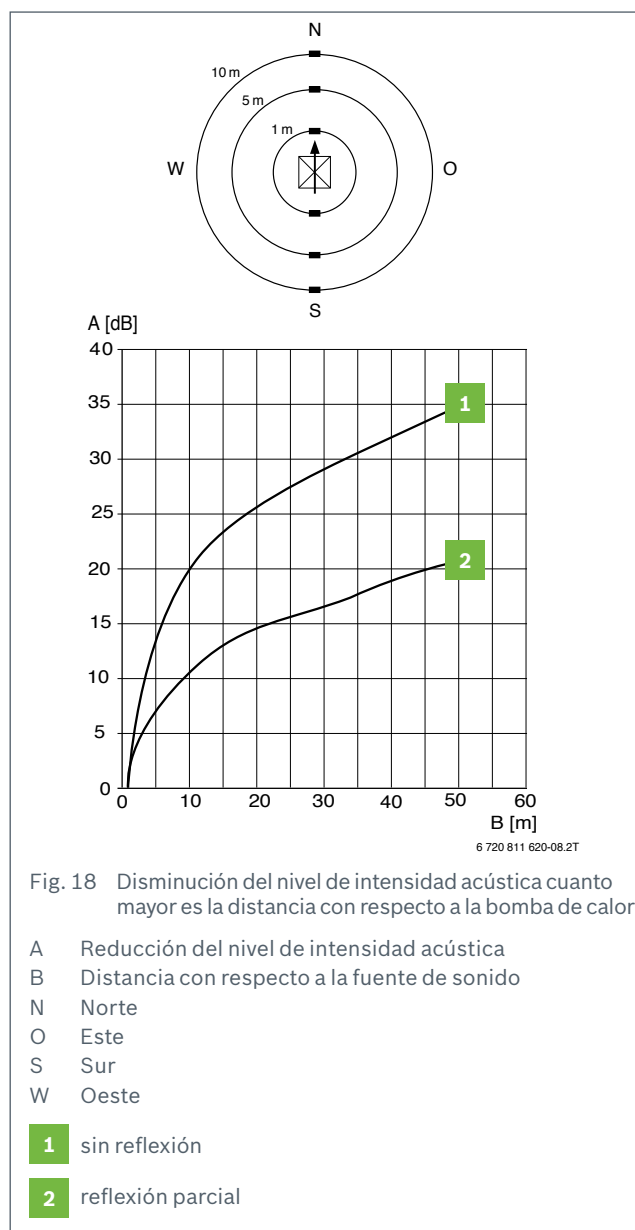
El **nivel de intensidad acústica** depende siempre

de la distancia a la fuente de sonido. El nivel de intensidad acústica es la magnitud técnica de medición, determinante p.ej. para mantener las exigencias de emisiones técnicas (Instrucciones técnicas para protección contra ruidos).

- La **radiación acústica** de fuentes de ruido y sonido se mide e indica como nivel en decibelios (dB). Se trata de una magnitud de referencia, representando el valor 0 dB aprox. el umbral de audición. La duplicación del nivel, p.ej. por parte de una segunda fuente de sonido con la misma radiación acústica, representa un incremento en torno a 3 dB. Para el oído de una persona normal, es necesario un incremento en 10 dB, para percibir un ruido como el doble de alto.

Difusión acústica en el exterior

Como ya hemos descrito, la potencia acústica se distribuye sobre una superficie mayor a medida que la **distancia** aumenta, de forma que el nivel de intensidad acústica resultante se reduce a medida que la distancia aumenta (→ fig. 18)



Además, el valor del nivel de intensidad acústica en un lugar determinado depende de la difusión del sonido.

Las siguientes **condiciones ambientales** afectan a la difusión del sonido:

- ▶ Apantallamiento mediante obstáculos macizos, como p.ej. edificios, muros o deformaciones del terreno
- ▶ Reflexiones en superficies reverberantes, como p.ej. fachadas de revoque y acristaladas de edificios o superficies asfálticas y pedregosas.
- ▶ Reducción de la difusión acústica mediante superficies insonorizantes, como p.ej. nieve recién caída, corteza de árboles, o similares.
- ▶ Amplificación o reducción mediante humedad del aire y temperatura del aire o la dirección del viento.

Cálculo aproximado del nivel de intensidad acústica a través del nivel de potencia acústica

Para poder realizar una evaluación técnica de la acústica en el lugar de instalación de la bomba de calor, deben estimarse matemáticamente los niveles de intensidad acústica esperados en los espacios a proteger. Estos niveles de intensidad acústica se calculan a partir del nivel de potencia acústica del aparato, la situación de instalación (factor de orientación Q) y la distancia correspondiente con respecto a la bomba de calor, utilizando la fórmula 12.

$$L_{Aeq} = LW_{Aeq} + 10 \cdot \log \left(\frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot r^2} \right)$$

F. 12

- L_{Aeq} Nivel de intensidad acústica en el receptor
 LW_{Aeq} Nivel de potencia acústica en la fuente de sonido
 Q Factor de orientación (tiene en cuenta las condiciones espaciales de difusión en la fuente de sonido, p.ej. las paredes de la vivienda)
 r Distancia entre el receptor y la fuente de sonido

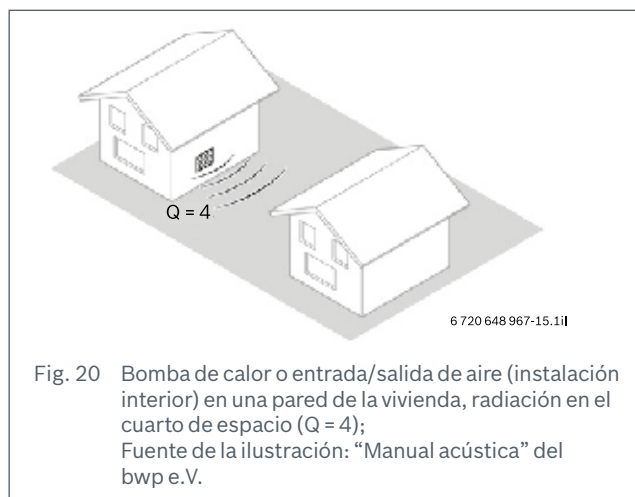
Ejemplos :

Los siguientes ejemplos ilustran el cálculo del nivel de intensidad acústica para situaciones típicas de instalación de bombas de calor. Los valores de partida son un nivel de potencia acústica de 61 dB(A) y una distancia de 10 m entre la bomba de calor y el edificio.



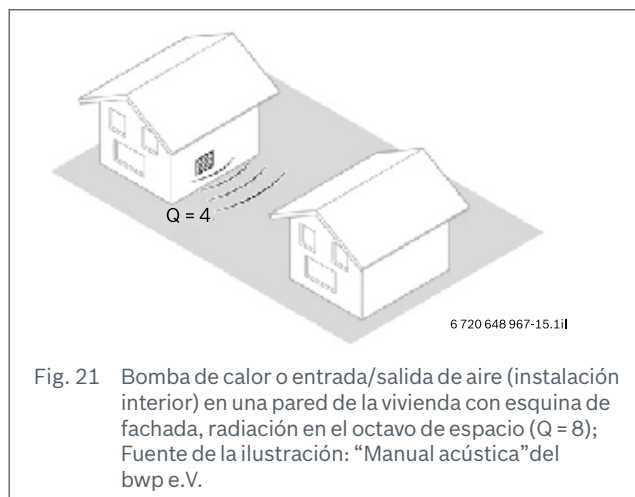
$$L_{Aeq} (10m) = 61 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log \left(\frac{2}{4 \cdot \pi \cdot (10m)^2} \right)$$

$$L_{Aeq} (10m) = 33 \text{ dB(A)}$$



$$L_{Aeq} (10m) = 61 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log \left(\frac{4}{4 \cdot \pi \cdot (10m)^2} \right)$$

$$L_{Aeq} (10m) = 36 \text{ dB(A)}$$



$$L_{Aeq} (10m) = 61 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log \left(\frac{8}{4 \cdot \pi \cdot (10m)^2} \right)$$

$$L_{Aeq} (10m) = 39 \text{ dB(A)}$$

La siguiente tabla simplifica el cálculo aproximado:

Factor de orientación Q Distancia	Nivel de intensidad acústica LA_{eq} [dB(A)] referido al nivel de potencia acústica L_{WAeq} medido en el aparato/salida, a una distancia de la fuente acústica (m)								
Distancia	1	2	4	5	6	8	10	12	15
2	-8	-14	-20	-22	-23,5	-26	-28	-29,5	-31,5
4	-5	-11	-17	-19	-20,5	-23	-25	-26,5	-28,5
6	-2	-8	-14	-16	-17,5	-20	-22	-23,5	-25,5

Tab. 13 Cálculo del nivel de intensidad acústica en función del nivel de potencia acústica

3.9.2 Límites de emisiones acústicas dentro y fuera de edificios

En España la Ley del ruido regula el cálculo y la evaluación de inmisiones acústicas en función de valores de orientación. Las inmisiones acústicas se evalúan en el anexo II de la norma. El propietario de la instalación causante del ruido es responsable del mantenimiento de los límites de las inmisiones.

Picos acústicos individuales pueden sobrepasar brevemente los valores de inmisión de la siguiente manera:

- ▶ Durante el día (07:00 horas–23:00 horas):
en < 40 dB(A)
- ▶ Por la noche (23:00 horas–07:00 horas):
en < 30 dB(A)

Las inmisiones acústicas determinantes deben ser calculadas a 0,5 m delante del centro de la ventana abierta (fuera del edificio) de la habitación con necesidad de protección que se vea más afectada por el ruido.

Los siguientes valores límite son determinantes:

Dentro de edificios

Para la propagación de ruido dentro de edificios o sonido propagado por estructuras sólidas, los valores de inmisión para el nivel de evaluación para habitaciones ajenas al servicio con necesidad de protección son:

Habitaciones con necesidad de protección		Valores de inmisión orientativos [dB(A)]
▶ Salones y dormitorios	Por el día Por la noche	40
▶ Habitaciones para niños		
▶ Oficinas/despachos		30
▶ Salas de enseñanza/reuniones		

Tab. 14 Valores de inmisión dentro de edificios

A la hora de instalar bombas de calor dentro de edificios deben tenerse en cuenta las “habitaciones con necesidad de protección”.

Fuera de edificios

A la hora de instalar bombas de calor fuera de edificios deben tenerse en cuenta los siguientes valores de emisión orientativos:

Zonas/edificios		Valores de inmisión orientativos [dB(A)]
Áreas industriales	-	75
Áreas comerciales	Por el día Por la noche	73 63
Centros urbanos, pueblos y zonas mixtas	Por el día Por la noche	65 55
Zonas residenciales y fincas en general	Por el día Por la noche	65 55
Zonas exclusivamente residenciales	Por el día Por la noche	65 55
Balnearios, hospitales y centros de cuidados	Por el día Por la noche	60 50

Tab. 15 Valores de inmisión dentro de edificios

3.9.3 Influencia del lugar de instalación en las emisiones acústicas y de vibraciones de bombas de calor

Las emisiones acústicas y de vibraciones de bombas de calor pueden reducirse considerablemente seleccionando el lugar de instalación adecuado (→ cap. 3.7)

3.10 Preparación y calidad del agua – evitar daños en instalaciones de calentamiento de agua caliente

En la norma UNE EN-14868 pueden encontrarse valores orientativos para el agua de llenado y rellenado. El riesgo de formación de incrustaciones en instalaciones de calefacción y de agua caliente puede limitarse a través de una menor cantidad de iones alcalinotérreos e iones de hidrogenocarbonatos. No obstante, en la práctica, bajo determinadas condiciones pueden producirse daños por formación de incrustaciones.

Estas condiciones son:

- Potencia total de la instalación de calefacción de agua caliente
- Volumen específico de la instalación
- Agua de llenado y rellenado
- Tipo y construcción del generador de calor

Para el agua de llenado y rellenado deben mantenerse los siguientes valores orientativos para evitar la formación de incrustaciones:

Potencia calorífica total (kW)	Suma de alcalinotérreos [mol/m³]	Dureza total (°dH)
≤ 50	ningún requisito ¹⁾	ningún requisito ¹⁾
> 50...≤ 200	≤ 2,0	≤ 11,2
> 200...≤ 600	≤ 1,5	≤ 8,4
> 600	< 0,02	< 0,11

Tab. 16

1) En instalaciones con calentadores de agua y para sistemas con resistencias eléctricas, el valor orientativo para la suma de alcalinotérreos es ≤3,0 mol/m³, correspondiente a 16,8 d°

Los valores orientativos se basan en una larga experiencia práctica y presumen, que

- durante la vida útil de la instalación, la suma de las cantidades de llenado y rellenado de agua no superarán el triple del volumen nominal de la instalación de calefacción
- el volumen específico de la instalación es < 20 l/kW de potencia calorífica
- Se han adoptado todas las medidas para evitar la corrosión en el lado de agua según UNE EN-14868.

Dado que las bombas de calor aire-agua siempre contienen una resistencia eléctrica de calentamiento, en instalaciones < 50 kW también deberá realizarse una descalcificación o adoptarse otras medidas, si:

- la suma de alcalinotérreos del análisis del agua de llenado y rellenado es superior al valor de orientación
y/o
- se esperan mayores cantidades de agua de llenado y rellenado
y/o
- el volumen específico de la instalación es > 20 l/kW de potencia calorífica.

Desalinización completa

En caso de desalinización completa, se eliminan no solo todas las formaciones de durezas del agua de llenado y rellenado, como p. ej. la cal, si no también todos los agentes de corrosión, como p. ej. el cloruro. El agua de llenado y rellenado debe incorporarse en la instalación con una conductividad ≤ 10 μS/cm (Microsiemens / cm.) en la instalación. El agua desalinizada con esta conductividad puede generarse tanto con cartuchos de lecho mixto como también con sistemas de ósmosis. Tras el llenado con agua completamente desalinizada, al cabo de varios meses de funcionamiento de calefacción se obtiene un agua de calefacción pobre en sal. Con este funcionamiento pobre en sal, el agua de calefacción alcanza un estado ideal. El agua de calefacción queda libre de formadores de durezas, todos los elementos corrosivos han sido eliminados y la conductividad está a un nivel muy bajo.

Resumen

Para las bombas de calor SupraEco Hydro SAO ...-2 recomendamos lo siguiente:

- para < 16,8 °dH y una cantidad total de agua de llenado y rellenado < triple del volumen de la instalación y < 20 l/kW del volumen de la instalación → no es necesario un tratamiento del agua
- Si se rebasan las condiciones marco antes mencionadas → es necesario tratar el agua
Recomendación: utilizar agua de llenado y rellenado completamente desalinizada. Al llenar la instalación con agua completamente desalinizada puede alcanzarse un funcionamiento pobre en sal, minimizándose la posibilidad de corrosión.

Alternativa:

Ablandamiento del agua de llenado, si se rebasa uno de los valores orientativos. En instalaciones bivalentes deben considerarse los requisitos específicos del material del generador de calor/instalación bivalente.

3.11 Comprobación anual obligatoria de refrigerante

Comprobación obligatoria del circuito de refrigeración en bombas de calor aire-agua

El Reglamento (UE) N° 517/2014 (válido desde 01/01/2015) obliga a realizar comprobaciones periódicas de estanqueidad. Éstas se rigen por el equivalente CO₂ del tipo de refrigerante empleado.

Las bombas de calor aire-agua de Junkers están rellenas de refrigerante R-410A.

El potencial de efecto invernadero de 1 kg R-410A equivale a 2088 kg CO₂.

Es obligatorio realizar una inspección anual del refrigerante a partir de una equivalencia de 10 toneladas de CO₂.

Cálculo del equivalente total de CO₂ (ejemplo: SAO 80-2)

Cantidad de refrigerante

2,35 kg

x

Equivalente de CO₂

2,088 t/kg

=

Equivalente de CO₂ total

4,910 t

Tab. 17 Cálculo del equivalente total de CO₂ (ejemplo: SAO 80-2)

Especificaciones para la obligación de comprobación del circuito de refrigeración

Tipo	Cierre del circuito de refrigeración	Cantidad de refrigerante (kg)	Equivalente de CO ₂ R-410A (t)	Equivalente de CO ₂ total (t)	Obligación de comprobación
SAO-2					
SAO 40-2	hermético	1,70	2,088	3,55	Ninguna
SAO 60-2	hermético	1,75	2,088	3,65	Ninguna
SAO 80-2	hermético	2,35	2,088	4,91	Ninguna
SAO 110-2	hermético	3,3	2,088	6,89	Ninguna
SAO 140-2	hermético	4,0	2,088	8,35	Ninguna

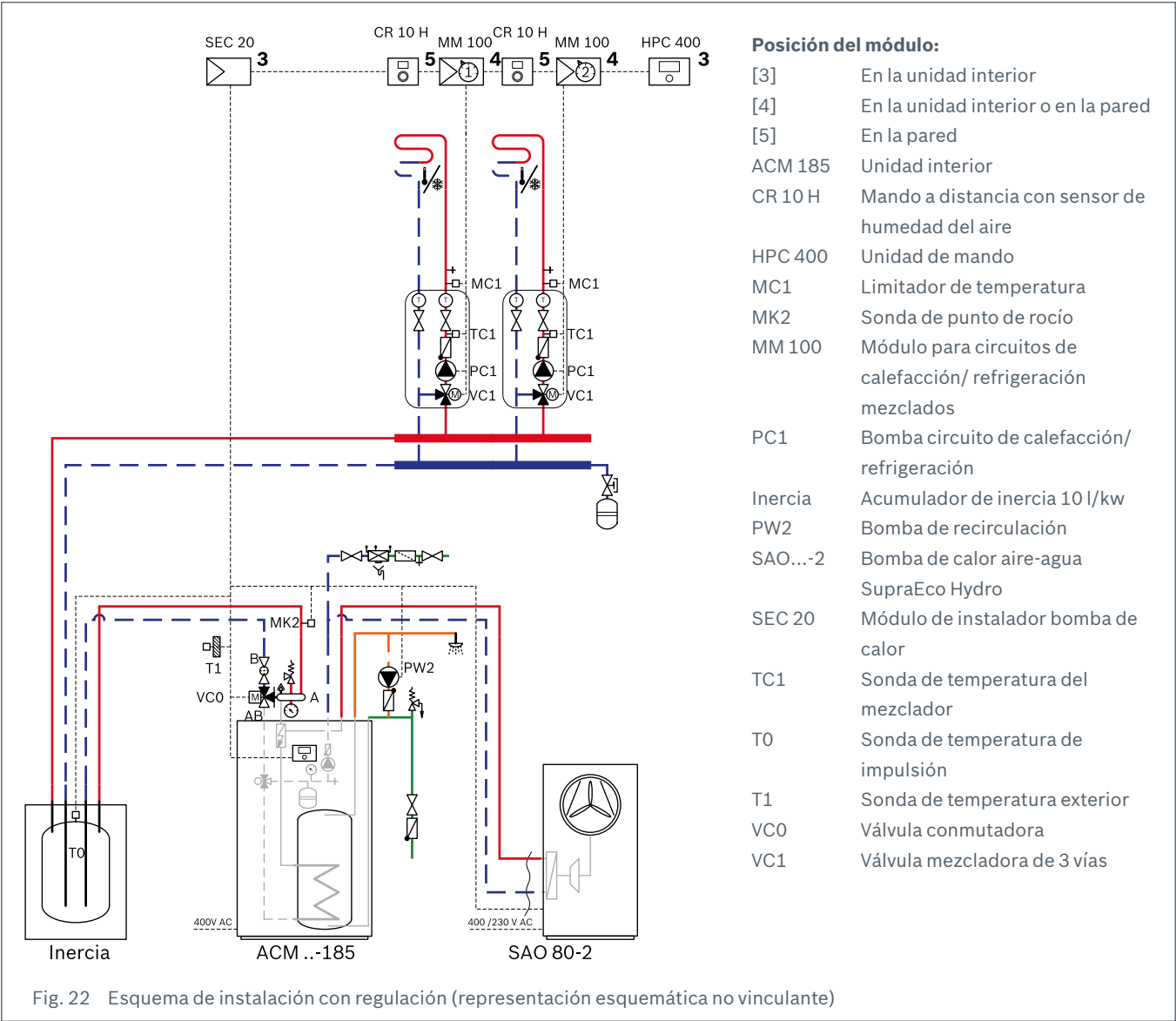
Tab. 18 Cálculo del equivalente total de CO₂ (ejemplo)

4 Ejemplos de instalaciones

Indice	Nº Circuitos	Circuito	C. Mezcladora	C. Directo	A.C.S.	UD. Interior	Inercia	Modulos	Solar	Piscina	Apoyo Externo
4.1	2	Calef/Refrig.	2	0	Integrada	ACM	Si	MM100	No	No	No
4.2	2	Calef/Refrig.	1	2	Integrada	ACM	No	MM100	No	No	No
4.3	2	Calefacción	1	1	Exterior	ACE	Si	MM100	No	No	No
4.4	2	Calef/Refrig	1	1	Exterior	ACE	No	MM100	No	No	No
4.5	2	Calef/Refrig	1	1	Exterior	ACB	No	MM100	No	No	Caldera gas
4.6	2	Calef/Refrig	2	0	Exterior	ACB	Si	MM100	No	No	Caldera gas
4.7	2	Calef/Refrig	0	2	Exterior	ACE	Si	MM100	No	Si	No
4.8	2	Calef/Refrig	1	1	Exterior	ACE	Si	MM100-MS100	Si	No	No
4.9	2	Calef/Refrig	1	1	Exterior	ACE	No	MM100-MS100	Si	No	No
4.10	2	Calef/Refrig	1	1	Exterior	ACB	No	MM100-MS100	Si	No	Caldera gas

Tab. 19 Índice de ejemplos instalaciones

4.1 SupraEco Hydro SAO ...-2, Hydro Torre ACM 185, acumulador de inercia y 2 circuitos de calefacción/refrigeración con mezcladora



4.1.1 Ámbito de aplicación

- Vivienda unifamiliar.
- Vivienda multifamiliar.

4.1.2 Componentes de la instalación

- Bomba de calor aire-agua reversible SupraEco Hydro SAO ...-2.
- Unidad interior ACM con unidad de mando HPC 400.
- Bypass entre impulsión y retorno a través de la válvula VC0.
- Acumulador de inercia 10l/KW producido.
- 2 circuitos de calefacción/refrigeración mezclados, cada uno con un mando a distancia CR 10 H.

4.1.3 Descripción del funcionamiento

Bomba de calor

- En el modo de funcionamiento de instalaciones con bombas de calor aire-agua, la generación de calor para la calefacción se realiza a través de la bomba de calor, así como – si fuera necesario – a través de la resistencia eléctrica integrada en la unidad interior de la bomba de calor ACM.

Regulación y unidad de mando

- La unidad de mando HPC 400 está fijamente montada en la unidad interior de la bomba de calor ACM y no puede ser extraída.
- La unidad de mando HPC 400 regula ambos circuitos de calefacción/refrigeración y la producción de agua caliente.
- La unidad de mando HPC 400 dispone de un contador integrado de las cantidades de calor.
- Para conectar la bomba de calor (exterior) se requiere, junto a la alimentación de corriente, una línea piloto (CAN-BUS entre la bomba de calor y la unidad interior, con sección transversal de cable $\geq 0,75 \text{ mm}^2$).
- La unidad de mando HPC 400 y el módulo de circuito de calefacción MM 100 se conectan entre sí a través de una línea EMS-2-BUS.
- Los circuitos de calefacción exclusivos pueden ser equipados con un mando a distancia CR 10. Los circuitos de calefacción/refrigeración requieren un mando a distancia CR10 o CR 10 H con sensor de humedad del aire integrado para supervisar el punto de condensación.

Funcionamiento de la calefacción

- La temperatura de impulsión para el 1^{er} circuito de calefacción se regula a través del mezclador VC1 a la temperatura ajustada. Para controlar el mezclador se requiere de una sonda de temperatura de impulsión TC1.
- La temperatura de impulsión para el circuito de calefacción 2 se regula asimismo a través del mezclador propio VC1 a la temperatura ajustada. Para controlar el mezclador se requiere de una sonda de temperatura de impulsión TC1.
- Se puede instalar adicionalmente un limitador de temperatura para la calefacción por suelo radiante MC1 en cada circuito de calefacción/refrigeración, para protegerla.
- Las bombas de todos los circuitos (PC1) estarán siempre en funcionamiento cuando se inicie el modo invierno en cualquiera de ellos.

Funcionamiento del agua caliente

- El acumulador de agua caliente integrado en la unidad interior ACM es calentado por la bomba de calor y suministra agua caliente a las tomas conectadas.
- Si la temperatura en la sonda de temperatura del acumulador (en el ACM) cae por debajo del valor teórico ajustado se pondrá en marcha el compresor. Se produce agua caliente hasta que se alcanza la temperatura de parada.
- A través de la válvula conmutadora VC0 se produce agua caliente en un circuito cerrado, hasta que la temperatura de impulsión es tan alta como la temperatura en la sonda de temperatura del acumulador (TW1, integrado en el ACM). Con esta medida se evita que el acumulador de inercia se enfríe al arrancar la bomba de calor y se logra un funcionamiento más eficiente de la bomba de calor.

Modo refrigeración

- La bomba de calor Supraeco Hydro SAO ...-2, con el acumulador de inercia, sólo es adecuada para una refrigeración pasiva a través de calefacción de pared, suelo y techo, de lo contrario será necesario un acumulador diseñado para un funcionamiento por debajo del punto de condensación.
- Para poder iniciar el modo de refrigeración en cada circuito es necesario como mínimo un mando a distancia CR10 o CR 10 H con sensor de humedad del aire, que en función de la temperatura ambiente y la humedad del aire calculara la temperatura de impulsión mínima admisible.
- A través del contacto PK2 se dispone de un contacto con tensión para conmutar del modo de calefacción al modo refrigerante.
- Para evitar que la temperatura descienda por debajo del punto de condensación es necesario una sonda de punto de condensación MK2 (accesorio) en la impulsión hacia los circuitos de refrigeración. Dependiendo del desarrollo de las tuberías pueden resultar necesarias varias sondas de punto de condensación.
- La refrigeración activa por debajo del punto de condensación sólo es posible con un acumulador de inercia con un aislamiento estanco.

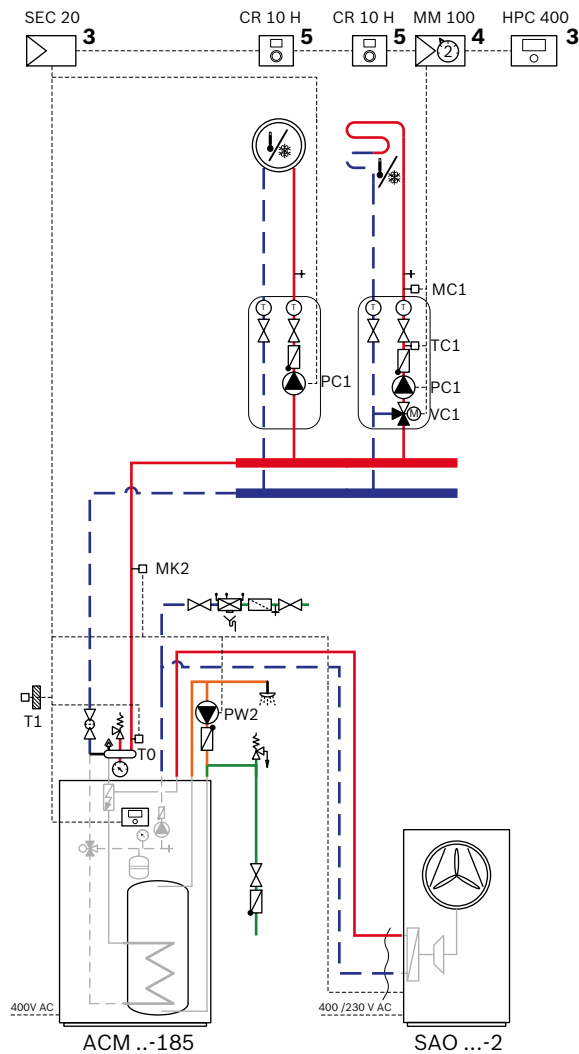
Bombas

- Se pueden conectar bombas de alta eficiencia sin relé de ruptura a SEC 20 y MM 100. Carga máxima en la salida del relé: 2 A, $\cos\varphi > 0,4$.
- La bomba en la unidad interior ACM es controlada a través de una señal de 0...10 V.

Bornes de conexión

- En el módulo de instalador SEC 20 se conectan:
 - las sondas de temperatura T0, T1 y la sonda del punto de condensación MK2,
 - la válvula externa conmutadora VC0
 - la bomba de recirculación PW2.
- En los módulos del circuito de calefacción MM 100 se conectan:
 - los componentes TC1, PC1 y MC1 del correspondiente circuito de calefacción/refrigeración.

4.2 SupraEco Hydro SAO ...-2, Hydro Torre ACM 185 y 1 circuito de calefacción/ refrigeración directo 1 circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora



6 720 810 602-01.4T

Fig.23 Esquema de instalación con regulación (representación esquemática no vinculante)

Posición del módulo:		MM 100	Módulo para circuitos de calefacción/ refrigeración mezclados
[3]	En la unidad interior	PC1	Bomba circuito de calefacción/refrigeración
[4]	En la unidad interior o en la pared	PW2	Bomba de recirculación
[5]	En la pared	SAO...-2	Bomba de calor aire-agua SupraEco Hydro
ACM 185	Unidad interior	SEC 20	Módulo de instalador bomba de calor
CR 10 H	Mando a distancia con sensor de humedad del aire	TC1	Sonda de temperatura del mezclador
HPC 400	Unidad de mando	T0	Sonda de temperatura de impulsión
MC1	Limitador de temperatura	T1	Sonda de temperatura exterior
MK2	Sonda de punto de rocío	VC1	Válvula mezcladora de 3 vías

i Tener en cuenta las condiciones para el funcionamiento sin acumulador de inercia (→ cap. 9).

4.2.1 Ámbito de aplicación

- ▶ Vivienda unifamiliar.
- ▶ Vivienda multifamiliar.

4.2.2 Componentes de la instalación

- ▶ Bomba de calor aire-agua reversible SupraEco Hydro SAO ...-2.
- ▶ Unidad interior ACM con unidad de mando HPC 400.
- ▶ Bypass entre impulsión y retorno.
- ▶ 1 circuito de calefacción/refrigeración directo y 1 circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora cada uno con mando a distancia CR 10 H.

4.2.3 Descripción del funcionamiento

Bomba de calor

- ▶ En el modo de funcionamiento monoenergético de instalaciones con bombas de calor aire-agua, la generación de calor para la calefacción se realiza a través de la bomba de calor, así como – si fuera necesario – a través de la resistencia eléctrica integrada en la unidad interior de la bomba de calor ACM.

Regulación y unidad de mando

- ▶ La unidad de mando HPC 400 está fijamente montada en la unidad interior de la bomba de calor ACM y no puede ser extraída.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 regula ambos circuitos de calefacción/refrigeración y la producción de agua caliente.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 dispone de un contador integrado de las cantidades de calor.
- ▶ Para conectar la bomba de calor (exterior) se requiere, junto a la alimentación de corriente, una línea piloto (CAN-BUS entre la bomba de calor y la unidad interior, con sección transversal de cable $\geq 0,75 \text{ mm}^2$).
- ▶ La unidad de mando HPC 400 y el módulo de circuito de calefacción MM 100 se conectan entre sí a través de una línea EMS-2-BUS.
- ▶ Los circuitos de calefacción exclusivos pueden ser equipados con un mando a distancia CR 10. Los circuitos de calefacción/refrigeración requieren un mando a distancia CR10 o CR 10 H con sensor de humedad del aire integrado para supervisar el punto de condensación.

Funcionamiento de la calefacción

- ▶ Para separar los circuitos generador y consumidor se requiere un Bypass (incluido en el volumen de suministro del ACM) entre la impulsión y el retorno, para garantizar un caudal mínimo en el circuito de calefacción cuando el consumo es bajo. De forma alternativa se puede emplear también un acumulador de inercia (→ fig. 22).
- ▶ La temperatura de impulsión para el circuito 1 será constante cuando el sistema demande calor. Después de la demanda, la bomba (PC1) se mantendrá en funcionamiento.
- ▶ La temperatura de impulsión para el 2º circuito de calefacción se regula a través del mezclador propio VC1 a la temperatura ajustada. Para controlar el mezclador se requiere una sonda de temperatura de impulsión TC1.

- ▶ Se puede instalar adicionalmente un limitador de temperatura para la calefacción por suelo radiante MC1 WWen cada circuito de calefacción, para protegerla.
- ▶ Las bombas de todos los circuitos (PC1) estarán siempre en funcionamiento cuando se inicie el modo invierno en cualquiera de ellos.

Funcionamiento del agua caliente

- ▶ El acumulador de agua caliente integrado en la unidad interior ACM es calentado por la bomba de calor y suministra agua caliente a las tomas conectadas.
- ▶ Si la temperatura en la sonda de temperatura del acumulador (en el ACM) cae por debajo del valor teórico ajustado se pondrá en marcha el compresor. Se produce agua caliente hasta que se alcanza la temperatura de parada.
- ▶ En la fase inicial de la producción de agua caliente, las bombas del circuito de calefacción permanecen desconectadas, hasta que la temperatura de impulsión de la bomba de calor es superior a la temperatura en la sonda de temperatura de agua caliente (en ACM). El caudal circula durante ese tiempo a través del Bypass del grupo de seguridad. A continuación, la válvula de conmutación de agua caliente (en ACM) invierte al modo de agua caliente y se vuelven a conectar las bombas del circuito de calefacción. Con esta función se alcanza un funcionamiento más eficiente de la bomba de calor.

Modo refrigeración

- ▶ Para poder iniciar el modo refrigeración en cada circuito es necesario como mínimo el mando a distancia CR 10 o CR 10 H con sensor de humedad del aire. En función de la temperatura ambiente y la humedad del aire se calcula la temperatura de impulsión mínima admisible.
- ▶ A través del contacto PK2 se dispone de un contacto con tensión para conmutar del modo de calefacción al modo refrigerante.
- ▶ Para evitar que la temperatura descienda por debajo del punto de condensación es necesario una sonda del punto de condensación MK2 en la impulsión hacia los circuitos de refrigeración. Dependiendo del desarrollo de las tuberías pueden resultar necesarias varias sondas del punto de condensación.

Bombas

- ▶ Se pueden conectar bombas de alta eficiencia sin relé de ruptura a SEC 20 y MM 100. Carga máxima en la salida del relé: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$.
- ▶ La bomba en la unidad compacta ACM es controlada a través de una señal de 0...10 V.

Bornes de conexión

- ▶ En el módulo de instalador SEC 20 se conectan:
 - las sondas de temperatura T0, T1 y la sonda del punto de condensación MK2,
 - la bomba de recirculación PW2 y la bomba PC1 del circuito de calefacción/refrigeración 1.
- ▶ En el módulo de circuito de calefacción MM 100 se conectan:
 - los componentes TC1, PC1 y MC1 del 2º circuito de calefacción/refrigeración.

4.3 SupraEco Hydro SAO ...-2, unidad interior ACE ..., acumulador de inercia, acumulador de agua caliente, 1 circuito de calefacción directo y 1 circuito de calefacción con mezcladora

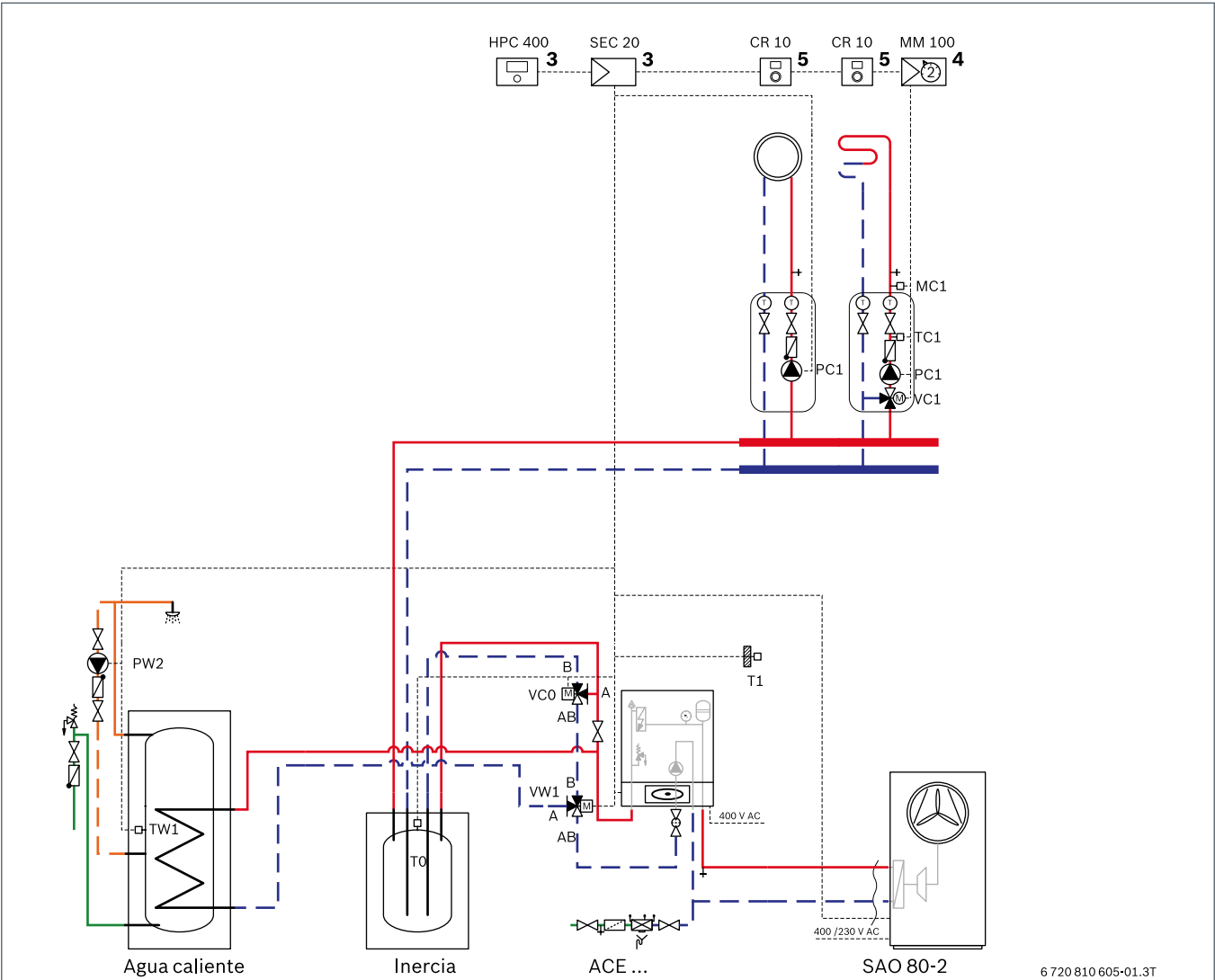


Fig. 24 Esquema de instalación con regulación (representación esquemática no vinculante)

Posición del módulo:		SAO...-2	Bomba de calor aire-agua SupraEco Hydro
[3]	En la unidad interior	SEC 20	Módulo de instalador bomba de calor
[4]	En la unidad interior o en la pared	Agua caliente	Acumulador de agua caliente
[5]	En la pared	TC1	Sonda de temperatura del mezclador
ACE ...	Unidad interior con resistencia eléctrica	TW1	Sonda de temperatura del acumulador
CR 10	Mando a distancia	T0	Sonda de temperatura de impulsión
HPC 400	Unidad de mando	T1	Sonda de temperatura exterior
MC1	Limitador de temperatura	VC0	Válvula conmutadora del circuito cerrado de impulsión
MM 100	Módulo para circuitos de calefacción/refrigeración mezclados	VC1	Válvula mezcladora de 3 vías
PC1	Bomba circuito de calefacción/refrigeración	VW1	Válvula conmutadora de la producción de agua caliente
Inercia	Acumulador de inercia 10l/KW		
PW2	Bomba de recirculación		

i Tener en cuenta las condiciones del acumulador de ACS, el serpentín tiene que contener un volumen mínimo de agua. (serpentín sobredimensionado)

4.3.1 Ámbito de aplicación

- Vivienda unifamiliar.
- Vivienda multifamiliar.

4.3.2 Componentes de la instalación

- Bomba de calor aire-agua reversible SupraEco Hydro SAO ...-2.
- Unidad interior ACE con unidad de mando HPC 400.
- Bypass entre impulsión y retorno a través de VC0.
- Acumulador de inercia 10 l/kw producido.
- Acumulador de agua caliente.
- 1 circuito de calefacción directo con serpentín sobredimensionado y 1 circuito de calefacción con mezcladora, cada uno con mando a distancia CR 10.

4.3.3 Descripción del funcionamiento

Bomba de calor

- En el modo de funcionamiento de instalaciones con bombas de calor aire-agua, la generación de calor para la calefacción se realiza a través de la bomba de calor, así como – si fuera necesario – a través de la resistencia eléctrica integrada en la unidad interior ACE.

Regulación y unidad de mando

- La unidad de mando HPC 400 está fijamente montada en la unidad interior ACE y no puede ser extraída.
- La unidad de mando HPC 400 regula ambos circuitos de calefacción y la producción de agua caliente.
- La unidad de mando HPC 400 dispone de un contador integrado de las cantidades de calor.
- Para conectar la bomba de calor (exterior) se requiere, junto a la alimentación de corriente, una línea piloto (CAN-BUS entre la bomba de calor y la unidad compacta, con sección transversal de cable $\geq 0,75 \text{ mm}^2$).
- La unidad de mando HPC 400 y el módulo de circuito de calefacción MM 100 se conectan entre sí a través de una línea EMS-2-BUS.
- Los circuitos de calefacción exclusivos pueden ser equipados con un mando a distancia CR 10.

Funcionamiento de la calefacción

- La temperatura de impulsión para el circuito 1 será constante cuando el sistema demande calor. Después de la demanda, la bomba (PC1) se mantendrá en funcionamiento.
- El calor para el circuito de calefacción 2 se regula a través del mezclador VC1 a la temperatura ajustada. Para controlar el mezclador se requiere de una sonda de temperatura de impulsión TC1.
- Se puede instalar adicionalmente un limitador de temperatura para la calefacción por suelo radiante MC1 en cada circuito de calefacción/refrigeración, para protegerla.
- Las bombas de todos los circuitos (PC1) estarán siempre en funcionamiento cuando se inicie el modo invierno en cualquiera de ellos.

Funcionamiento del agua caliente

- El acumulador externo de agua caliente es calentado por la bomba de calor y suministra agua caliente a las tomas conectadas.

- Si la temperatura en la sonda de temperatura del acumulador TW1 cae por debajo del valor teórico ajustado se pondrá en marcha el compresor. Se produce agua caliente hasta que se alcanza la temperatura de parada.
- A través de la válvula conmutadora VC0 se produce agua caliente en un circuito cerrado, hasta que la temperatura de impulsión es tan alta como la temperatura en la sonda de temperatura del acumulador TW1. Con esta medida se evita que el acumulador de inercia se enfríe al arrancar la bomba de calor y se alcanza un funcionamiento más eficiente de la bomba de calor.

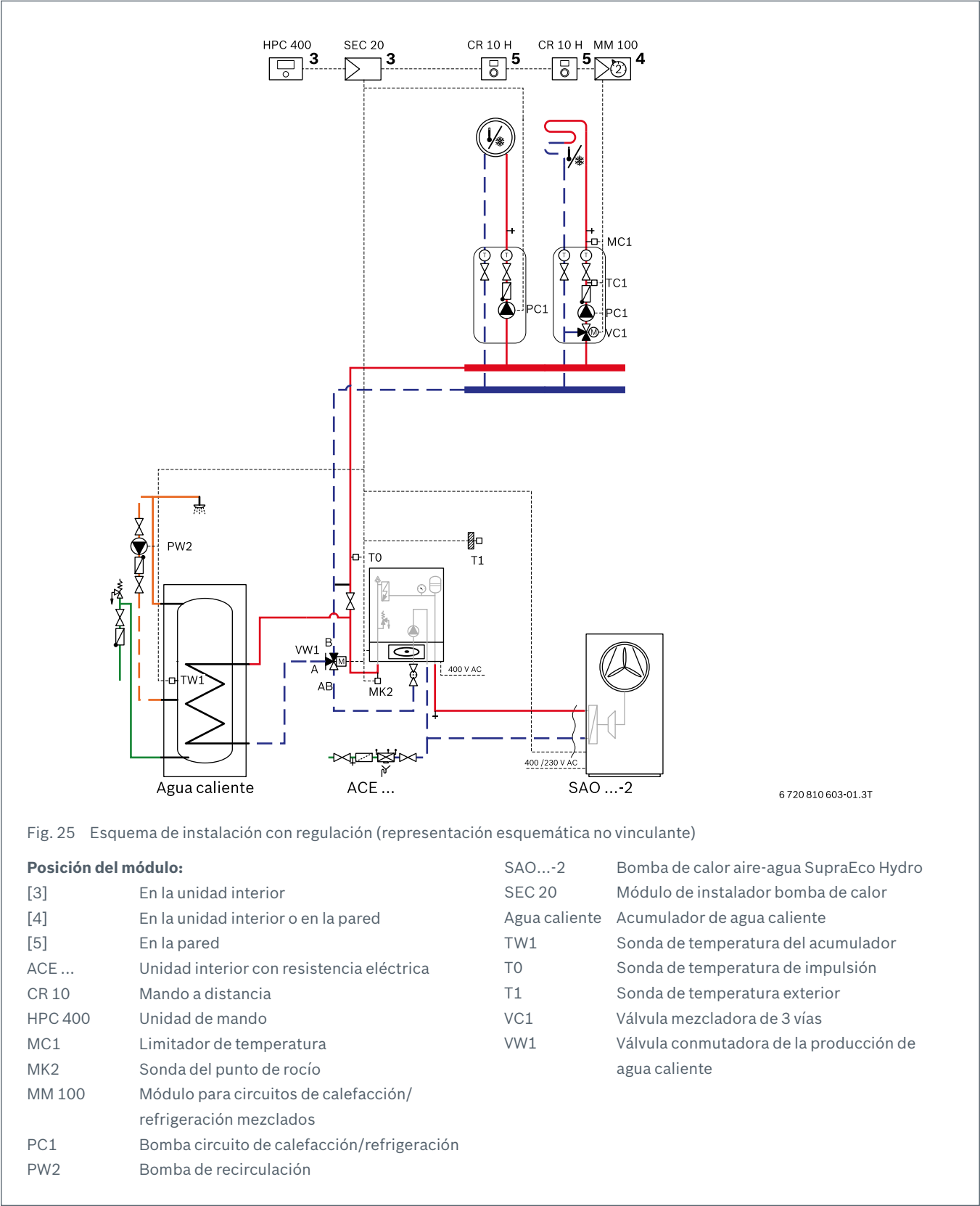
Bombas

- Se pueden conectar bombas de alta eficiencia sin relé de ruptura a SEC 20 y MM 100. Carga máxima en la salida del relé: 2 A, $\cos\varphi > 0,4$.
- La bomba en la unidad interior ACE es controlada a través de una señal de 0...10 V.

Bornes de conexión

- En el módulo de instalador SEC 20 se conectan:
 - las sondas de temperatura T0, T1 y la sonda del punto de condensación MK2,
 - la válvula externa de conmutación VW1,
 - la bomba de recirculación PW2 y la bomba PC1 del 1^{er} circuito de calefacción.
- En el módulo de circuito de calefacción MM 100 se conectan:
 - los componentes TC1, PC1 y MC1 del 2^o circuito de calefacción.

4.4 SupraEco Hydro SAO ...-2, unidad interior ACE ..., acumulador de agua caliente, 1 circuito de calefacción/refrigeración directo y 1 circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora



i Tener en cuenta las condiciones para el funcionamiento sin acumulador de inercia (→ cap. 9).

i Tener en cuenta las condiciones del acumulador de ACS, el serpentín tiene que contener un volumen mínimo de agua. (Serpentín sobredimensionado)

4.4.1 Ámbito de aplicación

- Vivienda unifamiliar.
- Vivienda multifamiliar.

4.4.2 Componentes de la instalación

- Bomba de calor aire-agua reversible SupraEco Hydro SAO ...-2.
- Unidad interior ACE con unidad de mando HPC 400
- Bypass en la instalación del cliente entre impulsión y retorno (→ cap. 9).
- Acumulador de agua caliente.
- 1 circuito de calefacción/refrigeración directo y 1 circuito de calefacción/refrigeración mezclado cada uno con mando a distancia CR 10 H.

4.4.3 Descripción del funcionamiento

Bomba de calor

- En el modo de funcionamiento de instalaciones con bombas de calor aire-agua, la generación de calor para la calefacción se realiza a través de la bomba de calor, así como – si fuera necesario – a través de la resistencia eléctrica integrada en la unidad interior ACE.

Regulación y unidad de mando

- La unidad de mando HPC 400 está fijamente montada en la unidad interior ACE y no puede ser extraída.
- La unidad de mando HPC 400 regula ambos circuitos de calefacción y la producción de agua caliente.
- La unidad de mando HPC 400 dispone de un contador integrado de las cantidades de calor.
- Para conectar la bomba de calor (exterior) se requiere, junto a la alimentación de corriente, una línea piloto (CAN-BUS entre la bomba de calor y la unidad compacta, con sección transversal de cable $\geq 0,75 \text{ mm}^2$).
- La unidad de mando HPC 400 y el módulo de circuito de calefacción MM 100 se conectan entre sí a través de una línea EMS-2-BUS.
- Los circuitos de calefacción exclusivos pueden ser equipados con un mando a distancia CR 10. Los circuitos de calefacción/refrigeración requieren un mando a distancia CR 10 o CR 10 H con sensor de humedad del aire integrado para supervisar el punto de condensación.

Funcionamiento de la calefacción

- Para separar los circuitos generador y consumidor se requiere un Bypass entre la impulsión y el retorno, para garantizar un caudal mínimo en el circuito de calefacción cuando el consumo es bajo. De forma alternativa se puede emplear también un acumulador de inercia (→ fig. 25).
- La temperatura de impulsión para el circuito 1 será constante cuando el sistema demande calor. Después de la demanda, la bomba (PC1) se mantendrá en funcionamiento.
- El calor para el 2º circuito de calefacción se regula a través del mezclador propio VC1 a la temperatura ajustada. Para controlar el mezclador se requiere de una sonda de temperatura de impulsión TC1.
- Se puede instalar adicionalmente un limitador de temperatura para la calefacción por suelo radiante MC1 en cada circuito de calefacción/refrigeración, para protegerla.

- Las bombas de todos los circuitos (PC1) estarán siempre en funcionamiento cuando se inicie el modo invierno en cualquiera de ellos.

Funcionamiento del agua caliente

- El acumulador externo de agua caliente es calentado por la bomba de calor y suministra agua caliente a las tomas conectadas.
- Si la temperatura en la sonda de temperatura del acumulador TW1 cae por debajo del valor teórico ajustado se pondrá en marcha el compresor. Se produce agua caliente hasta que se alcanza la temperatura de parada.
- En la fase inicial de la producción de agua caliente, las bombas del circuito de calefacción permanecen desconectadas, hasta que la temperatura de impulsión de la bomba de calor es superior a la temperatura en la sonda de temperatura de agua caliente TW1. El caudal circula durante ese tiempo a través del Bypass del grupo de seguridad. A continuación, la válvula de conmutadora VW1 invierte al modo de agua caliente y se vuelven a conectar las bombas del circuito de calefacción. Con esta función se alcanza un funcionamiento más eficiente de la bomba de calor.

Modo refrigeración

- Para poder iniciar el modo refrigeración en cada circuito es necesario como mínimo el mando a distancia CR 10 o CR 10 H. En función de la temperatura ambiente y la humedad del aire se calcula la temperatura de impulsión mínima admisible.
- Para una refrigeración activa, todas las tuberías y conexiones deben contar con un aislamiento adecuado para proteger de la condensación.
- A través del contacto PK2 se dispone de un contacto con tensión para conmutar del modo de calefacción al modo refrigerante.
- Para evitar que la temperatura descienda por debajo del punto de condensación es necesario una sonda del punto de condensación MK2 en la impulsión hacia los circuitos de refrigeración. Dependiendo del desarrollo de las tuberías pueden resultar necesarias varias sondas del punto de condensación.

Bombas

- Se pueden conectar bombas de alta eficiencia sin relé de ruptura a SEC 20 y MM 100. Carga máxima en la salida del relé: 2 A, $\cos\varphi > 0,4$.
- La bomba en la unidad interior ACE es controlada a través de una señal de 0...10 V.

Bornes de conexión

- En el módulo de instalador SEC 20 se conectan:
 - las sondas de temperatura T0, T1, TW1 y la sonda del punto de condensación MK2,
 - la válvula externa de conmutación VW1,
 - la bomba de recirculación PW2 y la bomba PC1 del 1º circuito de calefacción.
- En el módulo de circuito de calefacción MM 100 se conectan:
 - los componentes TC1, PC1 y MC1 del 2º circuito de calefacción.

4.5 SupraEco Hydro SAO ...-2, unidad interior ACB ..., caldera de condensación a gas, acumulador de agua caliente, 1 circuito de calefacción/refrigeración directo y 1 circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora

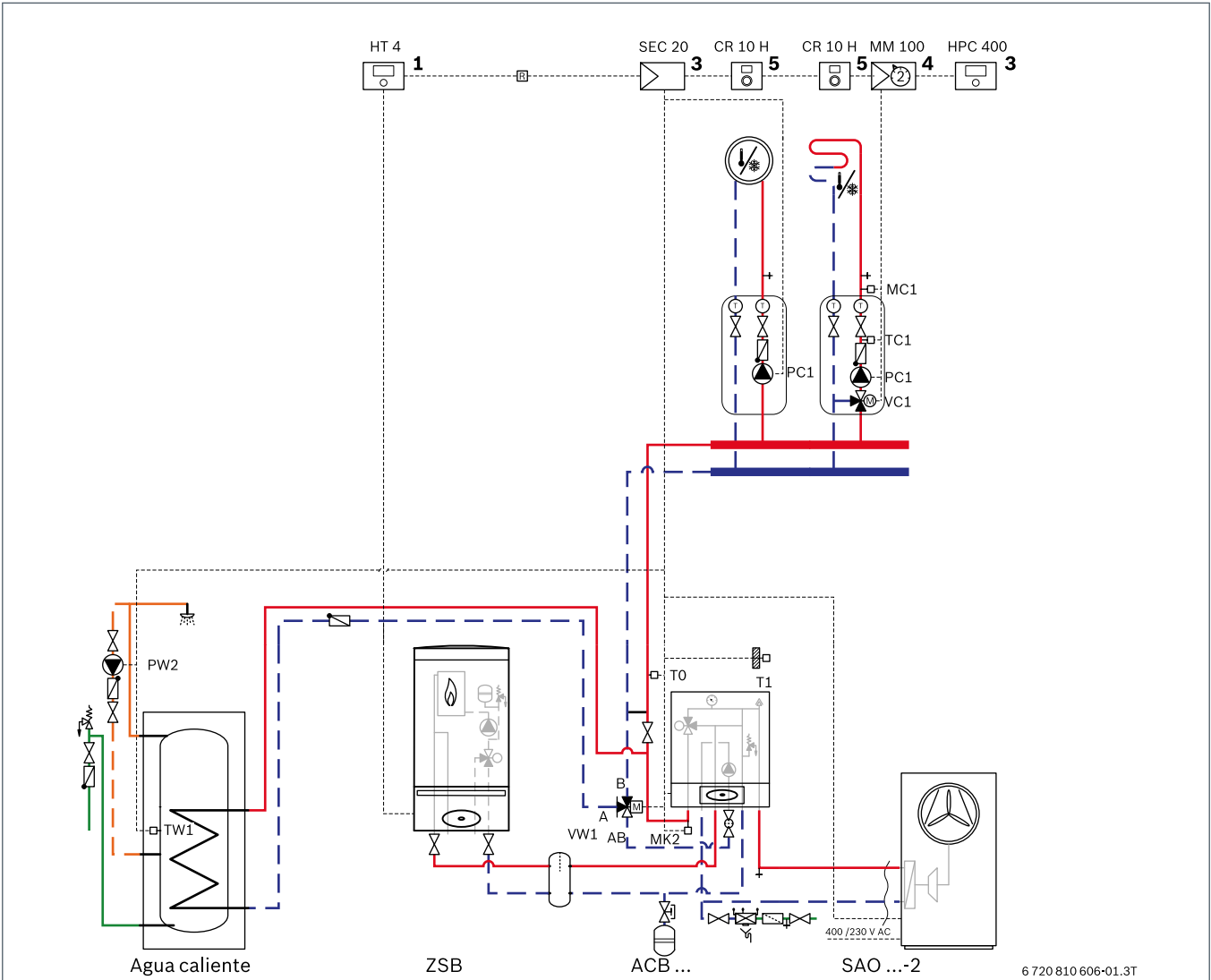


Fig. 26 Esquema de instalación con regulación (representación esquemática no vinculante)

Posición del módulo:		PC1	Bomba circuito de calefacción/refrigeración
[1]	En el generador de calor	PW2	Bomba de recirculación
[3]	En la unidad interior	SAO ...-2	Bomba de calor aire-agua SupraEco Hydro
[4]	En la unidad interior o en la pared	SEC 20	Módulo de instalador bomba de calor
[5]	En la pared	Agua caliente	Acumulador de agua caliente
ACB ...	Unidad interior con válvula mezcladora	TC1	Sonda de temperatura del mezclador
CR 10 H	Mando a distancia con sensor de humedad del aire	TW1	Sonda de temperatura del acumulador
HPC 400	Unidad de mando	T0	Sonda de temperatura de impulsión
HT 4	Regulación de la caldera de condensación a gas	T1	Sonda de temperatura exterior
MC1	Limitador de temperatura	VC1	Válvula mezcladora de 3 vías
MK2	Sonda del punto de rocío	VW1	Válvula conmutadora de la producción de agua caliente
MM 100	Módulo para circuitos de calefacción/refrigeración mezclados	ZSB	Caldera de condensación a gas Cerapur

Tener en cuenta las condiciones para el funcionamiento sin acumulador de inercia (→ cap. 9).

Tener en cuenta las condiciones del acumulador de ACS, el serpentín tiene que contener un volumen mínimo de agua. (Serpentín sobredimensionado)

4.5.1 Ámbito de aplicación

- ▶ Vivienda unifamiliar.
- ▶ Vivienda multifamiliar.

4.5.2 Componentes de la instalación

- ▶ Bomba de calor aire-agua reversible SupraEco Hydro SAO ...-2.
- ▶ Unidad interior ACB con unidad de mando HPC 400.
- ▶ Bypass en la instalación del cliente entre impulsión y retorno (→ cap. 9).
- ▶ Caldera de condensación a gas Cerapur ZSB.
- ▶ Acumulador de agua caliente.
- ▶ 1 circuito de calefacción/refrigeración directo y 1 circuito de calefacción/refrigeración mezclado cada uno con mando a distancia CR 10 H.

4.5.3 Descripción del funcionamiento

Bomba de calor / Caldera de condensación a gas

- ▶ En caso de funcionamiento bivalente, el calor de calefacción se produce a través de dos generadores de calor diferentes. La carga principal es proporcionada entonces por la bomba de calor aire-agua. La carga máxima es cubierta por la caldera de condensación a gas. La caldera puede conectarse de forma paralela o alternativa a la bomba de calor.
- ▶ La válvula mezcladora de 3 vías en la unidad interior ACB se encarga de que por el segundo generador de calor (o por el compensador hidráulico) sólo haya circulación en caso de necesidad de calor y de que se mezcle el calor necesario para el sistema.
- ▶ Si el segundo generador de calor no posee una bomba de calefacción propia, no debe utilizarse un compensador hidráulico ni un acumulador de inercia en paralelo.

Regulación y unidad de mando

- ▶ La unidad de mando HPC 400 está fijamente montada en la unidad interior de la bomba de calor ACB y no puede ser extraída.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 regula ambos circuitos de calefacción y la producción de agua caliente.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 dispone de un contador integrado de las cantidades de calor.
- ▶ El segundo generador de calor es conectado y desconectado por la unidad de mando HPC 400 a través de un relé (230 VAC, a cargo del cliente) El relé se conecta en el borne de conexión “regulador de temperatura On/Off” del segundo generador de calor.
- ▶ Para conectar la bomba de calor (exterior) se requiere, junto a la alimentación de corriente, una línea piloto (CAN-BUS entre la bomba de calor y la unidad compacta, con sección transversal de cable $\geq 0,75 \text{ mm}^2$).
- ▶ La unidad de mando HPC 400 y el módulo de circuito de calefacción MM 100 se conectan entre sí a través de una línea EMS-2-BUS.
- ▶ Los circuitos de calefacción exclusivos pueden ser equipados con un mando a distancia CR 10. Los circuitos de calefacción/refrigeración requieren de

un CR 10 o CR 10 H con sensor de humedad del aire integrado para supervisar el punto de condensación.

Funcionamiento de la calefacción

- ▶ Para separar los circuitos generador y consumidor se requiere un Bypass entre la impulsión y el retorno, para garantizar un caudal mínimo en el circuito de calefacción cuando el consumo es bajo. De forma alternativa se puede emplear también un acumulador de inercia.
- ▶ La temperatura de impulsión para el circuito 1 será constante cuando el sistema demande calor. Después de la demanda, la bomba (PC1) se mantendrá en funcionamiento.
- ▶ El calor para el 2º circuito de calefacción se regula a través del mezclador propio VC1 a la temperatura ajustada. Para controlar el mezclador se requiere una sonda de temperatura de impulsión TC1.
- ▶ Se puede instalar adicionalmente un limitador de temperatura para la calefacción por suelo radiante MC1 en cada circuito de calefacción/refrigeración, para protegerla.
- ▶ Las bombas de todos los circuitos (PC1) estarán siempre en funcionamiento cuando se inicie el modo invierno en cualquiera de ellos.

Funcionamiento del agua caliente

- ▶ La producción de agua caliente se realiza a través de la bomba de calor y, en caso de necesidad, a través del segundo generador de calor.
- ▶ El acumulador externo de agua caliente es calentado por la bomba de calor y suministra agua caliente a las tomas conectadas.
- ▶ Si la temperatura en la sonda de temperatura del acumulador TW1 cae por debajo del valor teórico ajustado se pondrá en marcha el compresor. Se produce agua caliente hasta que se alcanza la temperatura de parada.
- ▶ En la fase inicial de la producción de agua caliente, las bombas del circuito de calefacción permanecen desconectadas, hasta que la temperatura de impulsión de la bomba de calor es superior a la temperatura en la sonda de temperatura de agua caliente TW1. El caudal circula durante ese tiempo a través del Bypass del grupo de seguridad. A continuación, la válvula de conmutación VW1 invierte al modo de agua caliente y se vuelven a conectar las bombas del circuito de calefacción. Con esta función se alcanza un funcionamiento más eficiente de la bomba de calor.
- ▶ La caldera de condensación a gas se utiliza para la desinfección térmica del agua caliente.
- ▶ Como protección contra temperaturas de retorno / circulaciones térmicas demasiado elevadas se requiere una válvula de retención entre el acumulador de agua caliente y la unidad interior de la bomba de calor ACB.

Modo refrigeración

- ▶ El modo refrigeración en instalaciones bivalentes sólo está permitido si los convectores han sido diseñados para funcionar por encima del punto de condensación y sólo en combinación con sondas de humedad.
- ▶ La unidad interior de la bomba de calor ACB, así como todas las tuberías y conexiones deben contar con un aislamiento adecuado para proteger de la condensación.
- ▶ Para poder iniciar el modo refrigeración en cada circuito es necesario como mínimo el mando a distancia CR 10 o CR 10 H con sensor de humedad del aire. En función de la temperatura ambiente y la humedad del aire se calcula la temperatura de impulsión mínima admisible.
- ▶ A través del contacto PK2 se dispone de un contacto con tensión para conmutar del modo de calefacción al modo refrigerante.
- ▶ Para evitar que la temperatura descienda por debajo del punto de condensación es necesario una sonda del punto de condensación MK2 en la impulsión hacia los circuitos de refrigeración. Dependiendo del desarrollo de las tuberías pueden resultar necesarias varias sondas del punto de condensación.

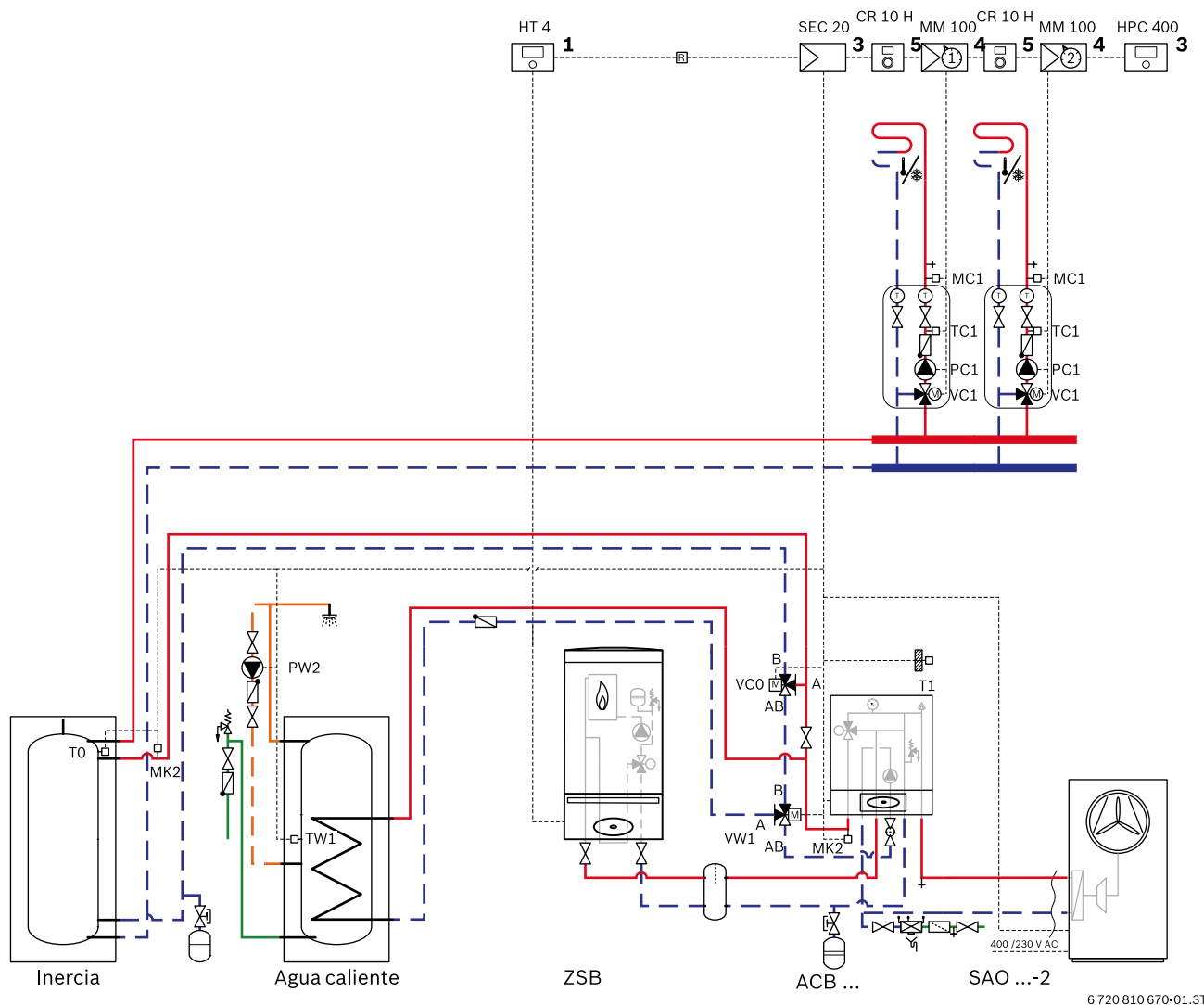
Bombas

- ▶ Se pueden conectar bombas de alta eficiencia sin relé de ruptura a SEC 20 y MM 100. Carga máxima en la salida del relé: 2 A, $\cos\varphi > 0,4$.
- ▶ La bomba en la unidad interior ACB es controlada a través de una señal de 0...10 V.

Bornes de conexión

- ▶ En el módulo de instalador SEC 20 se conectan:
 - las sondas de temperatura T0, T1, TW1 y la sonda del punto de condensación MK2,
 - la válvula externa de conmutación VW1,
 - la bomba de recirculación PW2 y la bomba PC1 del 1^{er} circuito de calefacción.
 - la caldera de condensación a gas.
- ▶ En el módulo de circuito de calefacción MM 100 se conectan:
 - los componentes TC1, PC1 y MC1 del 2º circuito de calefacción.

4.6 SupraEco Hydro SAO ...-2, unidad interior ACB ..., caldera de condensación a gas, acumulador de agua caliente, acumulador de inercia y 2 circuitos de calefacción/refrigeración con mezcladora



6 720 810 670-01.3T

Fig. 27 Esquema de instalación con regulación (representación esquemática no vinculante)

Posición del módulo:

[1] En el generador de calor

[3] En la unidad interior

[4] En la unidad interior o en la pared

[5] En la pared

ACB ... Unidad interior con válvula mezcladora

CR 10 H Mando a distancia con sensor de humedad del aire

HPC 400 Unidad de mando

HT 4 Regulación de la caldera de condensación a gas

MC1 Limitador de temperatura

MK2 Sonda del punto de rocío

MM 100 Módulo para circuitos de calefacción/refrigeración mezclados

PC1 Bomba circuito de calefacción/refrigeración

Inercia Acumulador de inercia 10 l/kw

PW2 Bomba de recirculación

SAO ...-2 Bomba de calor aire-agua SupraEco Hydro

SEC 20 Módulo de instalador bomba de calor

Agua caliente Acumulador de agua caliente

TC1 Sonda de temperatura del mezclador

TW1 Sonda de temperatura del acumulador

T0 Sonda de temperatura de impulsión

T1 Sonda de temperatura exterior

VC0 Válvula conmutadora del circuito cerrado

VC1 Válvula mezcladora de 3 vías

VW1 Válvula conmutadora de la producción de agua caliente

ZSB Caldera de condensación a gas Cerapur



Tener en cuenta las condiciones del acumulador de ACS, el serpentín tiene que contener un volumen mínimo de agua. (Serpentín sobredimensionado)

4.6.1 Ámbito de aplicación

- ▶ Vivienda unifamiliar.
- ▶ Vivienda multifamiliar.

4.6.2 Componentes de la instalación

- ▶ Bomba de calor aire-agua reversible SupraEco Hydro SAO ...-2.
- ▶ Unidad interior ACB con unidad de mando HPC 400.
- ▶ Bypass en la instalación del cliente entre impulsión y retorno a través de válvula de conmutación VC0.
- ▶ Caldera de condensación a gas Cerapur ZSB.
- ▶ Acumulador de agua caliente.
- ▶ Acumulador de inercia.
- ▶ 2 circuitos de calefacción/refrigeración mezclados, cada uno con un mando a distancia CR 10 H.

4.6.3 Descripción del funcionamiento

Bomba de calor / Caldera de condensación a gas

- ▶ En caso de funcionamiento bivalente, el calor de calefacción se produce a través de dos generadores de calor diferentes. La carga principal es proporcionada entonces por la bomba de calor aire-agua. La carga máxima es cubierta por la caldera de condensación a gas. La caldera puede conectarse de forma paralela o alternativa a la bomba de calor.
- ▶ La válvula mezcladora de 3 vías en la unidad interior ACB se encarga de que por el segundo generador de calor (o por el compensador hidráulico) sólo haya circulación en caso de necesidad de calor y de que se mezcle el calor necesario para el para el sistema.
- ▶ Si el segundo generador de calor no posee una bomba de calefacción propia, no debe utilizarse un compensador hidráulico ni un acumulador de inercia en paralelo.

Regulación y unidad de mando

- ▶ La unidad de mando HPC 400 está fijamente montada en la unidad interior de la bomba de calor ACB y no puede ser extraída.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 regula ambos circuitos de calefacción y la producción de agua caliente.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 dispone de un contador integrado de las cantidades de calor.
- ▶ El segundo generador de calor es conectado y desconectado por la unidad de mando HPC 400 a través de un relé (230 VAC, a cargo del cliente) El relé se conecta en el borne de conexión "regulador de temperatura On/Off" del segundo generador de calor.
- ▶ Para conectar la bomba de calor (exterior) se requiere, junto a la alimentación de corriente, una línea piloto (CAN-BUS entre la bomba de calor y la unidad compacta, con sección transversal de cable $\geq 0,75 \text{ mm}^2$).
- ▶ La unidad de mando HPC 400 y el módulo de circuito de calefacción MM 100 se conectan entre sí a través de una línea EMS-2-BUS.
- ▶ Los circuitos de calefacción exclusivos pueden ser equipados con un mando a distancia CR 10. Los

circuitos de calefacción/refrigeración requieren de un CR10 o CR 10 H con sensor de humedad del aire integrado para supervisar el punto de condensación.

Funcionamiento de la calefacción

- ▶ El calor para el 1er circuito de calefacción se regula a través del mezclador VC1 a la temperatura ajustada. Para controlar el mezclador se requiere de una sonda de temperatura de impulsión TC1.
- ▶ El calor para el 2º circuito de calefacción se regula a través del mezclador propio VC1 a la temperatura ajustada. Para controlar el mezclador se requiere de una sonda de temperatura de impulsión TC1.
- ▶ Se puede instalar adicionalmente un limitador de temperatura para la calefacción por suelo radiante MC1 en cada circuito de calefacción/refrigeración, para protegerla.
- ▶ Las bombas de todos los circuitos (PC1) estarán siempre en funcionamiento cuando se inicie el modo invierno en cualquiera de ellos.

Funcionamiento del agua caliente

- ▶ La producción de agua caliente se realiza a través de la bomba de calor y, en caso de necesidad, a través del segundo generador de calor.
- ▶ El acumulador externo de agua caliente es calentado por la bomba de calor y suministra agua caliente a las tomas conectadas.
- ▶ Si la temperatura en la sonda de temperatura del acumulador TW1 cae por debajo del valor teórico ajustado se pondrá en marcha el compresor. Se produce agua caliente hasta que se alcanza la temperatura de parada.
- ▶ A través de la válvula de conmutación VC0 se produce agua caliente en circuito cerrado, hasta que la temperatura de impulsión es tan alta como la temperatura en la sonda de temperatura del acumulador TW1. Con esta medida se evita que el acumulador de inercia se enfríe al arrancar la bomba de calor y se alcanza un funcionamiento más eficiente de la bomba de calor.
- ▶ La caldera de condensación a gas se utiliza para la desinfección térmica del agua caliente.
- ▶ Como protección contra temperaturas de retorno/circulaciones térmicas demasiado elevadas se requiere una válvula de retención entre el acumulador de agua caliente y la unidad interior de la bomba de calor ACB.

Modo refrigeración

- ▶ La bomba de calor SupraEco Hydro SAO ...-2, con el acumulador de inercia, sólo es adecuada para una refrigeración pasiva a través de calefacción de pared, suelo y techo, de lo contrario será necesario un acumulador diseñado para un funcionamiento por debajo del punto de condensación.
- ▶ para poder iniciar el modo de refrigeración en cada circuito es necesario como mínimo el mando a distancia CR10 o CR 10 H con sensor de humedad

del aire. En función de la temperatura ambiente y la humedad del aire se calcula la temperatura de impulsión mínima admisible.

- ▶ La unidad interior de la bomba de calor ACB, así como todas las tuberías y conexiones deben contar con un aislamiento adecuado para proteger de la condensación (mín. 13 mm).
- ▶ A través del contacto PK2 se dispone de un contacto con tensión para conmutar del modo de calefacción al modo refrigerante.
- ▶ Para evitar que la temperatura descienda por debajo del punto de condensación es necesario una sonda del punto de condensación MK2 (accesorio) en la impulsión hacia los circuitos de refrigeración. Dependiendo del desarrollo de las tuberías pueden resultar necesarias varias sondas del punto de condensación.

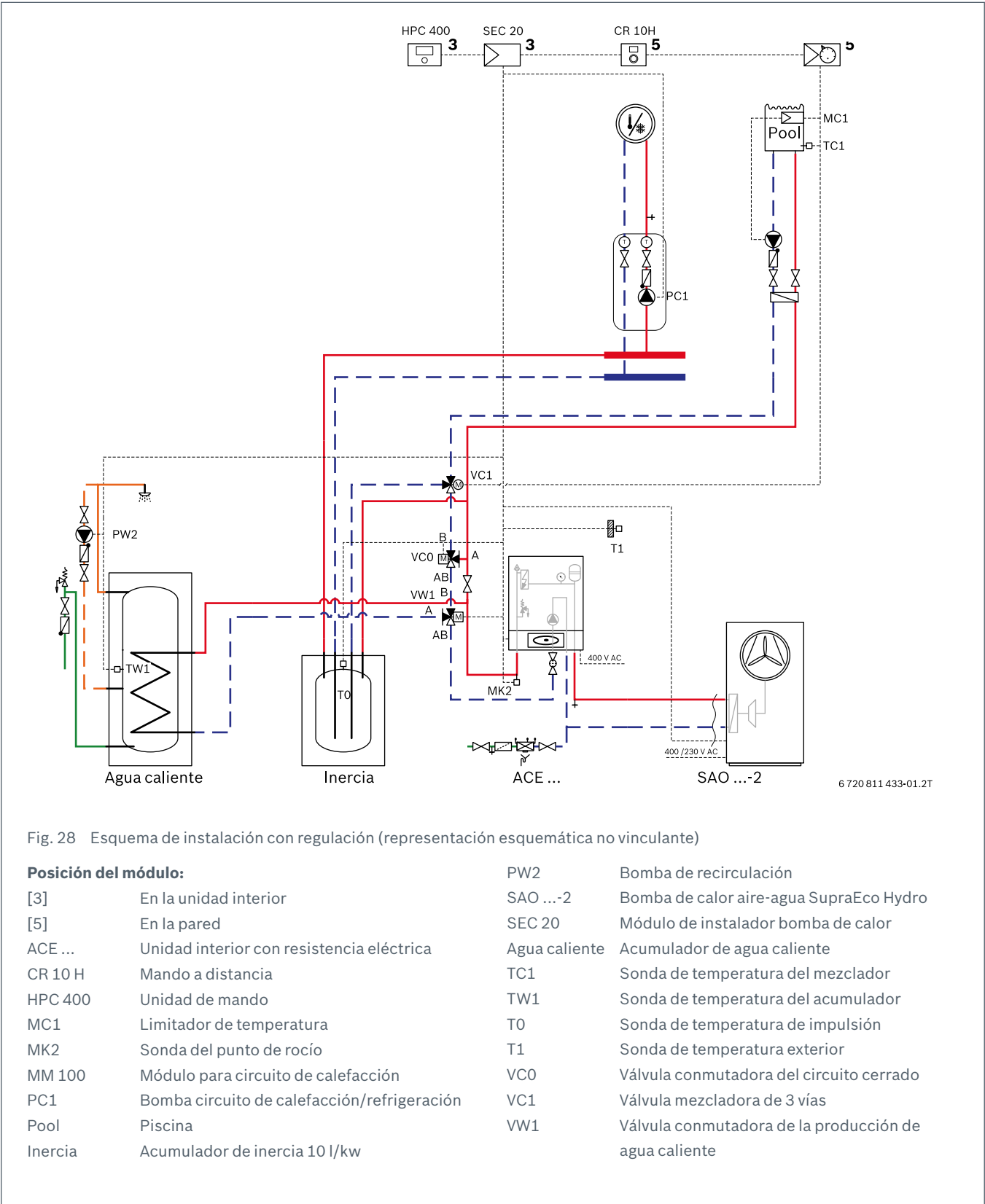
Bombas

- ▶ Se pueden conectar bombas de alta eficiencia sin relé de ruptura a SEC 20 y MM 100. Carga máxima en la salida del relé: 2 A, $\cos\varphi > 0,4$.
- ▶ La bomba en la unidad interior ACB es controlada a través de una señal de 0...10 V.

Bornes de conexión

- ▶ En el módulo de instalador SEC 20 se conectan:
 - la sondas de temperatura T0, T1, TW1 y la sonda del punto de condensación MK2,
 - la válvula de conmutación externa VC0 y VW1,
 - la bomba de recirculación PW2,
 - la caldera de condensación a gas.
- ▶ En los módulos del circuito de calefacción MM 100 se conectan:
 - los componentes TC1, PC1 y MC1 del correspondiente circuito de calefacción/ refrigeración.

4.7 SupraEco Hydro SAO ...-2, unidad interior ACE ..., acumulador de inercia, acumulador de agua caliente, 1 circuito de calefacción/refrigeración directo y calentamiento de piscina



i Tener en cuenta las condiciones del acumulador de ACS, el serpentín tiene que contener un volumen mínimo de agua. (Serpentín sobredimensionado)

4.7.1 Ámbito de aplicación

- Vivienda unifamiliar.

4.7.2 Componentes de la instalación

- Bomba de calor aire-agua reversible SupraEco Hydro SAO ...-2.
- Unidad interior ACE con unidad de mando HPC 400.
- Acumulador de inercia.
- Acumulador de agua caliente.
- Calentamiento de piscina.
- 1 circuito de calefacción/refrigeración directo con un mando a distancia CR 10 H.

4.7.3 Descripción del funcionamiento

Bomba de calor

- En el modo de funcionamiento de instalaciones con bombas de calor aire-agua, la generación de calor para la calefacción se realiza a través de la bomba de calor, así como – si fuera necesario – a través de la resistencia eléctrica integrada en la unidad interior de la bomba de calor ACE.

Regulación y unidad de mando

- La unidad de mando HPC 400 está fijamente montada en la unidad interior de la bomba de calor ACE y no puede ser extraída.
- La unidad de mando HPC 400 regula el circuito de calefacción y la producción de agua caliente.
- La unidad de mando HPC 400 dispone de un contador integrado de las cantidades de calor.
- Para conectar la bomba de calor (exterior) se requiere, junto a la alimentación de corriente, una línea piloto (CAN-BUS entre la bomba de calor y la unidad interior, con sección transversal de cable $\geq 0,75 \text{ mm}^2$).
- La unidad de mando HPC 400 y el módulo del circuito de calefacción MM 100 se conectan entre sí a través de una línea EMS-2-BUS.
- Los circuitos de calefacción exclusivos pueden ser equipados con un mando a distancia CR 10. Los circuitos de calefacción/refrigeración requieren de un mando a distancia CR10 o CR 10 H con sensor de humedad del aire integrado para supervisar el punto de condensación.

Funcionamiento de la calefacción

- El acumulador de inercia suministra calor al circuito de calefacción directo.

Funcionamiento del agua caliente

- La bomba del circuito (PC1) estará siempre en funcionamiento cuando se inicie el modo invierno.
- El acumulador externo de agua caliente es calentado por la bomba de calor y suministra agua caliente a las tomas conectadas.
- Si la temperatura en la sonda de temperatura del acumulador TW1 cae por debajo del valor teórico ajustado se pondrá en marcha el compresor. Se produce agua caliente hasta que se alcanza la temperatura de parada.
- A través de la válvula de conmutación VC0 se

produce agua caliente en un circuito cerrado, hasta que la temperatura de impulsión es tan alta como la temperatura en la sonda de temperatura del acumulador TW1. Con esta medida se evita que el acumulador de inercia se enfríe al arrancar la bomba de calor y se alcanza un funcionamiento más eficiente de la bomba de calor.

Modo refrigeración

- La bomba de calor SupraEco Hydro SAO ...-2, con el acumulador de inercia, sólo es adecuada para una refrigeración pasiva a través de calefacción de pared, suelo y techo, de lo contrario será necesario un acumulador diseñado para un funcionamiento por debajo del punto de condensación.
- Para poder iniciar el modo de refrigeración el circuito es necesario un mando a distancia CR 10 o CR 10 H con sensor de humedad del aire. En función de la temperatura ambiente y la humedad del aire se calcula la temperatura de impulsión mínima admisible.
- A través del contacto PK2 se dispone de un contacto con tensión para conmutar del modo de calefacción al modo refrigerante.
- Para evitar que la temperatura descienda por debajo del punto de condensación es necesario una sonda del punto de condensación MK2 (accesorio) en la impulsión hacia los circuitos de refrigeración. Dependiendo del desarrollo de las tuberías pueden resultar necesarias varias sondas del punto de condensación.
- La refrigeración activa por debajo del punto de condensación sólo es posible con un acumulador de inercia con un aislamiento estanco.

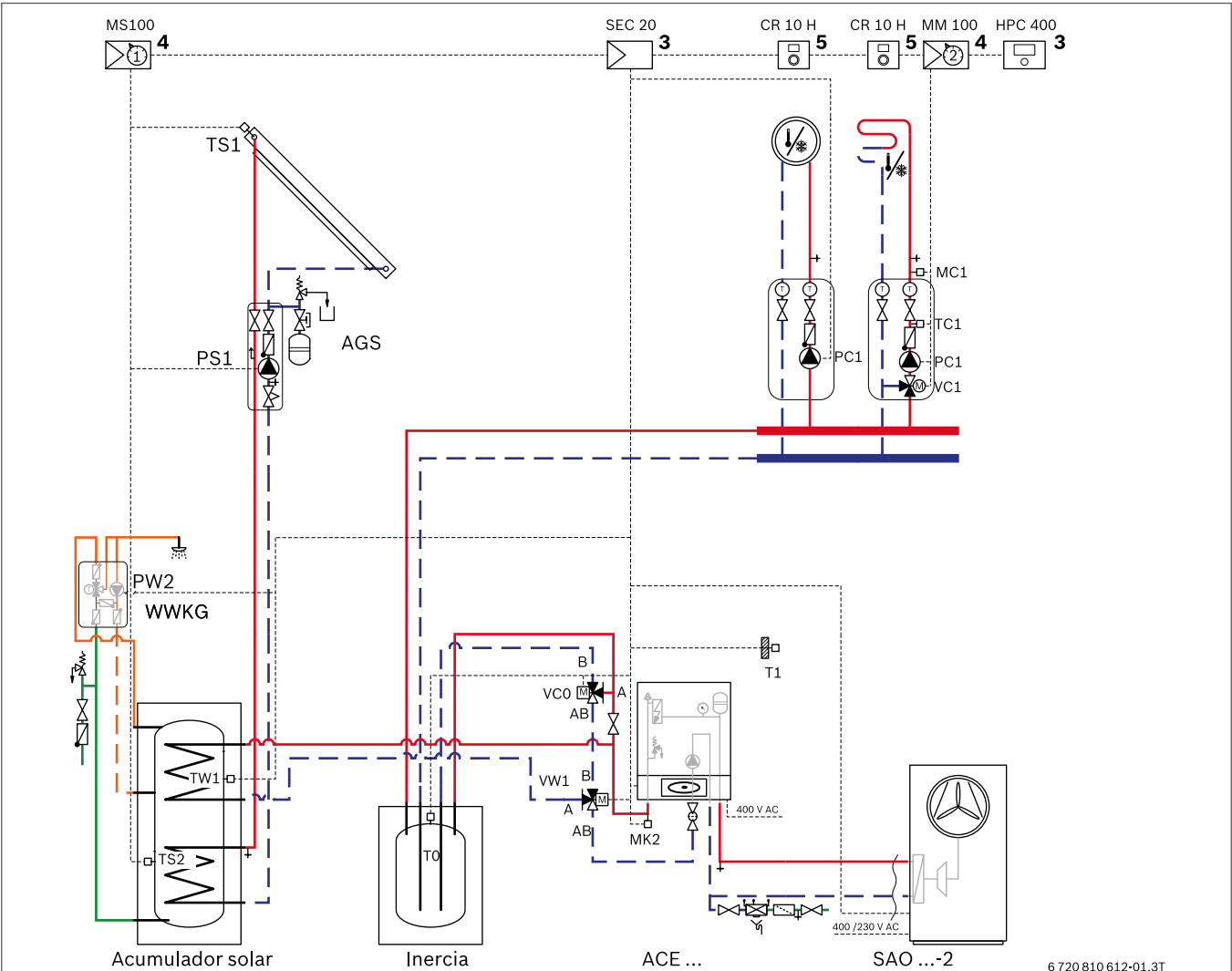
Bombas

- Se pueden conectar bombas de alta eficiencia sin relé de ruptura a SEC 20. Carga máxima en la salida del relé: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$.
- La bomba en la unidad interior ACE antes del acumulador de inercia es controlada a través de una señal de 0...10 V.

Bornes de conexión

- En el módulo de instalador SEC 20 se conectan:
 - las sondas de temperatura T0, T1, TW1 y la sonda del punto de condensación MK2,
 - las válvulas conmutadoras externas VC0 y VW1,
 - la bomba de recirculación PW2.

4.8 SupraEco Hydro SAO ...-2, unidad interior ACE ..., acumulador de inercia, acumulador de agua caliente solar, producción de agua caliente solar, 1 circuito de calefacción/refrigeración directo y 1 circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora



6 720 810 612-01.3T

Fig.29 Esquema de instalación con regulación (representación esquemática no vinculante)

Posición del módulo:		PW2	Bomba de recirculación 10 l/kw
[3]	En la unidad interior	SAO ...-2	Bomba de calor aire-agua SupraEco Hydro
[4]	En la unidad interior o en la pared	SEC 20	Módulo de instalador bomba de calor
[5]	En la pared	Acumulador	
ACE ...	Unidad interior con resistencia eléctrica	solar	Acumulador de agua caliente bivalente
AGS	Estación solar	TC1	Sonda de temperatura del mezclador
CR 10 H	Mando a distancia con sensor de humedad del aire	TS1	Sonda de temperatura del colector
HPC 400	Unidad de mando	TS2	Sonda de temperatura del acumulador solar
MC1	Limitador de temperatura	TW1	Sonda de temperatura del acumulador
MK2	Sonda del punto de rocío	T0	Sonda de temperatura de impulsión
MM 100	Módulo para circuitos de calefacción/refrigeración mezclados	T1	Sonda de temperatura exterior
MS 100	Módulo para instalaciones solares sencillas	VC0	Válvula conmutadora
PC1	Bomba circuito de calefacción/refrigeración	VC1	Válvula mezcladora de 3 vías
PSW ...-5	Acumulador de inercia 10l/kw	VW1	Válvula conmutadora de la producción de agua caliente
PS1	Bomba solar	WWKG	Grupo confort de agua caliente (No disponible en España) agua caliente

i Tener en cuenta las condiciones del acumulador de ACS, el serpentín tiene que contener un volumen mínimo de agua. (Serpentín sobredimensionado)

4.8.1 Ámbito de aplicación

- ▶ Vivienda unifamiliar.
- ▶ Vivienda multifamiliar.

4.8.2 Componentes de la instalación

- ▶ Bomba de calor aire-agua reversible SupraEco Hydro SAO ...-2.
- ▶ Unidad interior ACE con unidad de mando HPC 400.
- ▶ Acumulador de inercia.
- ▶ Acumulador de agua caliente bivalente solar.
- ▶ Instalación solar térmica para producción de agua caliente.
- ▶ 1 circuito de calefacción/refrigeración directo y 1 circuito de calefacción/refrigeración mezclado cada uno con un mando a distancia CR 10 H.

4.8.3 Descripción del funcionamiento

Bomba de calor

- ▶ En el modo de funcionamiento de instalaciones con bombas de calor aire-agua, la generación de calor para la calefacción se realiza a través de la bomba de calor, así como – si fuera necesario – a través de la resistencia eléctrica integrada en la unidad interior de la bomba de calor ACE.

Regulación y unidad de mando

- ▶ La unidad de mando HPC 400 está fijamente montada en la unidad interior de la bomba de calor ACE y no puede ser extraída.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 regula ambos circuitos de calefacción/refrigeración y la producción de agua caliente.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 dispone de un contador integrado de las cantidades de calor.
- ▶ Para conectar la bomba de calor (exterior) se requiere, junto a la alimentación de corriente, una línea piloto (CAN-BUS entre la bomba de calor y la unidad compacta, con sección transversal de cable $\geq 0,75 \text{ mm}^2$).
- ▶ La unidad de mando HPC 400 y el módulo de circuito de calefacción MM 100 se conectan entre sí a través de una línea EMS-2-BUS. El módulo solar MS 100 se conecta a través de una línea EMS-2-BUS al módulo de instalador SEC 20.
- ▶ Los circuitos de calefacción exclusivos pueden ser equipados con un mando a distancia CR 10. Los circuitos de calefacción/refrigeración requieren un CR10 o CR 10 H con sensor de humedad del aire integrado para supervisar el punto de condensación.

Funcionamiento de la calefacción

- ▶ La temperatura de impulsión para el circuito 1 será constante cuando el sistema demande calor. Después de la demanda, la bomba (PC1) se mantendrá en funcionamiento.
- ▶ El calor para el circuito de calefacción 2 se regula a través del mezclador VC1 a la temperatura ajustada. Para controlar el mezclador se requiere de una sonda de temperatura de impulsión TC1.
- ▶ Se puede instalar adicionalmente un limitador de temperatura para la calefacción por suelo radiante MC1 en cada circuito de calefacción/refrigeración, para protegerla.
- ▶ Las bombas de todos los circuitos (PC1) estarán siempre en funcionamiento cuando se inicie el modo invierno en cualquiera de ellos.

Funcionamiento agua caliente / solar

- ▶ El acumulador externo de agua caliente es calentado por la bomba de calor y suministra agua caliente a las tomas conectadas.
- ▶ Si la temperatura en la sonda de temperatura del acumulador TW1 cae por debajo del valor teórico ajustado se pondrá en marcha el compresor. Se produce agua caliente hasta que se alcanza la temperatura de parada.
- ▶ A través de la válvula de conmutación VC0 se produce agua caliente en un circuito cerrado, hasta que la temperatura de impulsión es tan alta como la temperatura en la sonda de temperatura del acumulador TW1. Con esta medida se evita que el acumulador de inercia se enfríe al arrancar la bomba de calor y se logra un funcionamiento más eficiente de la bomba de calor.

Modo refrigeración

- ▶ La bomba de calor SupraEco Hydro SAO ...-2, con el acumulador de inercia, sólo es adecuada para una refrigeración pasiva a través de calefacción de pared, suelo y techo, de lo contrario será necesario un acumulador diseñado para un funcionamiento por debajo del punto de condensación.
- ▶ Para poder iniciar el modo de refrigeración en cada circuito es necesario como mínimo el mando a distancia CR 10 o CR 10 H con sensor de humedad del aire. En función de la temperatura ambiente y la humedad del aire se calcula la temperatura de impulsión mínima admisible.
- ▶ A través del contacto PK2 se dispone de un contacto con tensión para conmutar del modo de calefacción al modo refrigerante.
- ▶ Para evitar que la temperatura descienda por debajo del punto de condensación es necesario una sonda del punto de condensación MK2 (accesorio) en la impulsión hacia los circuitos de refrigeración. Dependiendo del desarrollo de las tuberías pueden resultar necesarias varias sondas del punto de condensación.
- ▶ La refrigeración activa por debajo del punto de condensación sólo es posible con un acumulador de inercia con un aislamiento estanco.

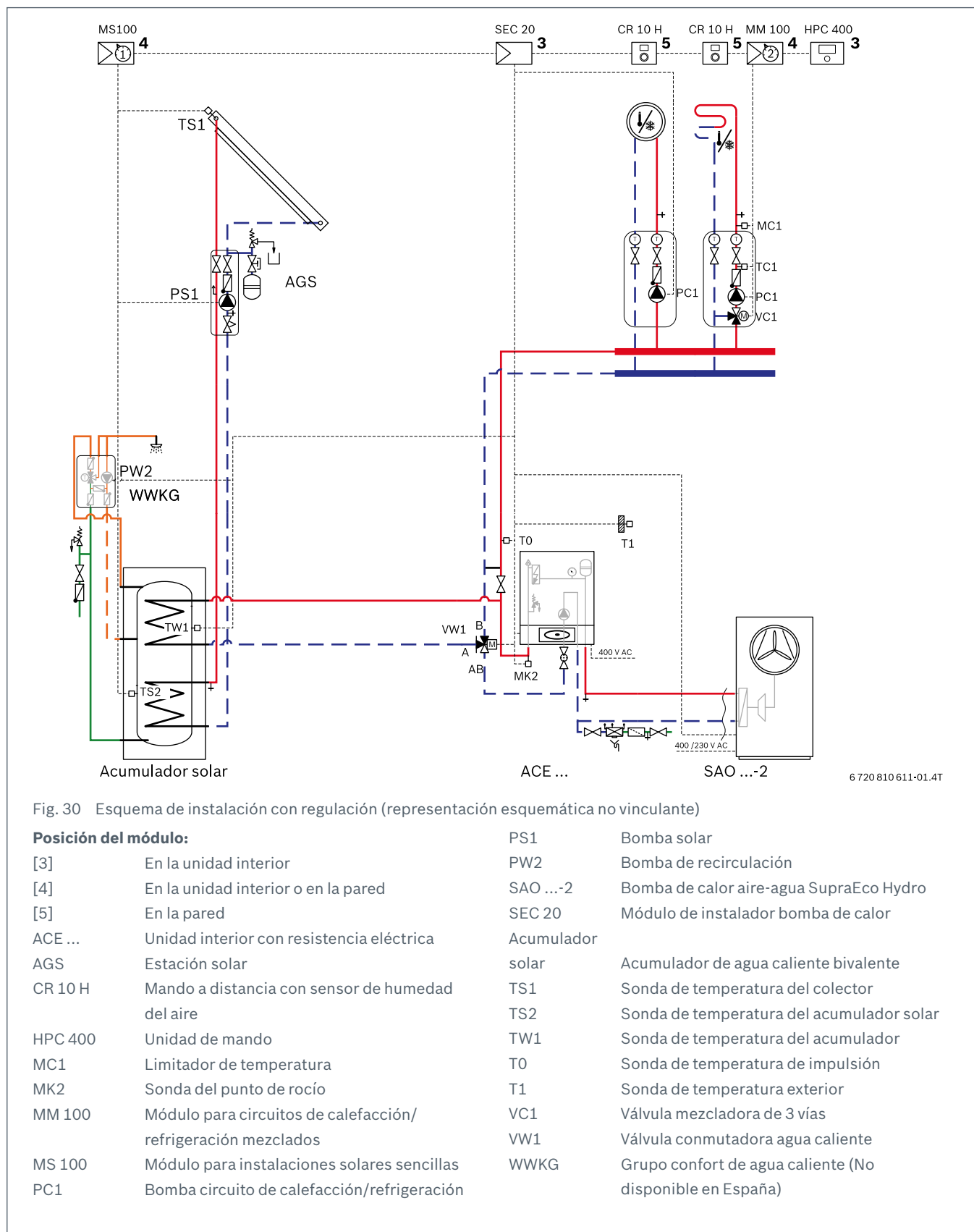
Bombas

- ▶ Se pueden conectar bombas de alta eficiencia sin relé de ruptura a SEC 20 y MM 100. Carga máxima en la salida del relé: 2 A, $\cos\varphi > 0,4$.
- ▶ La bomba en la unidad interior ACE antes del acumulador de inercia es controlada a través de una señal de 0...10 V.

Bornes de conexión

- ▶ En el módulo de instalador SEC 20 se conectan:
 - las sondas de temperatura T0, T1, TW1 y la sonda del punto de condensación MK2,
 - la válvula externa de conmutación VW1,
 - la válvula de conmutación VC0,
 - la bomba de recirculación PW2 y la bomba del circuito de calefacción PC1 del 1er circuito de calefacción.
- ▶ En el módulo de circuito de calefacción MM 100 se conectan:
 - los componentes TC1, PC1, MC1 y VC1 del 2º circuito de calefacción.
- ▶ En el módulo solar MS 100 se conectan:
 - las sondas de temperatura TS1 y TS2,
 - la bomba PS1.

4.9 SupraEco Hydro SAO ...-2, unidad interior ACE ..., acumulador de agua caliente solar, producción de agua caliente solar, 1 circuito de calefacción/refrigeración directo y 1 circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora



i Tener en cuenta las condiciones para el funcionamiento sin acumulador de inercia (→ cap. 9).

i Tener en cuenta las condiciones del acumulador de ACS, el serpentín tiene que contener un volumen mínimo de agua. (Serpentín sobredimensionado)

4.9.1 Ámbito de aplicación

- ▶ Vivienda unifamiliar.
- ▶ Vivienda multifamiliar.

4.9.2 Componentes de la instalación

- ▶ Bomba de calor aire-agua reversible SupraEco Hydro SAO ...-2.
- ▶ Unidad interior ACE con unidad de mando HPC 400.
- ▶ Bypass en la instalación del cliente entre impulsión y retorno (→ cap. 9).
- ▶ Acumulador de agua caliente bivalente solar.
- ▶ Instalación solar térmica para producción de agua caliente.
- ▶ 1 circuito de calefacción/refrigeración directo y 1 circuito de calefacción/refrigeración mezclado cada uno con un mando a distancia CR 10 H.

4.9.3 Descripción del funcionamiento

Bomba de calor

- ▶ En el modo de funcionamiento monoenergético de instalaciones con bombas de calor aire-agua, la generación de calor para la calefacción se realiza a través de la bomba de calor, así como – si fuera necesario – a través de la resistencia eléctrica integrada en la unidad interior de la bomba de calor ACE.

Regulación y unidad de mando

- ▶ La unidad de mando HPC 400 está fijamente montada en la unidad interior de la bomba de calor ACE y no puede ser extraída.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 regula ambos circuitos de calefacción/refrigeración y la producción de agua caliente.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 dispone de un contador integrado de las cantidades de calor.
- ▶ Para conectar la bomba de calor (exterior) se requiere, junto a la alimentación de corriente, una línea piloto (CAN-BUS entre la bomba de calor y la unidad compacta, $\geq 0,75 \text{ mm}^2$).
- ▶ La unidad de mando HPC 400 y el módulo de circuito de calefacción MM 100 se conectan entre sí a través de una línea EMS-2-BUS. El módulo solar MS 100 se conecta a través de una línea EMS-2- BUS al módulo de instalador SEC 20.
- ▶ Los circuitos de calefacción exclusivos pueden ser equipados con un mando a distancia CR 10. Los circuitos de calefacción/refrigeración requieren un CR10 o CR 10 H con sensor de humedad del aire integrado para supervisar el punto de condensación.

Funcionamiento de la calefacción

- ▶ Para separar los circuitos generador y consumidor se requiere de un Bypass entre la impulsión y el retorno, para garantizar un caudal mínimo en el circuito de calefacción cuando el consumo es bajo. De forma alternativa se puede emplear también un acumulador de inercia (→ fig. 29).
- ▶ La temperatura de impulsión para el circuito 1 será constante cuando el sistema demande

calor. Después de la demanda, la bomba (PC1) se mantendrá en funcionamiento.

- ▶ El calor para el circuito de calefacción 2 se regula a través del mezclador VC1 a la temperatura ajustada. Para controlar el mezclador se requiere de una sonda de temperatura de impulsión TC1.
- ▶ Se puede instalar adicionalmente un limitador de temperatura para la calefacción por suelo radiante MC1 en cada circuito de calefacción/refrigeración, para protegerla.
- ▶ Las bombas de todos los circuitos (PC1) estarán siempre en funcionamiento cuando se inicie el modo invierno en cualquiera de ellos.

Funcionamiento agua caliente / solar

- ▶ El acumulador externo de agua caliente es calentado por la bomba de calor y suministra agua caliente a las tomas conectadas.
- ▶ Si la temperatura en la sonda de temperatura del acumulador TW1 cae por debajo del valor teórico ajustado se pondrá en marcha el compresor. Se produce agua caliente hasta que se alcanza la temperatura de parada.
- ▶ En la fase inicial de la producción de agua caliente, las bombas del circuito de calefacción permanecen desconectadas, hasta que la temperatura de impulsión de la bomba de calor es superior a la temperatura en la sonda de temperatura de agua caliente TW1. El caudal circula durante ese tiempo a través del Bypass del grupo de seguridad. A continuación, la válvula de conmutación VW1 invierte al modo de agua caliente y se vuelven a conectar las bombas del circuito de calefacción. Con esta función se alcanza un funcionamiento más eficiente de la bomba de calor.

Modo refrigeración

- ▶ para poder iniciar el modo de refrigeración en cada circuito es necesario como mínimo el mando a distancia CR10 o CR 10 H con sensor de humedad del aire. En función de la temperatura ambiente y la humedad del aire se calcula la temperatura de impulsión mínima admisible.
- ▶ Para una refrigeración activa, todas las tuberías y conexiones deben contar con un aislamiento adecuado para proteger de la condensación.
- ▶ A través del contacto PK2 se dispone de un contacto con tensión para conmutar del modo de calefacción al modo refrigerante.
- ▶ Para evitar que la temperatura descienda por debajo del punto de condensación es necesario una sonda del punto de condensación MK2 en la impulsión hacia los circuitos de refrigeración. Dependiendo del desarrollo de las tuberías pueden resultar necesarias varias sondas del punto de condensación.

Bombas

- ▶ Se pueden conectar bombas de alta eficiencia sin relé de ruptura a SEC 20 y MM 100. Carga máxima en

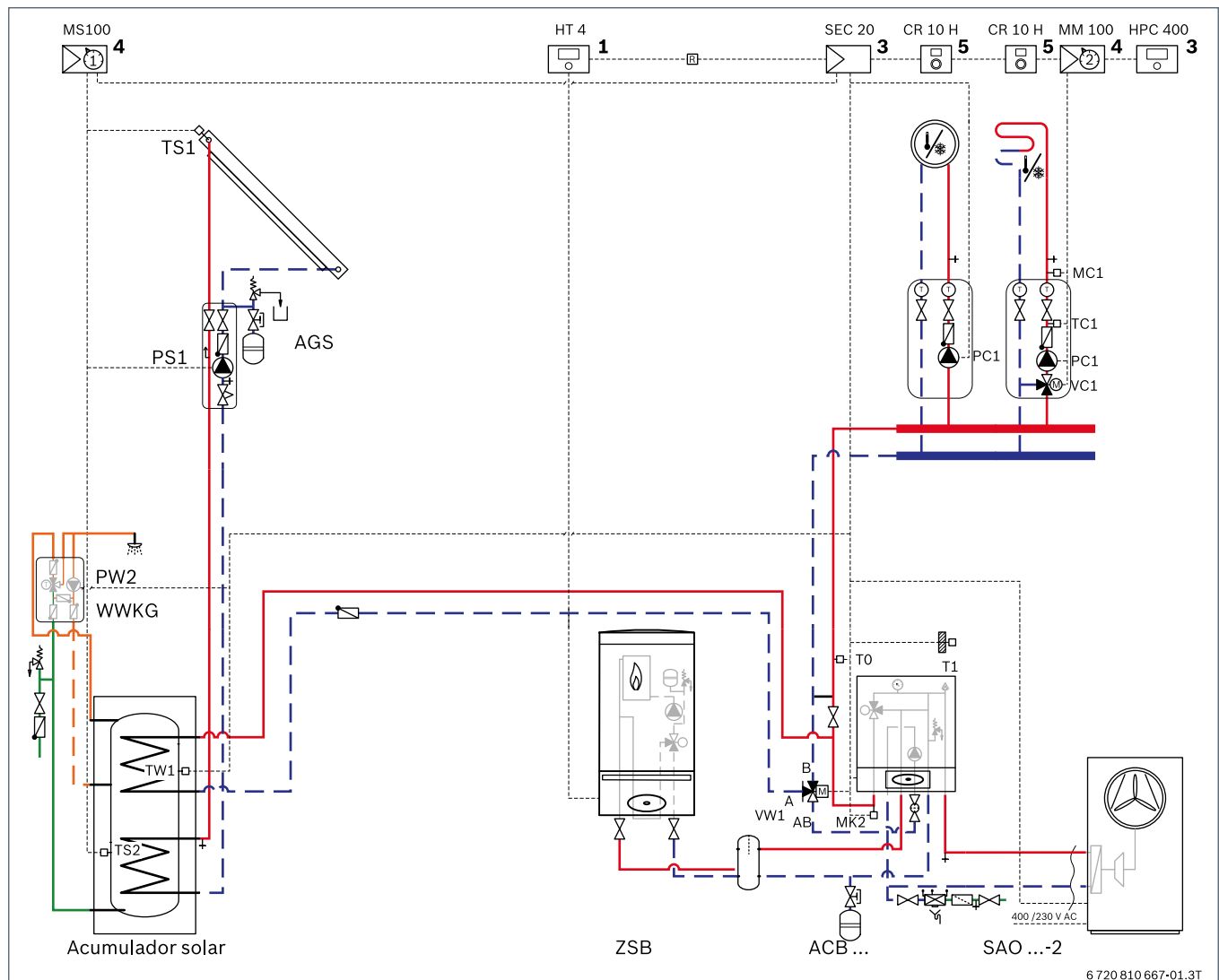
la salida del relé: 2 A, $\cos\varphi > 0,4$.

- La bomba en la unidad interior ACE antes del Bypass es controlada a través de una señal de 0...10 V.

Bornes de conexión

- En el módulo de instalador SEC 20 se conectan:
 - las sondas de temperatura T0, T1, TW1 y la sonda del punto de condensación MK2,
 - la válvula externa de conmutación VW1,
 - la bomba de recirculación PW2 y la bomba del circuito de calefacción PC1 del 1er circuito de calefacción.
- En el módulo de circuito de calefacción MM 100 se conectan:
 - los componentes TC1, PC1, MC1 y VC1 del 2º circuito de calefacción.
- En el módulo solar MS 100 se conectan:
 - las sondas de temperatura TS1 y TS2,
 - la bomba PS1.

4.10 SupraEco Hydro SAO ...-2, unidad interior ACB ..., Cerapur ZSB...-2E, acumulador de agua caliente solar, producción de agua caliente solar, 1 circuito de calefacción/refrigeración directo y 1 circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora



6 720 810 667-01.3T

Fig. 31 Esquema de instalación con regulación (representación esquemática no vinculante)

Posición del módulo:

[1]	En el generador de calor
[3]	En la unidad interior
[4]	En la unidad interior o en la pared
[5]	En la pared
ACB ...	Unidad interior con válvula mezcladora
AGS	Estación solar
CR 10 H	Mando a distancia con sensor de humedad del aire
HPC 400	Unidad de mando
HT 4	Regulación de la caldera de condensación a gas
MC1	Limitador de temperatura
MK2	Sonda del punto de rocío
MM 100	Módulo para circuitos de calefacción/refrigeración mezclados
MS 100	Módulo para instalaciones solares sencillas

PC1	Bomba circuito de calefacción/refrigeración
PS1	Bomba solar
PW2	Bomba de recirculación
SAO ...-2	Bomba de calor aire-agua SupraEco Hydro
SEC 20	Módulo de instalador bomba de calor
Acumulador solar	Acumulador de agua caliente bivalente
TC1	Sonda de temperatura del mezclador
TS1	Sonda de temperatura del colector
TS2	Sonda de temperatura del acumulador solar
TW1	Sonda de temperatura del acumulador
T0	Sonda de temperatura de impulsión
T1	Sonda de temperatura exterior
VW1	Válvula conmutadora agua caliente
WWKG	Grupo confort de agua caliente (No disponible en España)
ZSB	Caldera de condensación a gas Cerapur



Tener en cuenta las condiciones para el funcionamiento sin acumulador de inercia (→ cap. 9).



Tener en cuenta las condiciones del acumulador de ACS, el serpentín tiene que contener un volumen mínimo de agua. (Serpentín sobredimensionado)

4.10.1 Ámbito de aplicación

- ▶ Vivienda unifamiliar.
- ▶ Vivienda multifamiliar.

4.10.2 Componentes de la instalación

- ▶ Bomba de calor aire-agua reversible SupraEco Hydro SAO ...-2.
- ▶ Unidad interior ACB con unidad de mando HPC 400.
- ▶ Bypass en la instalación del cliente entre impulsión y retorno (→ cap. 9).
- ▶ Acumulador de agua caliente bivalente solar.
- ▶ Instalación solar térmica para producción de agua caliente.
- ▶ 1 circuito de calefacción/refrigeración directo y 1 circuito de calefacción/refrigeración mezclado cada uno con un mando a distancia CR 10 H.

4.10.3 Descripción del funcionamiento

Bomba de calor

- ▶ En caso de funcionamiento bivalente, el calor se produce a través de dos generadores de calor diferentes. La carga principal es proporcionada entonces por la bomba de calor aire-agua. La carga máxima es cubierta por la caldera de condensación a gas. La caldera puede conectarse de forma paralela o alternativa a la bomba de calor.
- ▶ La válvula mezcladora de 3 vías en la unidad interior de la bomba de calor ACB se encarga de que por el segundo generador de calor (o por el compensador hidráulico) sólo haya circulación en caso de necesidad de calor y de que se mezcle el calor necesario para el sistema.
- ▶ Si el segundo generador de calor no posee una bomba de calefacción propia, no debe utilizarse un compensador hidráulico ni un acumulador de inercia en paralelo.

Regulación y unidad de mando

- ▶ La unidad de mando HPC 400 está fijamente montada en la unidad interior de la bomba de calor ACB y no puede ser extraída.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 regula ambos circuitos de calefacción/refrigeración y la producción de agua caliente.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 dispone de un contador integrado de las cantidades de calor.
- ▶ El segundo generador de calor es conectado y desconectado por la unidad de mando HPC 400 a través de un relé (230 VAC, a cargo del cliente) El relé se conecta en el borne de conexión “regulador de temperatura On/Off” del segundo generador de calor.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 y el módulo de circuito de calefacción MM 100 se conectan entre sí a través de una línea EMS-2-BUS. El módulo solar MS 100 se conecta a través de una línea EMS-2- BUS al módulo de instalador SEC 20.
- ▶ Para conectar la bomba de calor (exterior) se requiere, junto a la alimentación de corriente, una

línea piloto (CAN-BUS entre la bomba de calor y la unidad compacta, con sección transversal de cable $\geq 0,75 \text{ mm}^2$).

- ▶ La unidad de mando HPC 400 y el módulo de circuito de calefacción MM 100 se conectan entre sí a través de una línea EMS-2-BUS. El módulo solar MS 100 se conecta a través de una línea EMS-2- BUS al módulo de instalación SEC 20.
- ▶ Los circuitos de calefacción exclusivos pueden ser equipados con un mando a distancia CR 10. Los circuitos de calefacción/refrigeración requieren un CR10 o CR 10 H con sensor de humedad del aire integrado para supervisar el punto de condensación.

Funcionamiento de la calefacción

- ▶ Para separar los circuitos generador y consumidor se requiere de un Bypass entre la impulsión y el retorno, para garantizar un caudal mínimo en el circuito de calefacción cuando el consumo es bajo. De forma alternativa se puede emplear también un acumulador de inercia.
- ▶ La temperatura de impulsión para el circuito 1 será constante cuando el sistema demande calor. Después de la demanda, la bomba (PC1) se mantendrá en funcionamiento.
- ▶ El calor para el circuito de calefacción 2 se regula a través del mezclador VC1 a la temperatura ajustada. Para controlar el mezclador se requiere de una sonda de temperatura de impulsión TC1.
- ▶ Se puede instalar adicionalmente un limitador de temperatura para la calefacción por suelo radiante MC1 en cada circuito de calefacción/refrigeración, para portegerla.
- ▶ Las bombas de todos los circuitos (PC1) estarán siempre en funcionamiento cuando se inicie el modo invierno en cualquiera de ellos.

Funcionamiento agua caliente / solar

- ▶ El acumulador externo de agua caliente es calentado por la bomba de calor y suministra agua caliente a las tomas conectadas.
- ▶ Si la temperatura en la sonda de temperatura del acumulador TW1 cae por debajo del valor teórico ajustado se pondrá en marcha el compresor. Se produce agua caliente hasta que se alcanza la temperatura de parada.
- ▶ En la fase inicial de la producción de agua caliente, las bombas del circuito de calefacción permanecen desconectadas, hasta que la temperatura de impulsión de la bomba de calor es superior a la temperatura en la sonda de temperatura de agua caliente TW1. El caudal circula durante ese tiempo a través del Bypass del grupo de seguridad. A continuación, la válvula de conmutación VW1 invierte al modo de agua caliente y se vuelven a conectar las bombas del circuito de calefacción. Con esta función se alcanza un funcionamiento más eficiente de la bomba de calor.

Modo refrigeración

- ▶ El modo refrigerante en instalaciones bivalentes sólo está permitido si los convectores han sido diseñados para funcionar por encima del punto de condensación y sólo en combinación con sondas de humedad (accesorio).
- ▶ La unidad interior de la bomba de calor ACB, así como todas las tuberías y conexiones deben contar con un aislamiento adecuado para proteger de la condensación (mín. 13 mm).
- ▶ Para poder iniciar el modo de refrigeración en cada circuito es necesario como mínimo el mando a distancia CR10 o CR 10 H con sensor de humedad del aire. En función de la temperatura ambiente y la humedad del aire se calcula la temperatura de impulsión mínima admisible.
- ▶ Para una refrigeración activa, todas las tuberías y conexiones deben contar con un aislamiento adecuado para proteger de la condensación.
- ▶ A través del contacto PK2 se dispone de un contacto con tensión para conmutar del modo de calefacción al modo refrigerante.
- ▶ Para evitar que la temperatura descienda por debajo del punto de condensación es necesario una sonda del punto de condensación MK2 (accesorio) en la impulsión hacia los circuitos de refrigeración. Dependiendo del desarrollo de las tuberías pueden resultar necesarias varias sondas del punto de condensación.

Bombas

- ▶ Se pueden conectar bombas de alta eficiencia sin relé de ruptura a SEC 20 y MM 100. Carga máxima en la salida del relé: 2 A, $\cos\varphi > 0,4$.
- ▶ La bomba en la unidad interior ACB antes del Bypass es controlada a través de una señal de 0...10 V.

Bornes de conexión

- ▶ En el módulo de instalador SEC 20 se conectan:
 - las sondas de temperatura T0, T1, TW1 y la sonda del punto de condensación MK2,
 - la válvula externa de conmutación VW1,
 - la bomba de recirculación PW2 y la bomba del circuito de calefacción PC1 del 1er circuito de calefacción.
 - la caldera de condensación a gas.
- ▶ En el módulo de circuito de calefacción MM 100 se conectan:
 - los componentes TC1, PC1, MC1 y VC1 del 2º circuito de calefacción.
- ▶ En el módulo solar MS 100 se conectan:
 - las sondas de temperatura TS1 y TS2,
 - la bomba PS1.

5 Componentes de la instalación de la bomba de calor

Combinación de unidad exterior SAO ...-2 y una unidad interior instalada en el interior.

Existen tres variantes de equipamiento de las unidades interiores de la bomba de calor.

- ▶ **ACE** = monoenergético, con resistencia de inmersión de 9 kW;
- ▶ **ACB** = bivalente, con mezclador de 3 vías para la integración hidráulica de generadores de calor externos hasta 28 kW
- ▶ **ACM** = unidad compacta con acumulador de agua caliente integrado de 190 l, con resistencia de inmersión de 9 kW;
- ▶ **ACMS** = unidad compacta con acumulador de 184l con resistencia de inmersión y serpentín solar integrado

La denominación de la variante de equipamiento conforma el final de la denominación del producto; p.ej. SupraEco Hydro SAO 80-2 **ACE**.

Propiedades

En las unidades interiores están integrados los siguientes componentes:

- ▶ Bomba de alto rendimiento.
- ▶ Regulación de la bomba de calor HPC 400.

- ▶ Posibilidad de alojamiento de un módulo EMS 2 (p.ej. MM 100 a través de accesorios).
- ▶ Vaso de expansión (ACE: 10 l, ACM:14 l).
- ▶ Resistencia eléctrica 9 kW (no incluida en las bombas de calor SAO ...-2/ACB).

Posibilidades de combinación

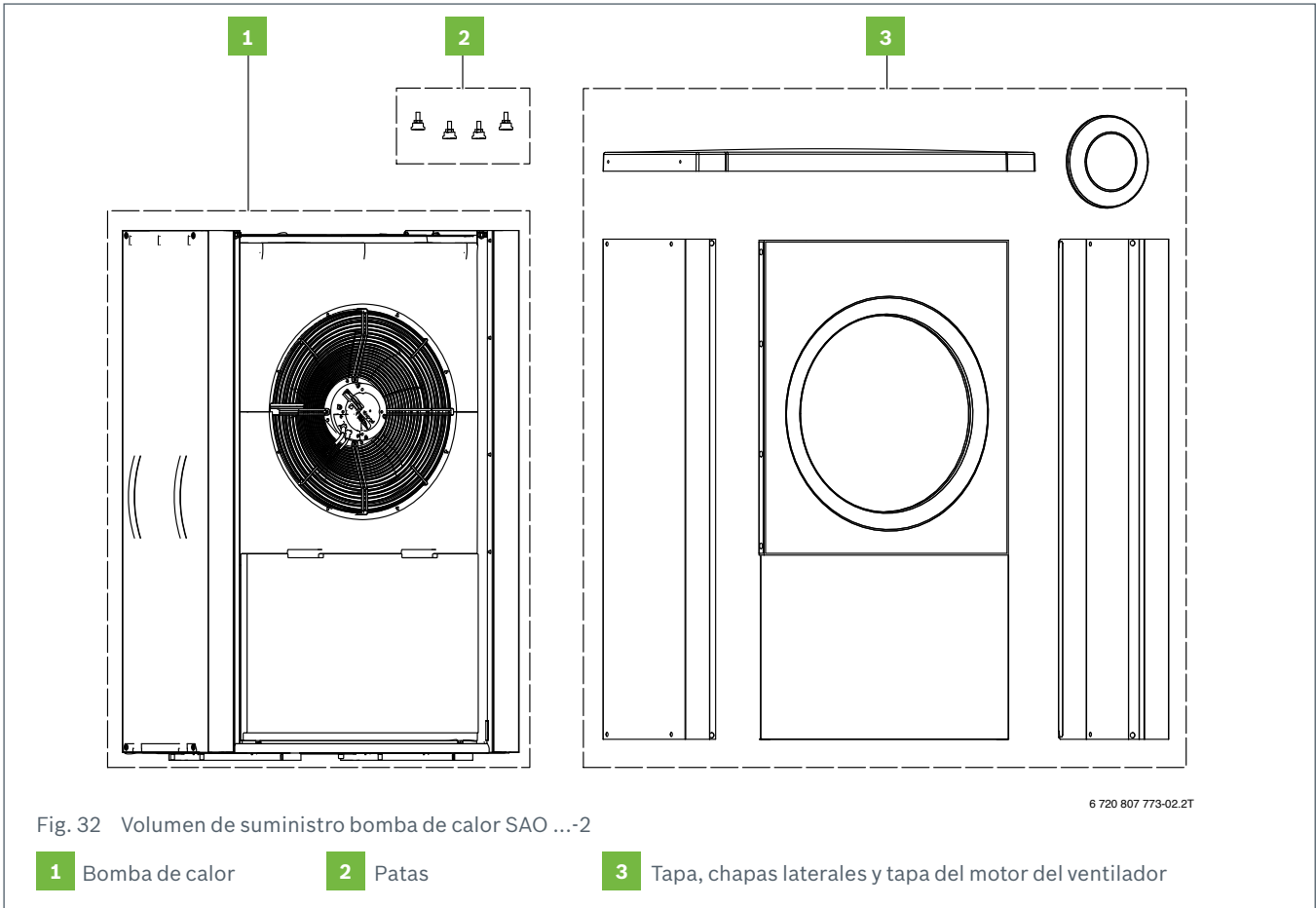
La bomba de calor SupraEco Hydro SAO-2 ha sido prevista para el montaje en el exterior y para la conexión a una unidad interior de la bomba de calor del tipo ACM 8/ 14, ACE 8/14 o ACB 8/14 montada en el interior de la casa. La tabla 6 muestra las posibilidades de combinación.

	SAO ...-2				
	40-2	60-2	80-2	110-2	140-2
ACB 8	+	+	+	-	-
ACB 14	-	-	-	+	+
ACE 8	+	+	+	-	-
ACE 14	-	-	-	+	+
ACM 8	+	+	+	-	-
ACM 14	-	-	-	+	+
ACMS 8-185	+	+	+	-	-
ACMS 14-185	-	-	-	+	+

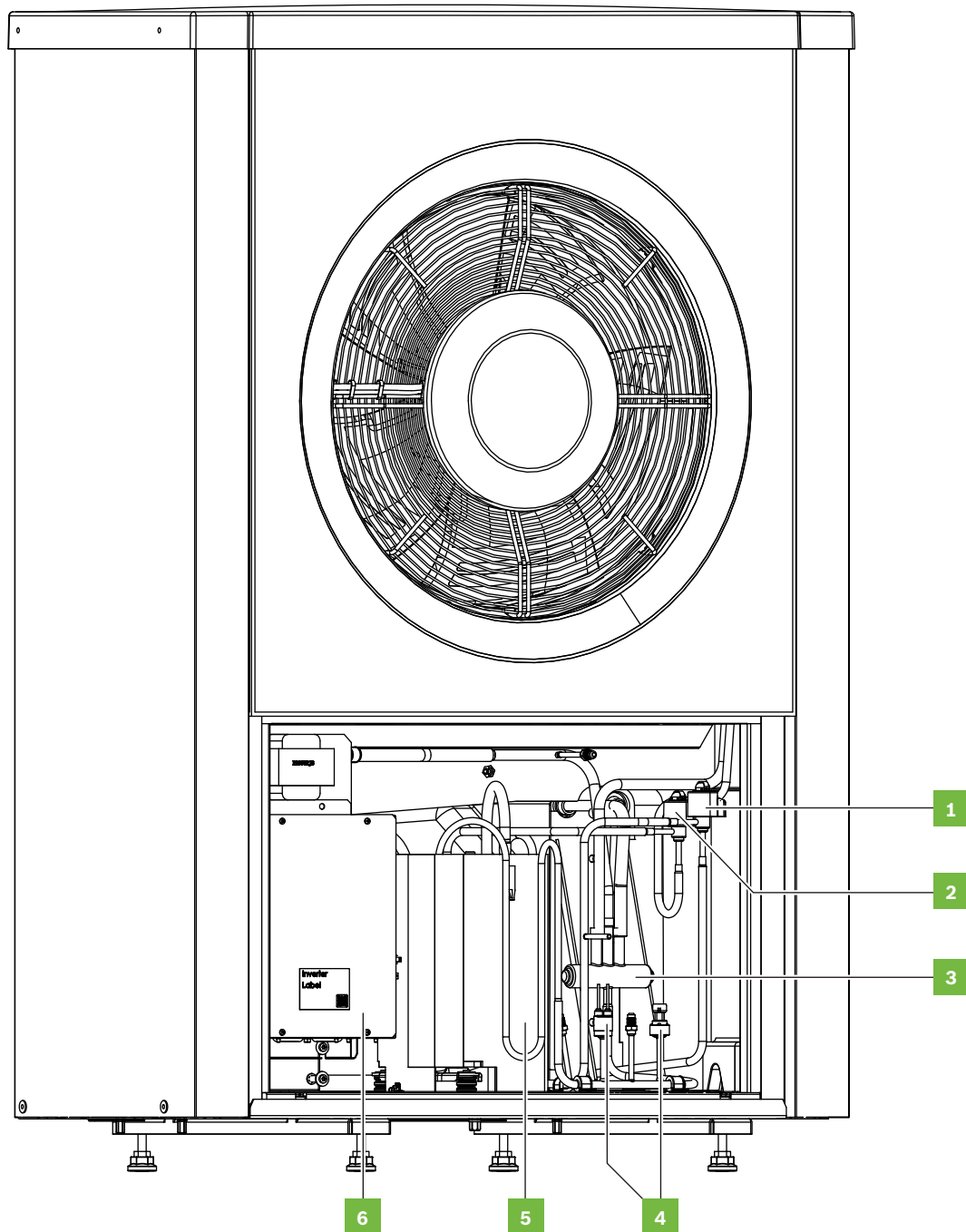
Tab. 20 Tabla de selección unidad interior de la bomba de calor y bomba de calor
+ combinable; – no combinable

5.1 Bomba de calor SupraEco Hydro SAO ...-2

5.1.1 Volumen de suministro



5.1.2 Vista general del aparato



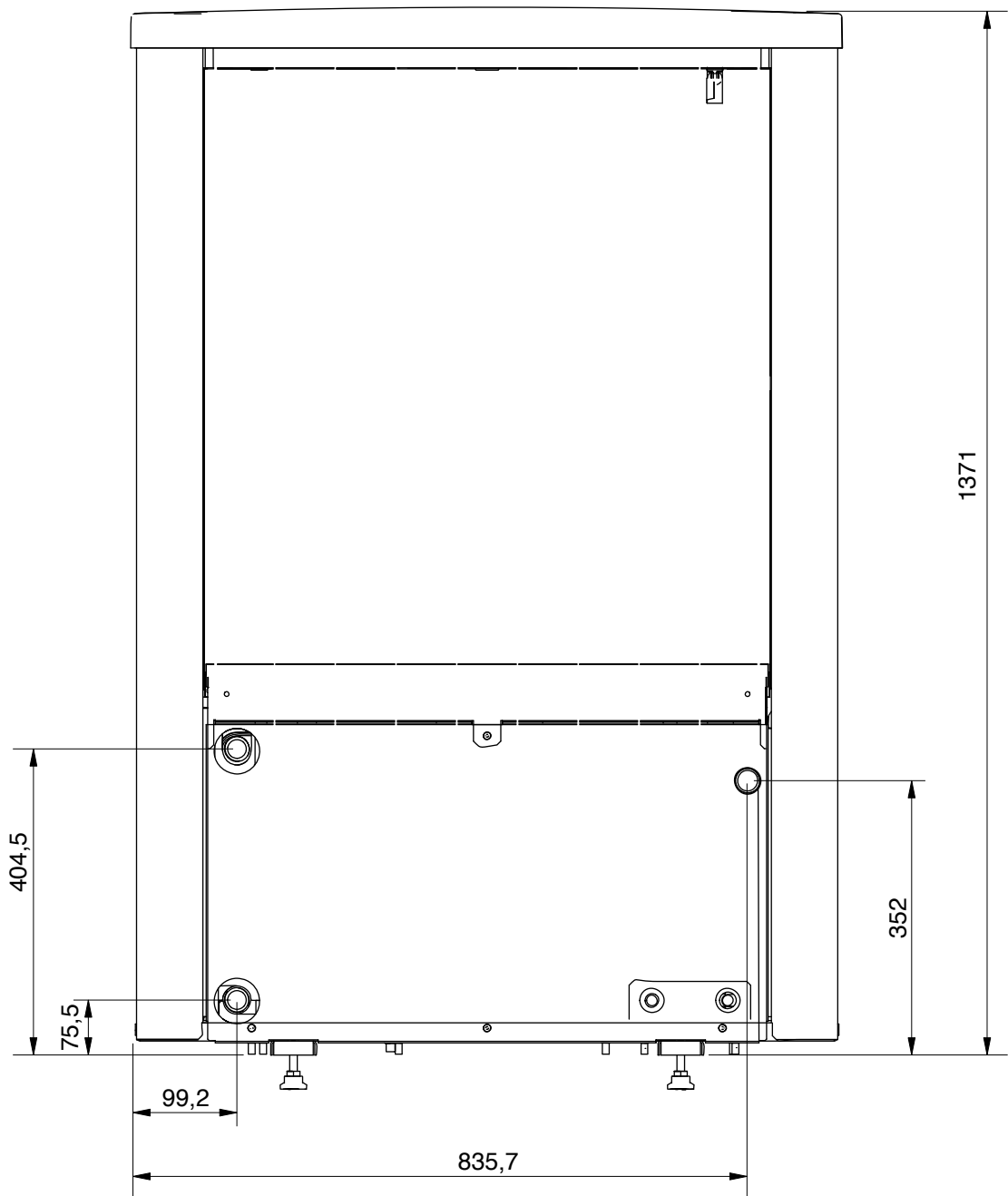
6 720 809 169-013.3T

Fig. 33 Componentes de la bomba de calor

- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|--------------------------------|
| 1 | Válvula de expansión electrónica VR0 | 4 | Presostato / sensor de presión |
| 2 | Válvula de expansión electrónica VR1 | 5 | Compresor |
| 3 | Válvula de 4 vías | 6 | Inversor |

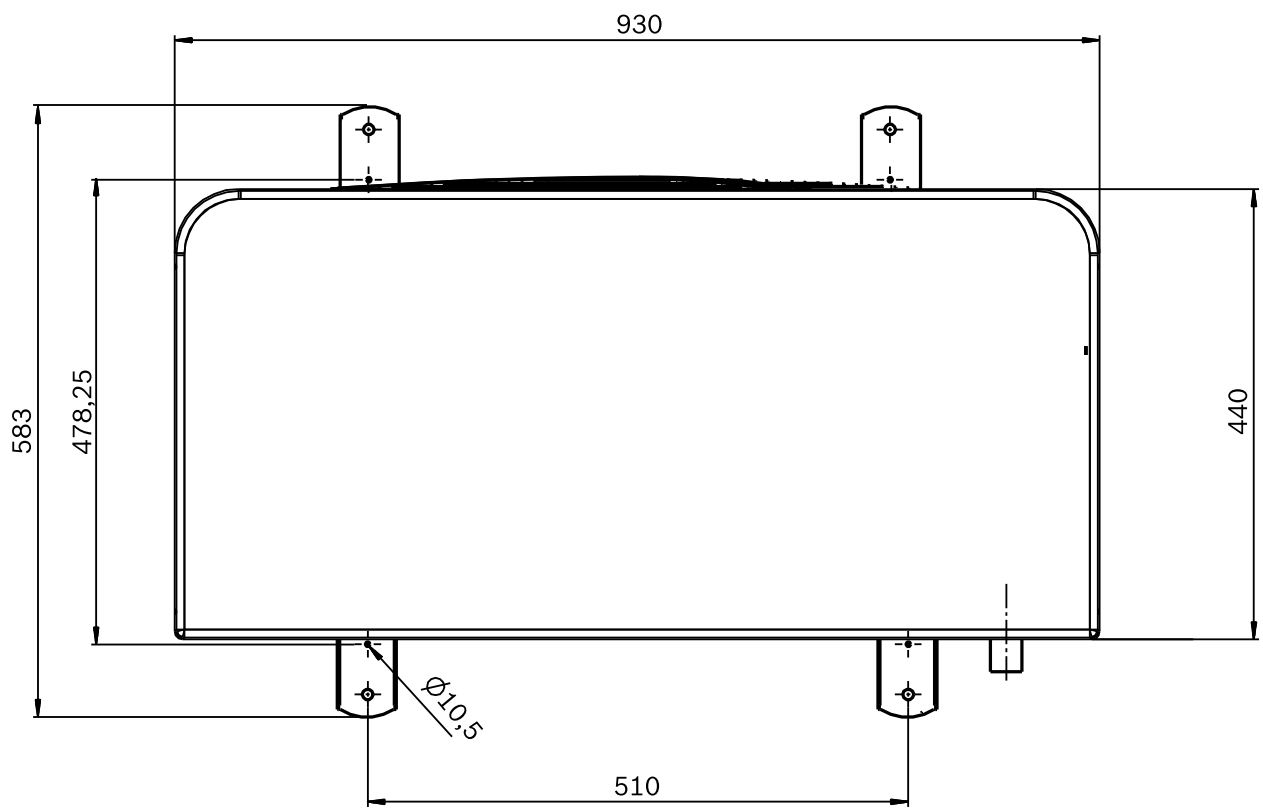
5.1.3 Dimensiones y conexiones

Bomba de calor SAO40-2, SAO60-2, SAO80-2



6 720 809 169-12.4T

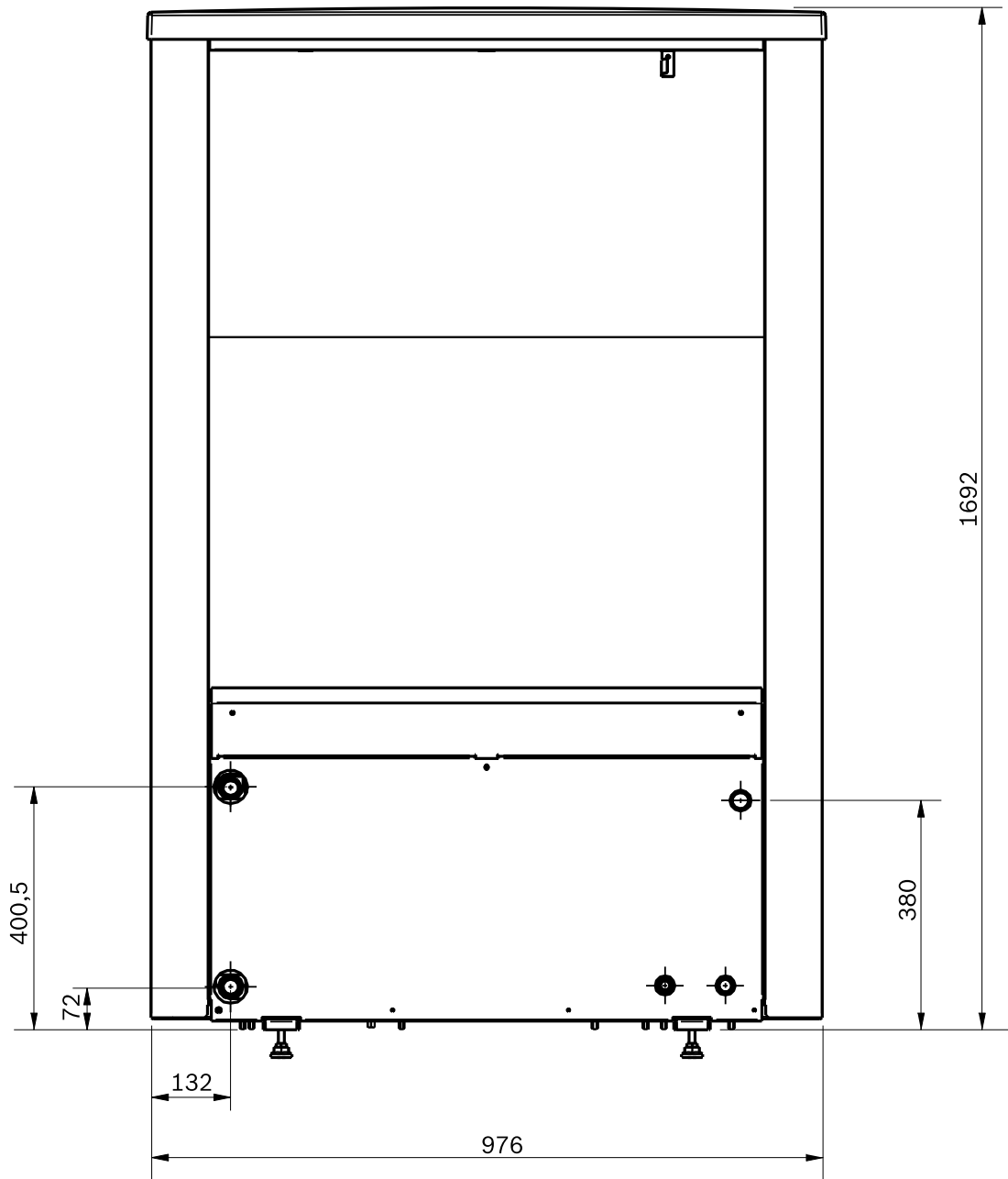
Fig. 34 Dimensiones y conexiones de SAO40-2, SAO60-2, SAO80-2, lado posterior
Denominación de las conexiones → fig. 38



6 720 809 169-23.11

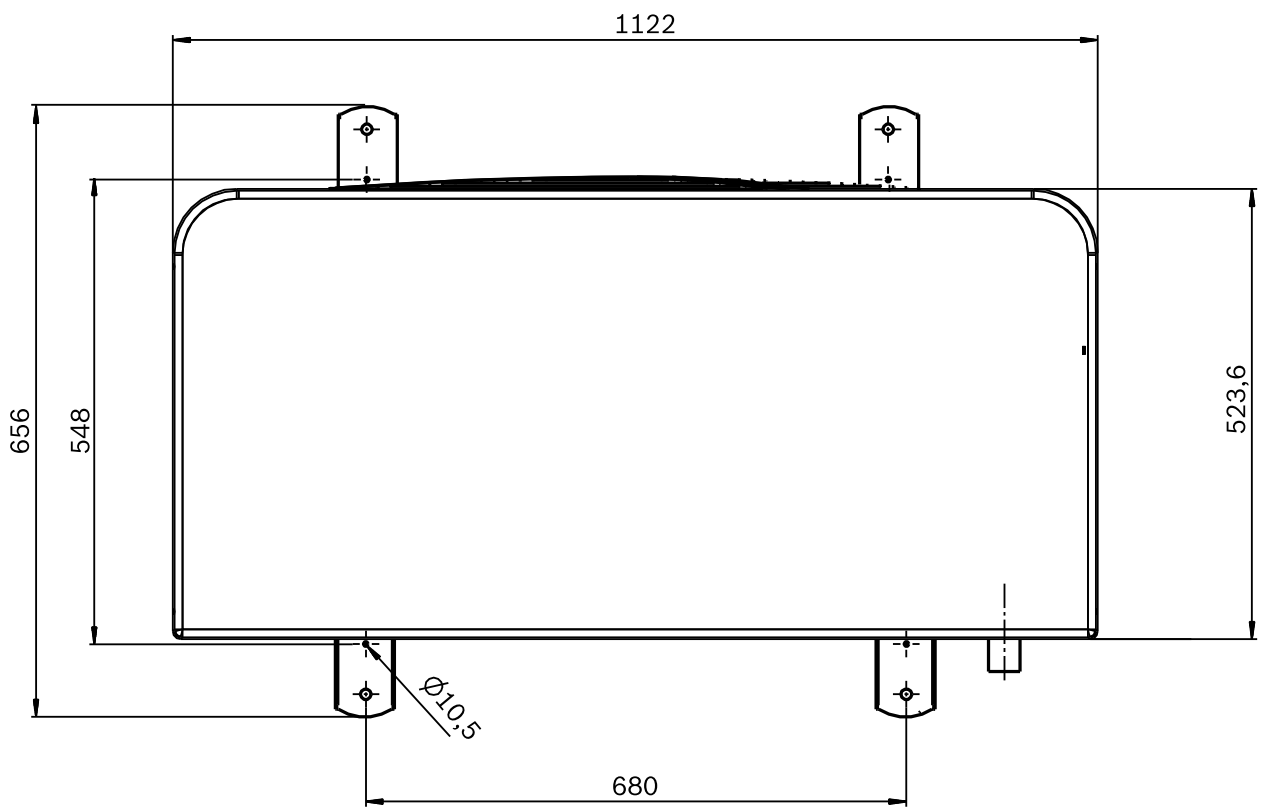
Fig. 35 Dimensiones de SAO40-2, SAO60-2, SAO80-2, vista en planta

Bomba de calor SAO 110-2 / SAO 140-2



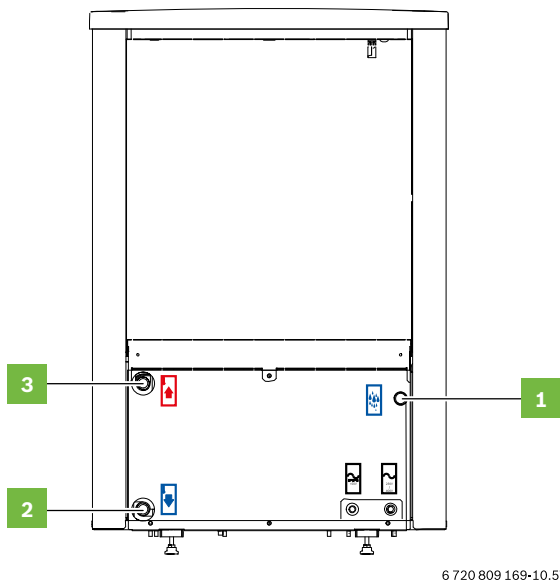
6 720 809 169-18.3T

Fig. 36 Dimensiones y conexiones de SAO 110-2 / SAO 140-2, lado posterior
Denominación de las conexiones → fig. 38



6 720 809 169-24.11

Fig. 37 Dimensiones de SAO 110-2 / SAO 140-2, vista en planta



- 1** Conexión del tubo de condensados
- 2** Retorno del circuito primario (retorno de la unidad interior DN25)
- 3** Impulsión del circuito primario (impulsión a la unidad interior) DN25

6 720 809 169-10.5T

Fig. 38 Conexiones de las bombas de calor. Válido para todas las potencias.

5.1.4 Datos técnicos

Monofásica	Unidad Exterior Hydro	40-2	60-2	80-2	110-2
Funcionamiento aire/agua					
Potencia calorífica a A +2 / W 35 ¹⁾	kW	4	6	8	11
Potencia calorífica a A +7 / W 35 ¹⁾	kW	5	7	9	13
Área de modulación en A +2 / W 35 ¹⁾	kW	2-4	2-6	3-8	5,5-11
Potencia calorífica a A +7 / W 35 ²⁾ 40% Rendimiento de inductor	kW	2,03	2,96	3,32	5,11
COP a través de A +7 / W 35 ²⁾		4,57	4,84	4,93	4,90
Potencia calorífica a A +7 / W 35 ²⁾ 100% Rendimiento de inductor	kW	4,61	6,18	8,43	10,99
Cop a través de A +7 / W 35 ²⁾		2,89	2,82	2,96	2,85
Potencia calorífica a A +2 / W 35 ²⁾ 60% Rendimiento de inductor	kW	2,79	3,90	5,04	7,11
Cop a A +2 / W 35 ²⁾		3,89	4,13	4,23	4,05
Capacidad de refrigeración para A 35 / W 7 ¹⁾	kW	4,12	4,83	6,32	8,86
EER para A 35 / W 7 ¹⁾		3,09	3,12	2,9	2,72
Capacidad de refrigeración para A 35 / W 18 ¹⁾	kW	5,86	6,71	9,25	11,12
EER para A 35 / W 18 ¹⁾		4,23	3,65	3,64	3,23
Datos del sistema eléctrico					
Alimentación eléctrica		230 V 1N AC, 50 Hz	230 V 1N AC, 50 Hz	230 V 1N AC, 50 Hz	230 V 1N AC, 50 Hz
Clase de protección		IP X4	IP X4	IP X4	IP X4
Dimensión de seguridad en suministro de la bomba de calor directamente a través de conexión	A	10	16	16	25
Consumo de potencia máximo	kW	2,3	3,2	3,6	7,2
Sistema de calefacción					
Caudal nominal	l / s	1,15	0,33	0,43	0,62
Toma de presión interna	kPa	9,7	7,8	10,5	15,8
Máx. potencia de motor de ventilador (variador DC)	W	180	180	180	280
Caudal máximo de aire	m ³ / h	4500	4500	4500	7300
Nivel de intensidad acústica a una distancia 1m ³	dB (A)	40	40	40	40
Nivel de potencia acústica ³⁾	dB (A)	53	53	53	53
Nivel de potencia acústica "Silent mode" ³⁾	dB (A)	50	50	50	50
Nivel de intensidad acústica máxima a una distancia 1 m	dB (A)	52	52	52	53
Nivel de potencia acústica máxima	dB (A)	65	65	65	67
Indicaciones generales					
Refrigerante ⁴⁾		R410A	R410A	R410A	R410A
Cantidad de refrigerante	kg	1,70	1,75	2,35	3,3
Temperatura máxima de impulsión, solo bomba de calor	°C	62	62	62	62
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)	mm	1380 x 930 x 440	1380 x 930 x 440	1380 x 930 x 440	1695 x 1122 x 545
Peso	kg	67	71	75	13

Tab. 21 Bomba de calor

1) Indicaciones según EN 14511

2) Clase de seguridad gL o C

3) Nivel de potencia acústica según EN 12102 (40% A7/W55)

1) GWP₁₀₀ = 1980

3 fases	Unidad	SAO 110-2	SAO 140-2
Funcionamiento aire/agua			
Área de modulación para A+7/W35 ¹⁾	kW	5,1...13	4,8...17
Potencia calorífica máxima para A+7/W35 ¹⁾	kW	13	17
COP para A+7/W35 ¹⁾		4,90	4,82
Potencia calorífica máxima para A-7W35 ¹⁾	kW	10,99	12,45
COP para A-7/W35 ¹⁾		2,85	2,55
Potencia calorífica máxima para A+2/W35 ¹⁾	kW	11	14
COP para A+2/W35 ¹⁾		4,05	4,03
Capacidad de refrigeración para A35/W7	kW	8,86	10,17
EER para A35/W7 ¹⁾		2,72	2,91
Capacidad de refrigeración para A35/W18	kW	11,12	11,92
EER para A35/W18		3,23	3,28
Datos del sistema eléctrico			
Alimentación eléctrica		400 V 3N AC, 50 Hz	400 V 3N AC, 50 Hz
Clase de protección		IP X4	IP X4
Dimensión del fusible ²⁾	A	13	13
Consumo de potencia máximo	kW	7,2	7,2
Corriente de arranque	A	2	2
Consumo de corriente con funcionamiento del compresor al 100 %	A	11,2	11,2
Desplazamiento de fase cos φ		0,98	0,97
Sistema de calefacción			
Caudal nominal	m ³ / h	2,23	2,92
Pérdida de carga interna	kPa	15,8	22,9
Aire y nivel de ruidos			
Potencia máxima del motor del ventilador (variador DC)	W	280	280
Caudal máximo de aire	m ³ / h	7300	7300
Nivel de intensidad acústica a una distancia 1 m ³⁾	dB (A)	40	40
Nivel de potencia acústica ³⁾	dB (A)	53	53
Nivel de potencia acústica "Silent mode" ³⁾	dB (A)	50	50
Nivel de intensidad acústica máxima a una distancia de 1 m	dB (A)	53	54
Nivel de potencia acústica máxima	dB (A)	67	68
Indicaciones generales			
Refrigerante ⁴⁾		R410A	R410A
Cantidad de refrigerante	kg	3,3	4,0
Temperatura máxima de impulsión sólo bomba de calor	°C	62	62
Dimensiones (AN x AL x PR)	mm	1200 x 1680 x 580	1200 x 1680 x 580
Peso	kg	130	132

Tab. 22 Bomba de calor

1) Indicaciones según EN 14511

2) Clase de seguridad gL o C

3) Nivel de potencia acústica según EN 12102 (40% A7/W55)

1) GWP₁₀₀ = 1980

5.1.5 Datos sobre eficiencia energética del producto SupraEco Hydro SAO ...-2

SupraEco Hydro SAO ...-2 ACE

SupraEco Hydro	Unidad	SAO 40-2 ACE 8	SAO 60-2 ACE 8	SAO 80-2 ACE 8	SAO 110-2 ACE 14	SAO 140-2 ACE 14
Directivas UE sobre eficiencia energética						
Clase de eficiencia energética estacional de calefacción ¹⁾	-	A++	A++	A++	A++	A++
Potencia calorífica nominal en condiciones climáticas medias ¹⁾	kW	4	5	6	9	10
Eficiencia energética estacional para calefacción bajo condiciones climáticas medias ¹⁾	%	139	145	143	143	145
Nivel de potencia acústica al aire libre	dB (A)	54	53	56	55	53

Tab. 23 Datos sobre eficiencia energética del producto SupraEco Hydro SAO ...-2 ACE

1) a 55 °C temperatura de impulsión

SupraEco Hydro SAO ...-2 ACB

SupraEco Hydro	Unidad	SAO 40-2 ACB 8	SAO 60-2 ACB 8	SAO 80-2 ACB 8	SAO 110-2 ACB 14	SAO 140-2 ACB 14
Directivas UE sobre eficiencia energética						
Clase de eficiencia energética estacional de calefacción ¹⁾		A++	A++	A++	A++	A++
Potencia calorífica nominal en condiciones climáticas medias ¹⁾	kW	4	5	6	9	10
Eficiencia energética estacional para calefacción bajo condiciones climáticas medias ¹⁾	%	139	145	143	143	145
Nivel de potencia acústica al aire libre	dB (A)	54	53	56	55	53

Tab. 24 Datos sobre eficiencia energética del producto SupraEco Hydro SAO ...-2 ACB

1) a 55 °C temperatura de impulsión

SupraEco Hydro SAO ...-2 ACM

SupraEco Hydro	Unidad	SAO 40-2 ACM 8	SAO 60-2 ACM 8	SAO 80-2 ACM 8	SAO 110-2 ACM 14	SAO 140-2 ACM 14
Directivas UE sobre eficiencia energética						
Clase de eficiencia energética estacional de calefacción ¹⁾		A++	A++	A++	A++	A++
Potencia calorífica nominal en condiciones climáticas medias ¹⁾	kW	4	5	6	9	10
Eficiencia energética estacional para calefacción bajo condiciones climáticas medias ¹⁾	%	139	145	143	143	145
Nivel de potencia acústica al aire libre	dB (A)	54	53	56	55	53
Clase de eficiencia energética de la producción de agua caliente	-	A	A	A	A	A
Eficiencia energética en a.c.s en condiciones climáticas medias	%	97	97	97	89	89
Perfil de carga	-	L	L	L	L	L

Tab. 25 Datos sobre eficiencia energética del producto SupraEco Hydro SAO ...-2 ACB

1) a 55 °C temperatura de impulsión

SupraEco A SAO ...-2 ACM - solar

SupraEco A	Unidad	SAO 40-2 ACMS 8	SAO 60-2 ACMS 8	SAO 80-2 ACMS 8	SAO 110-2 ACMS 14	SAO 140-2 ACMS 14
Directivas UE sobre eficiencia energética						
Clase de eficiencia energética estacional de calefacción ¹⁾	-	A++	A++	A++	A++	A++
Potencia calorífica nominal en condiciones climáticas medias ¹⁾	kW	4	5	6	9	10
Eficiencia energética estacional para calefacción bajo condiciones climáticas medias ¹⁾	%	139	145	143	143	145
Nivel de potencia acústica al aire libre	dB (A)	54	53	56	55	53
Clase de eficiencia energética de la producción de agua caliente	-	A	A	A	A	A
Eficiencia energética en a.c.s en condiciones climáticas medias	%	97	97	97	89	89
Perfil de carga	-	L	L	L	L	L

Tab. 26 Datos sobre eficiencia energética del producto SupraEco Hydro SAO ...-2 ACB

1) a 55 °C temperatura de impulsión

5.1.6 Curvas de potencia SAO ...-2



Fig. 39 Coeficiente de rendimiento (COP) SupraEco Hydro SAO 40-2... 140-2.

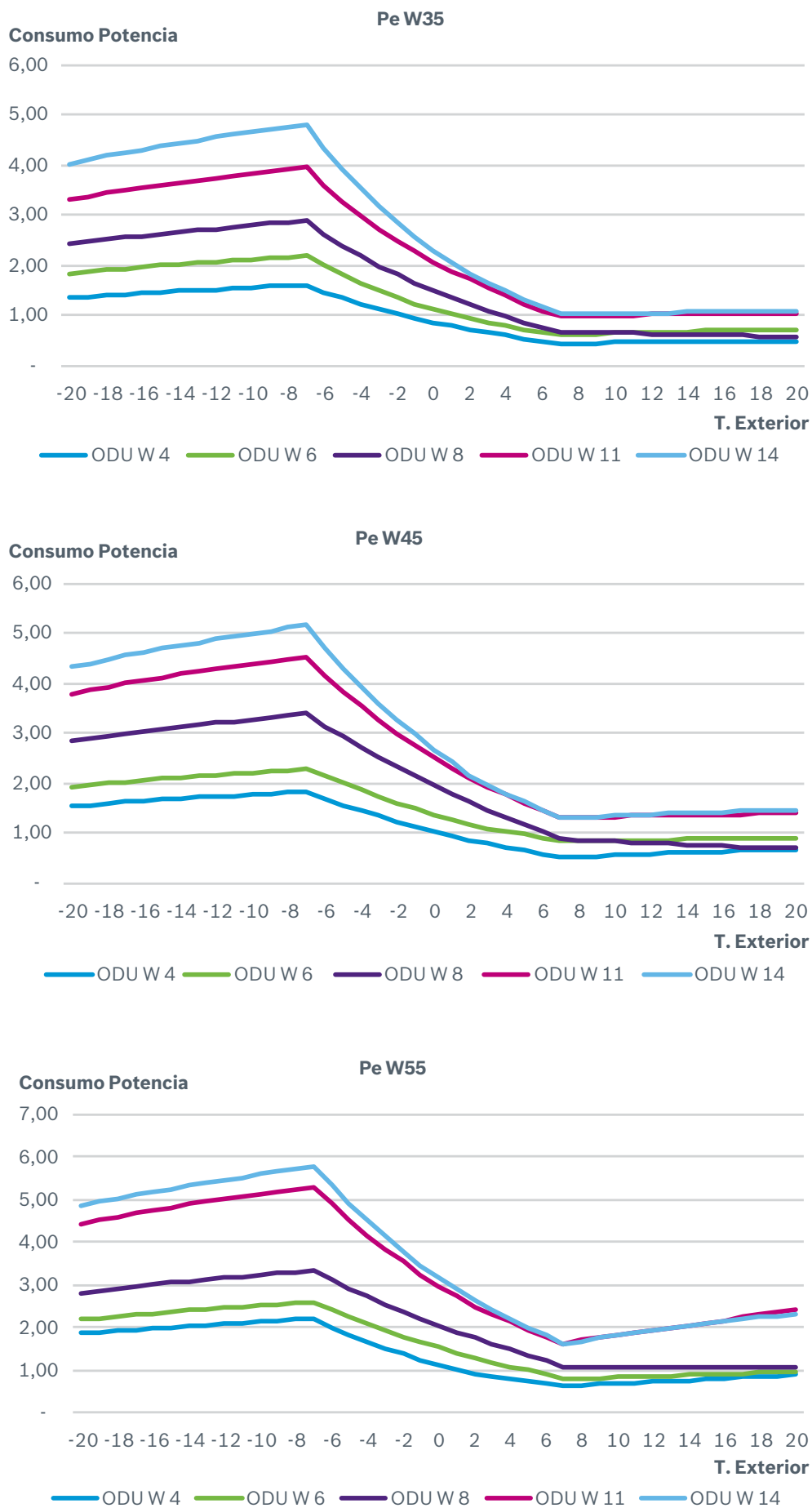
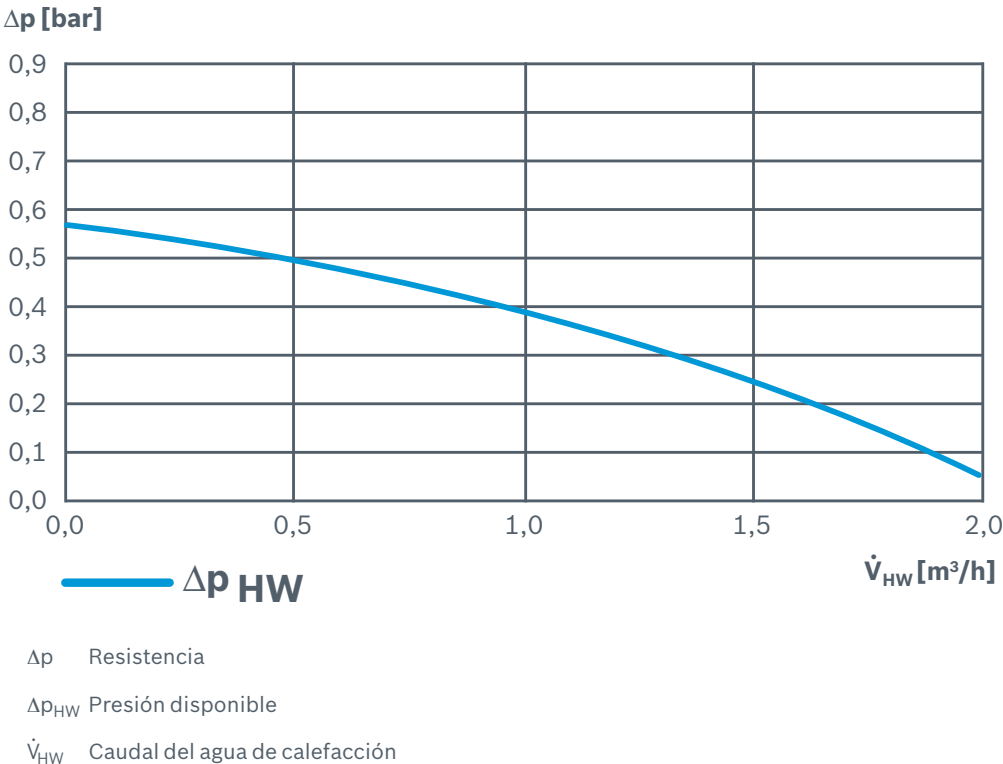


Fig. 40 Curvas de potencia SupraEco Hydro SAO 40-2... 140-2.

Presion disponible SupraEco Hydro SAO 40-60-80



Presion disponible SupraEco Hydro SAO 100-110-140

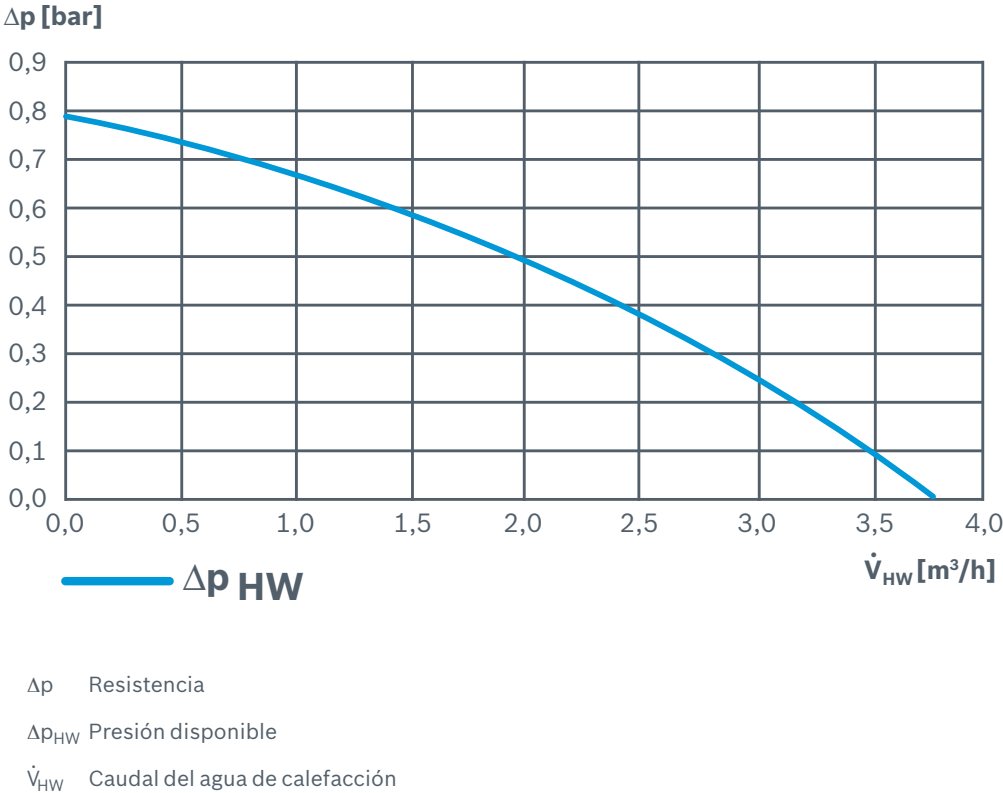
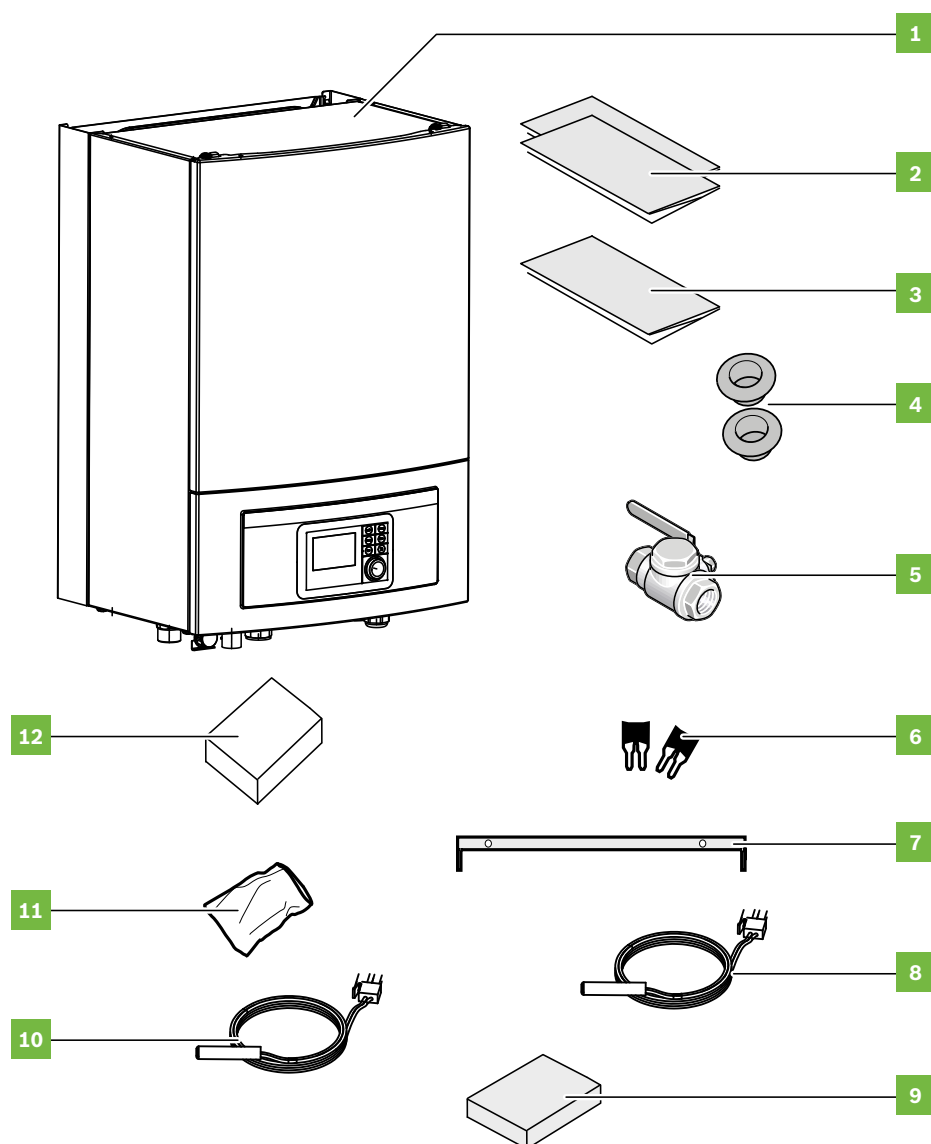


Fig. 41 Presión disponible SupraEco Hydro SAO 40-2... 140-2.

5.2 Unidad interior de la bomba de calor ACB/ACE/ACM

5.2.1 Volumen de suministro

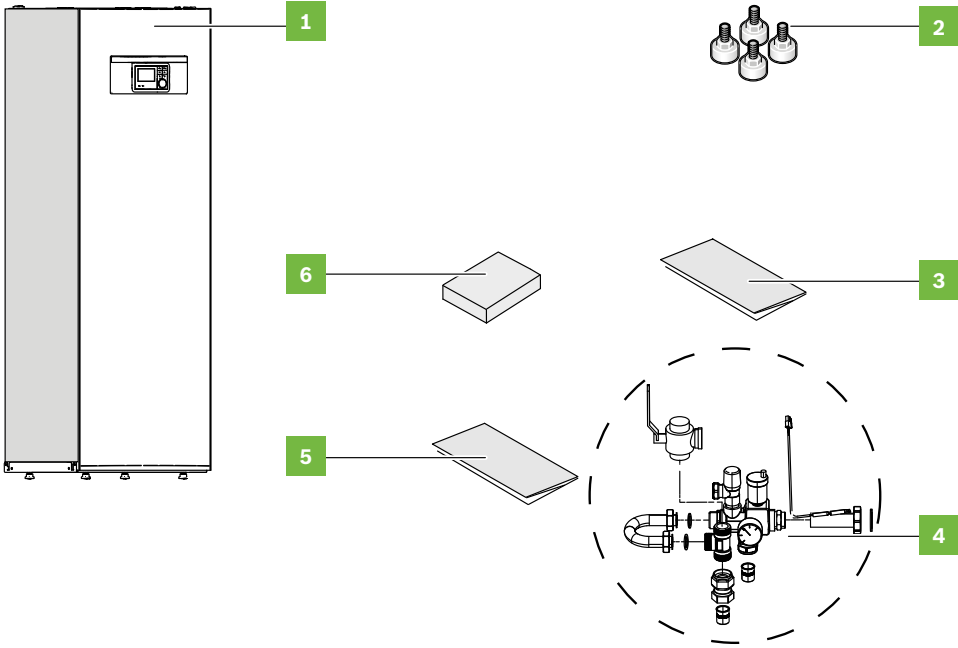


6 720 809 064-01.4T

Fig. 42 Volumen de suministro, unidad interior de bomba de calor ACB/ACE con instalación en pared

- | | |
|---|--|
| 1 Unidad interior (ejemplo) | 7 Plantilla para instalación en pared ¹⁾ |
| 2 Manual de instalación, instrucciones e indicaciones de montaje | 8 Sonda de la temperatura de impulsión (T0) |
| 3 Instrucciones para la instalación en pared | 9 Sonda de temperatura exterior (T1) |
| 4 Guías de cables | 10 Sonda de temperatura de agua caliente (TW1) |
| 5 Filtro de partículas | 11 Tornillos para instalación en pared |
| 6 Puentes para instalación de 1 fase (con modelo E) | 12 Enchufe para la conexión a la placa principal |

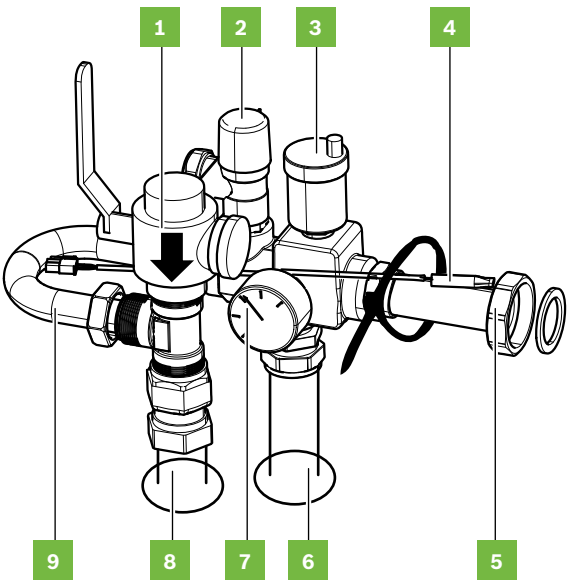
1) Si la unidad interior debe ser montada en una pared inestable (p.ej. pared de pladur), será necesaria una viga adicional o un tablero adicional para reforzar el soporte.



6 720 809 156-01.3T

Fig. 43 Volumen de suministro de la unidad interior de la bomba de calor ACM

- | | |
|---|--|
| 1 Unidad interior de la bomba de calor | 4 Grupo de seguridad en elementos individuales con bypass integrado |
| 2 Patas | 5 Manual de instalación |
| 3 Instrucciones de uso | 6 Sonda de temperatura exterior (T1) |

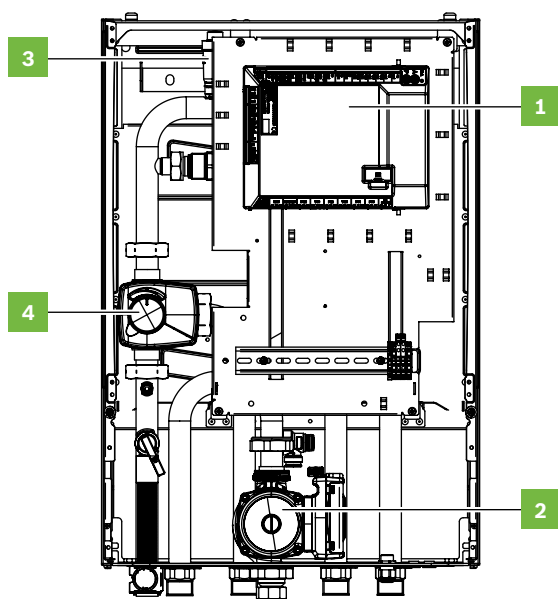


- | |
|--|
| 1 Filtro de partículas, conexión G1, rosca interior (SC1) |
| 2 Válvula de seguridad (FC1) |
| 3 Válvula automática de purga de aire (VL1) |
| 4 Sonda de la temperatura de impulsión FV (T0) |
| 5 Conexión de la bomba de la instalación de calefacción (PC1), rosca interior 1 1/2" (DN40) |
| 6 Impulsión de calefacción |
| 7 Manómetro (GC1) |
| 8 Retorno de calefacción |
| 9 Conducto de bypass |

Fig. 44 Grupo de seguridad montado

5.2.2 Vista general del aparato

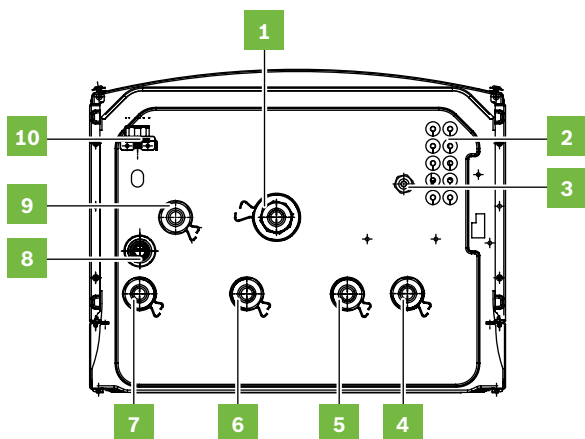
Unidad interior ACB



6 720 809 064-14.2

Fig. 45 Componentes de la unidad interior con mezclador

- 1 Módulo de instalador
- 2 Bomba de circuito primario
- 3 Mezclador
- 4 Purgador automático (VL1)

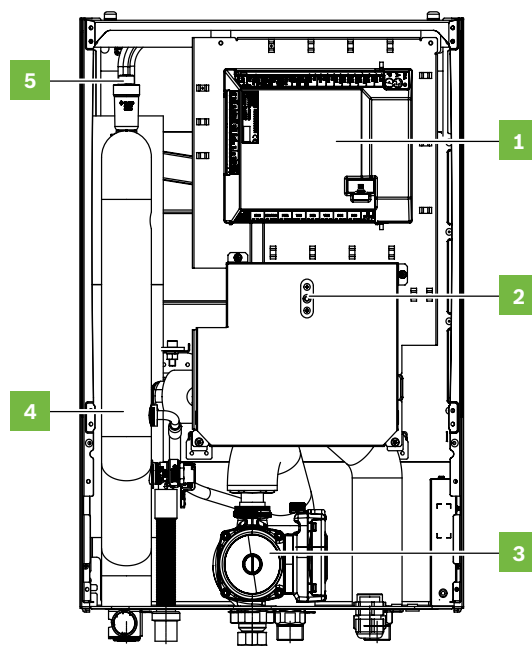


6 720 818 101-42.1T

Fig. 46 Conexiones ACB (vista desde abajo)

- 1 Retorno de la instalación de calefacción
- 2 Guía de cables para sonda, CAN-BUS y EMS-BUS
- 3 Guía de cables para entrada de corriente
- 4 Impulsión de la bomba de calor
- 5 Retorno a la caldera
- 6 Impulsión de la caldera
- 7 Impulsión hacia la instalación de calefacción
- 8 Salida de la válvula de seguridad
- 9 Retorno a la bomba de calor
- 10 Manómetro

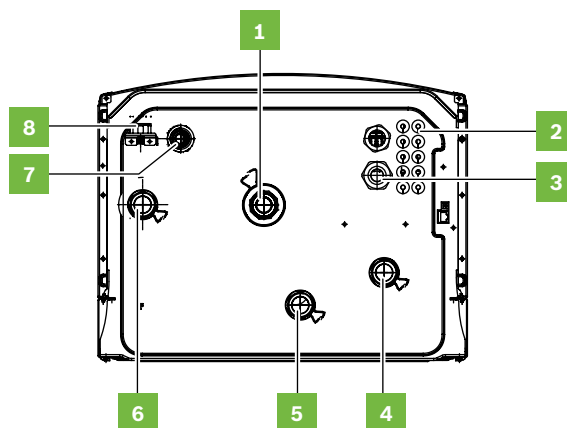
Unidad interior ACE



6 720 809 064-10.2T

Fig. 47 Componentes de la unidad interior con resistencia eléctrica

- 1 Módulo de instalador
- 2 Reseteo protección contra sobrecalentamiento
- 3 Bomba de circuito primario
- 4 Resistencia eléctrica
- 5 Purgador automático (VL1)



6 720 818 101-43.1T

Fig. 48 Conexiones ACE (vista desde abajo)

- 1 Retorno de la instalación de calefacción
- 2 Guía de cables para sonda, CAN-BUS y EMS-BUS
- 3 Guía de cables para entrada de corriente
- 4 Impulsión de la bomba de calor
- 5 Retorno a la bomba de calor
- 6 Impulsión hacia la instalación de calefacción
- 7 Salida de la válvula de seguridad
- 8 Manómetro

Unidad interior ACM

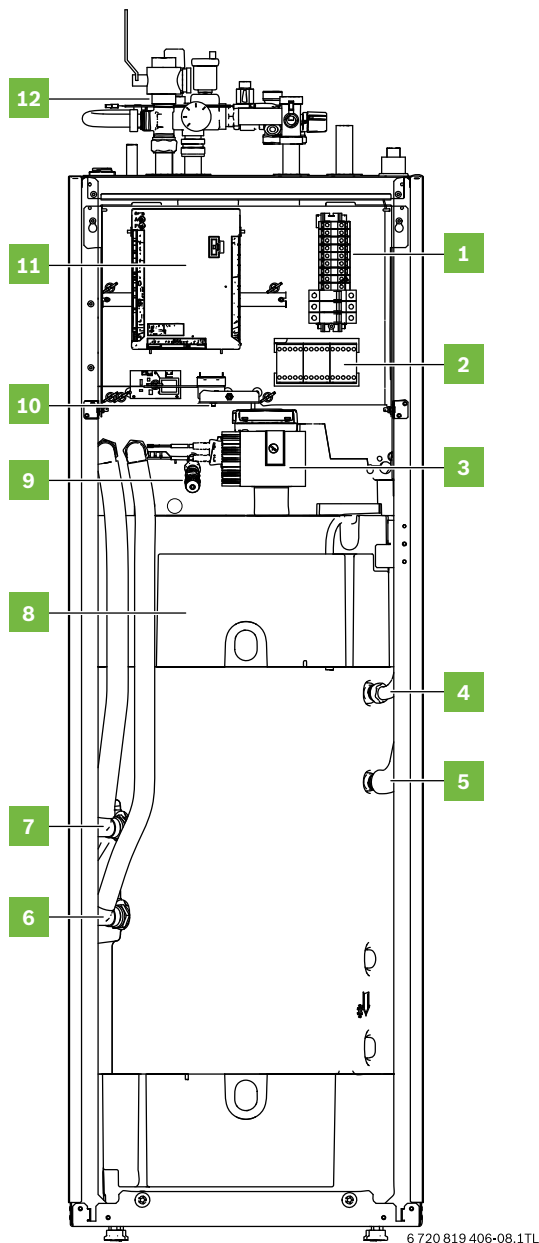


Fig. 49 Componentes de la unidad interior

- 1 Bornes de conexión
- 2 Contactores K1, K2, K3
- 3 Bomba de alta eficiencia
- 4 Salida de agua caliente
- 5 Entrada del agua fría
- 6 Retorno de la bomba de calor
- 7 Impulsión de la bomba de calor
- 8 Acumulador interno con aislamiento
- 9 Grifo de llenado y de vaciado
- 10 Reseteo protección contra sobrecalentamiento
- 11 Módulo de instalador
- 12 Grupo de seguridad con bypass

5.2.3 Dimensiones y conexiones

Unidad interior de la bomba de calor ACE/ACB

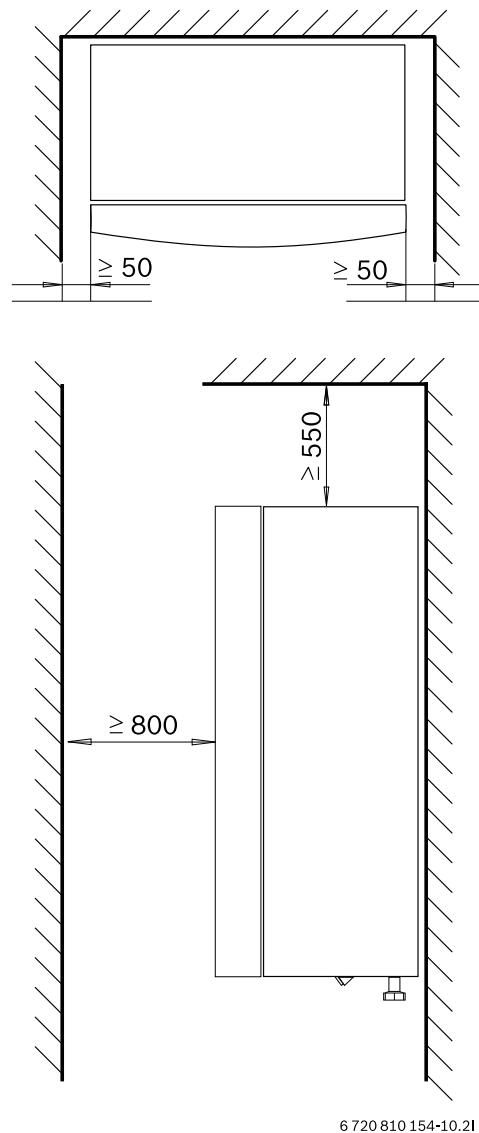


Fig.50 Distancias mínimas de la unidad interior de la bomba de calor con instalación en pared

i Montar la unidad interior de la bomba de calor lo suficientemente elevada, de manera que se pueda manejar cómodamente la unidad de mando. Tener en cuenta adicionalmente la dirección de los tubos y las conexiones debajo de la unidad compacta de la bomba de calor.

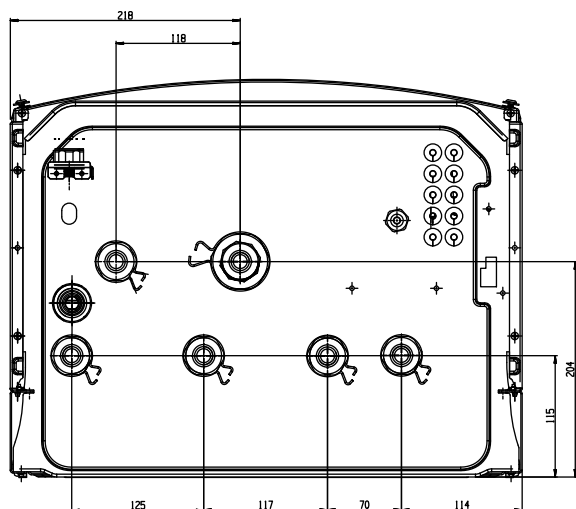
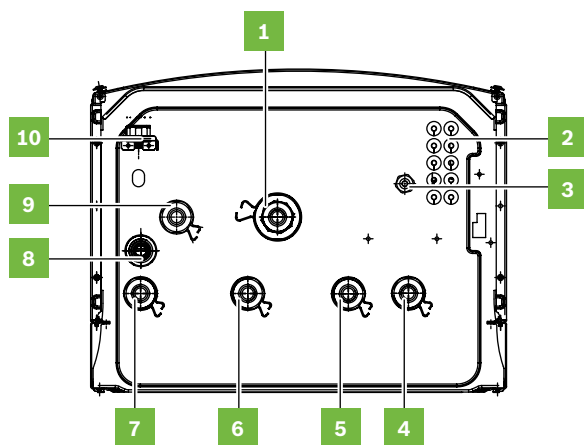


Fig. 51 Unidad interior de la bomba de calor ACB, dimensiones en mm (vista desde abajo)



6 720 818 101-42.1T

Fig. 52 Unidad interior de la bomba de calor ACB, conexiones (vista desde abajo)

- 1** Retorno de la instalación de calefacción (1")
- 2** Guía de cables para sonda, CAN-BUS y EMS-BUS
- 3** Guía de cables para entrada de corriente
- 4** Impulsión de la bomba de calor (1")
- 5** Retorno a la caldera (1")
- 6** Impulsión de la caldera (1")
- 7** Impulsión hacia la instalación de calefacción (1")
- 8** Salida de la válvula de seguridad (Ø 32 mm)
- 9** Retorno a la bomba de calor (1")
- 10** Manómetro

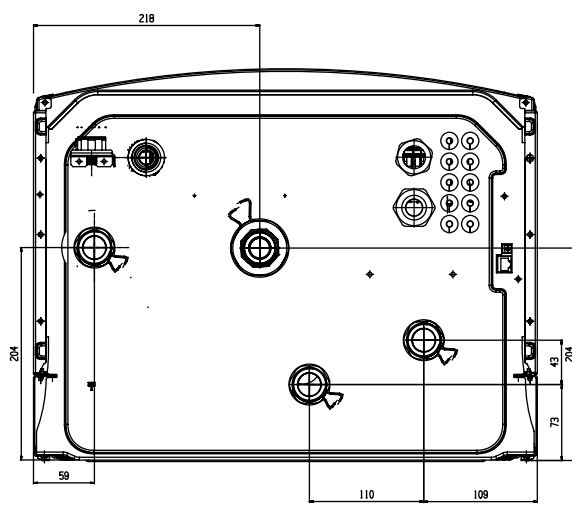
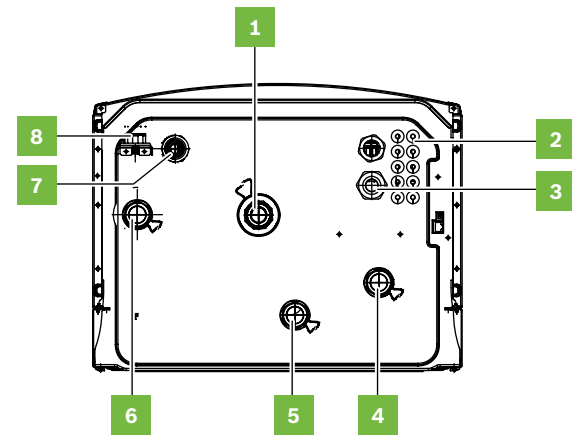


Fig. 53 Unidad interior de la bomba de calor ACE, dimensiones en mm (vista desde abajo)



6 720 818 101-43.1T

Fig. 54 Unidad interior de la bomba de calor ACE, conexiones (vista desde abajo)

- 1** Retorno de la instalación de calefacción (1")
- 2** Guía de cables para sonda, CAN-BUS y EMS-BUS
- 3** Guía de cables para entrada de corriente
- 4** Impulsión de la bomba de calor (1")
- 5** Retorno a la bomba de calor (1")
- 6** Impulsión hacia la instalación de calefacción (1")
- 7** Salida de la válvula de seguridad (Ø 32 mm)
- 8** Manómetro

Unidad interior de la bomba de calor ACM

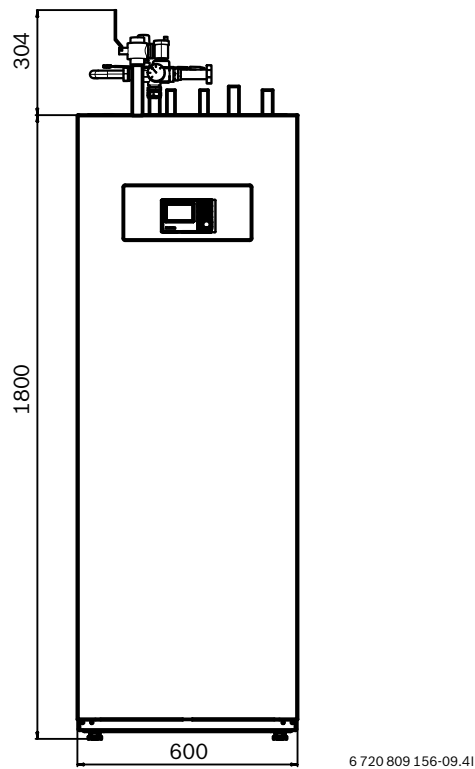


Fig. 55 Dimensiones ACM (medidas en mm)

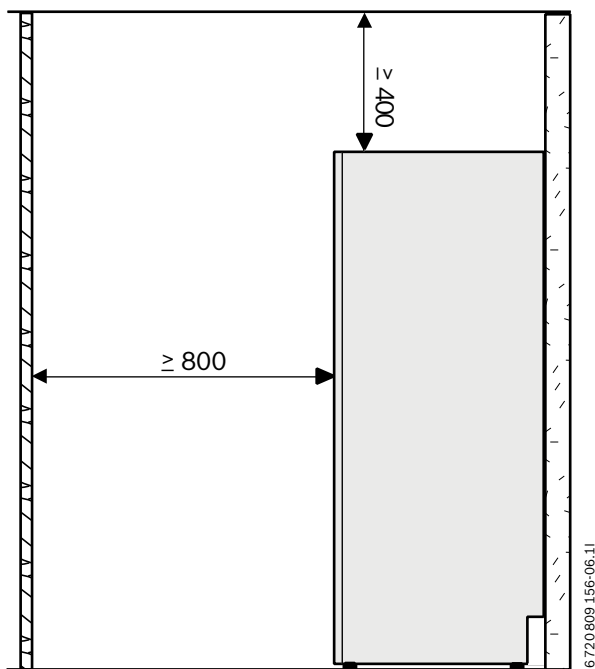


Fig. 56 Distancias mínimas ACM

Entre los lados del módulo de bomba de calor y las demás instalaciones fijas (paredes, lavabo, etc.) es necesario mantener una distancia mínima de 50 mm. El montaje se realiza preferentemente delante de una pared exterior o una pared intermedia aislada.

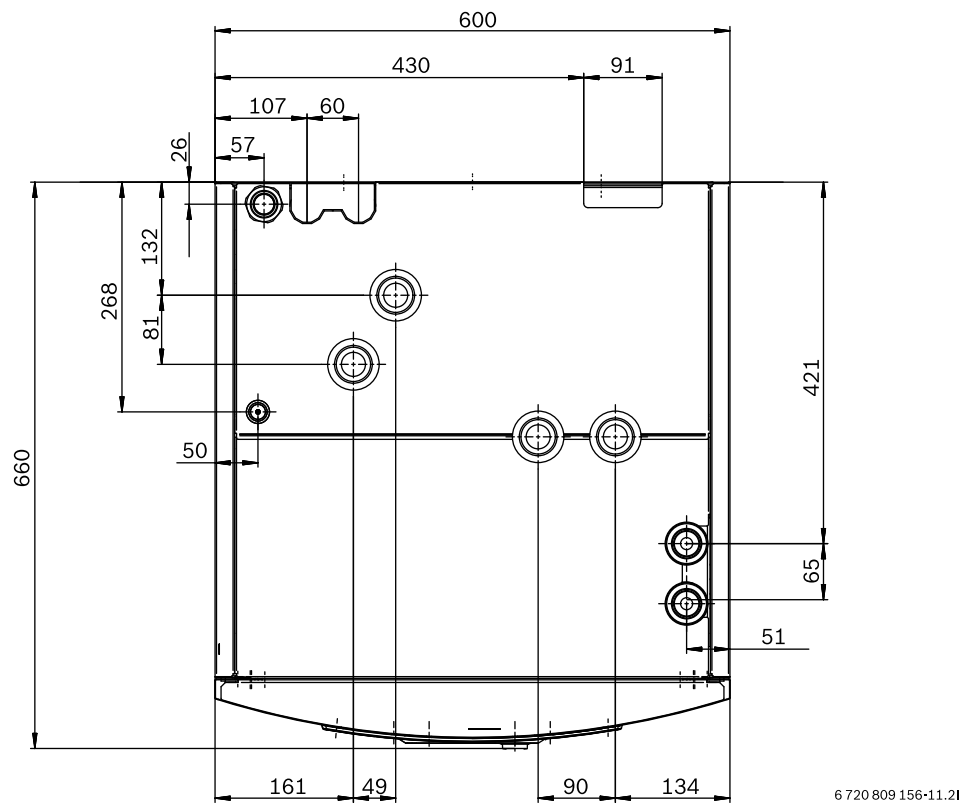


Fig. 57 Medidas del ACM, vista en planta (medidas en mm)

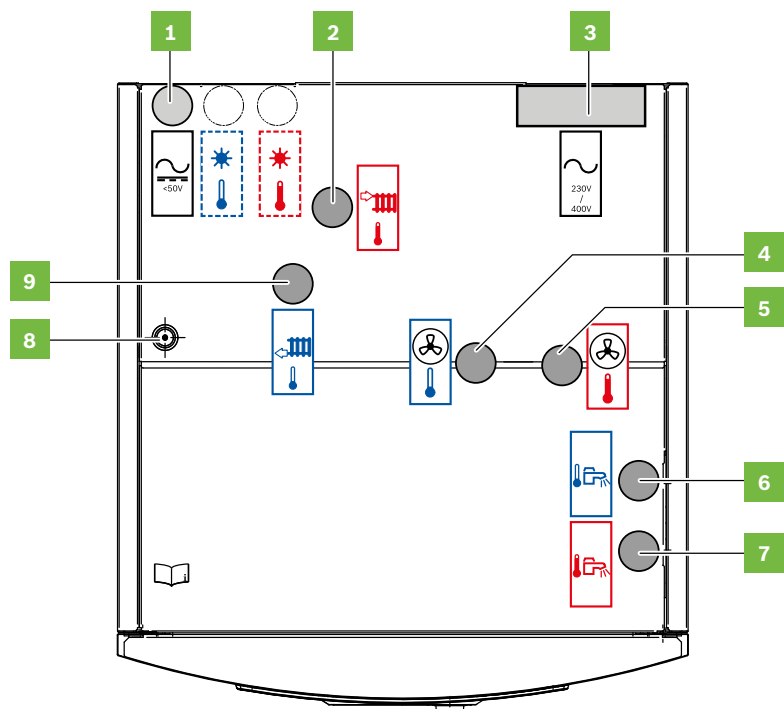


Fig. 58 Conexiones del ACM

- | | |
|--|---|
| 1 Canaleta para CAN-BUS y sondas | 6 Entrada de agua fría |
| 2 Impulsión hacia la instalación de calefacción | 7 Salida de agua caliente |
| 3 Canaleta para conexión eléctrica | 8 Guía de cables al módulo IP |
| 4 Retorno del circuito primario (hacia la bomba de calor) | 9 Retorno de la instalación de calefacción |
| 5 Impulsión del circuito primario (de la bomba de calor) | |

5.2.4 Datos técnicos

Unidad interior ACB	Unidad	ACB 8	ACB 14
Datos eléctricos			
Alimentación eléctrica	V	230~ ¹⁾	230~ ¹⁾
Dimensión de fusible recomendada ²⁾	A	10	10
Capacidad de conexión	kW	0,5	0,5
Sistema de calefacción			
Tipo de conexión (impulsión de la calefacción, bomba de calor y alimentación/retorno de la caldera)	-	Rosca exterior 1"	Rosca exterior 1"
Tipo de conexión (retorno de la calefacción)	-	Rosca interior 1"	Rosca interior 1"
Presión de servicio máxima	bar	3	3
Vaso de expansión	-	No integrado	No integrado
Presión disponible para tubos y componentes entre unidad interior y exterior	-	³⁾	³⁾
Caudal mínimo (con desescarche)	m ³ /h	1,15	2,02
Tipo de bomba		Grundfos UPM2 25-75 PWM	Grundfos UPM GEO 25-85 PWM
Generalidades			
Clase de protección	-	IP X1	IP X1
Dimensiones (AN x PR x AL)	mm	485 x 386 x 700	485 x 386 x 700
Peso	kg	30	30

Tab. 27 Unidad interior de la bomba de calor ACB con mezclador para generador externo

1) 1N AC, 50 Hz

2) Característica de fusibles gL/C

3) Según la bomba de calor conectada

Potencia suministrada de la bomba de calor	Salto térmico	Caudal nominal	Caída de presión	Longitud máxima de tubo PEX para Ø interior			
			máxima ¹⁾	15 mm	18 mm	26 mm	33 mm
(kW)	(K)	(m ³ /h)	(mbar)	(m)	(m)	(m)	(m)
9	7	1,3	540	-	45	60	-
13	7	2,0	400	-	-	60	60
17	7	2,1	400	-	-	60	60

Tab. 28 Dimensiones y longitudes máximas de tubo (longitud simple) para conexión de la unidad interior a la bomba de calor (exterior)

1) Para tubos y componentes entre unidad interior (módulo de bomba de calor) y exterior (bomba de calor).

Unidad interior ACE	Unidad	ACE 8	ACE 14
Datos eléctricos			
Alimentación eléctrica	V	230 ¹⁾ /400 ²⁾	400 ²⁾
Dimensión de fusible recomendada ²⁾	A	50 ¹⁾ / 16 ²⁾	16 ²⁾
Capacidad de conexión	kW	3 / 6 / 9	3 / 6 / 9
Sistema de calefacción			
Tipo de conexión (impulsión de la calefacción e impulsión / retorno de la bomba de calor)	-	Rosca exterior 1"	Rosca exterior 1"
Tipo de conexión (retorno de la calefacción)	-	Rosca interior 1"	Rosca interior 1"
Presión de servicio máxima	bar	3	3
Presión de servicio mínima	bar	0,5 ⁴⁾	0,5 ⁴⁾
Vaso de expansión	l	10	10
Presión disponible para tubos y componentes entre unidad interior y exterior	-	5)	5)
Caudal mínimo (con desescarche)	m ³ /h	1,15	2,02
Tipo de bomba		Grundfos UPM2 25-75 PWM	Grundfos UPM GEO 25-85 PWM
Generalidades			
Clase de protección	-	IP X1	IP X1
Dimensiones (AN x PR x AL)	mm	485 x 386 x 700	485 x 386 x 700
Peso	kg	35	35

Tab. 29 Unidad interior de la bomba de calor ACE con resistencia eléctrica

1) 1N AC, 50 Hz 2) 3N AC, 50 Hz 3) Característica de fusibles gL/C

4) Presión en función de la presión en el vaso de expansión 5) Según la bomba de calor conectada

Potencia suministrada de la bomba de calor	Salto térmico	Caudal nominal	Caída de presión	Longitud máxima de tubo PEX para Ø interior			
			máxima ¹⁾	15 mm	18 mm	26 mm	33 mm
(kW)	(K)	(m ³ /h)	(mbar)	(m)	(m)	(m)	(m)
9	5	1,5	440	-	21	60	-
13	5	2,2	340	-	-	48	60
17	5	2,9	100	-	-	22 ²⁾	60 ³⁾

Tab. 30 Dimensiones y longitudes máximas de tubo (longitud simple) para conexión de la unidad interior a la bomba de calor (exterior)

1) Para tubos y componentes entre unidad interior (módulo de bomba de calor) y exterior (bomba de calor).

2) Durante el cálculo de las longitudes se consideró la instalación de una válvula de 3 vías en la instalación.

3) Longitud de tubo válida si no se instaló una válvula de 3 vías en la instalación.

Unidad interior ACM	Unidad	ACM 8	ACM 14
Datos eléctricos			
Alimentación eléctrica	V	230 ¹⁾ /400 ²⁾	400 ²⁾
Dimensión de fusible recomendada	A	50 ¹⁾ / 16 ²⁾	25 ²⁾
Resistencia eléctrica por etapas	kW	3 / 6 / 9	3 / 6 / 9
Sistema de calefacción			
Conexión ³⁾	-	Cu 28	Cu 28
Presión de servicio máxima	bar	3	3
Presión de servicio mínima	bar	0,5	0,5
Vaso de expansión	l	14	14

Tab. 31 Unidad interior de la bomba de calor ACM

Unidad interior ACM	Unidad	ACM 8	ACM 14
Altura de presión residual, presión disponible	-	4)	4)
Caudal mínimo	m ³ / h	1,30	2,12
Tipo de bomba	-	Grundfos UPM2 25-75 PWM	Wilo Stratos Para 25/1-11 PWM
Temperatura máxima de impulsión (resistencia)	°C	85	85
Sistema de agua caliente			
Volumen del acumulador de agua caliente	l	190	190
Material	-	Acero inoxidable 1.4521	Acero inoxidable 1.4521
Superficie del intercambiador de calor – calefacción	m ²	1,94	1,94
Diámetro del intercambiador de calor – calefacción	mm	Ø 25 × 0,8	Ø 25 × 0,8
Producción (42 °C temperatura de toma, 20 l /min)	l	225	225
Tiempo de calentamiento posterior con potencia de carga del acumulador			
– 10,2 kW5) (con SAO 80-2)	min	55	55
– 15 kW5) (con SAO 110-2)	min	42	42
– 15 kW5) (con SAO 140-2)	min	42	42
Presión de servicio máx. en el circuito de agua caliente	bar	10	10
Generalidades			
Volumen del acumulador de agua caliente	l	190	190
Presión de servicio máx. en el circuito de agua caliente	bar	10	10
Material	-	Acero inoxidable 1.4521	Acero inoxidable 1.4521
Clase de protección	-	IP X1	IP X1
Dimensiones (AN x PR x AL)	mm	600 × 660 × 1800	600 × 660 × 1800
Peso	kg	120	120

Tab. 32 Unidad interior de la bomba de calor ACM

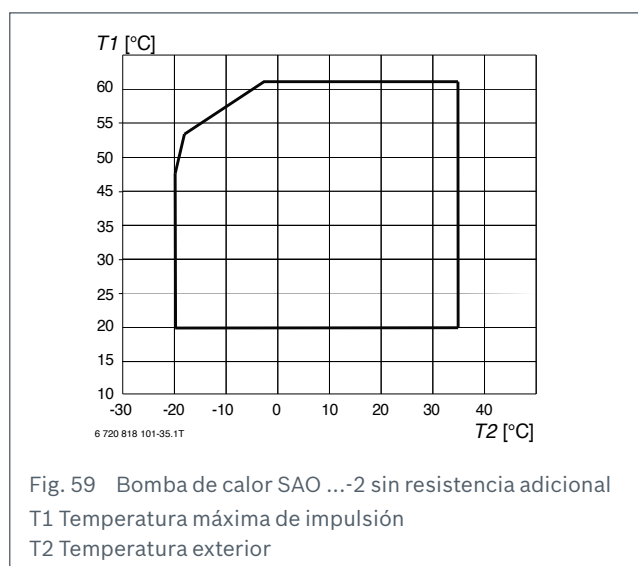
- 1) 1N ~ 50 Hz 2) 3N ~ 50 Hz 3) Véase conexiones en el grupo de seguridad 4) Según la bomba de calor conectada
5) En A+7/W55: temperatura del acumulador 55, temperatura del agua fría 10 °C

Potencia suministrada de la bomba de calor	Salto térmico	Caudal nominal	Caída de presión	Longitud máxima de tubo PEX para Ø interior			
			máxima ¹⁾	15 mm	18 mm	26 mm	33 mm
(kW)	(K)	(m ³ /h)	(mbar)	(m)	(m)	(m)	(m)
9	5	1,5	400	8	21	60	
13	5	2,2	560	-	14	60	60
17	5	2,9	180	-	-	15	60

Tab. 33 Dimensiones y longitudes máximas de tubo (longitud simple) para conexión de la unidad interior a la bomba de calor (exterior)

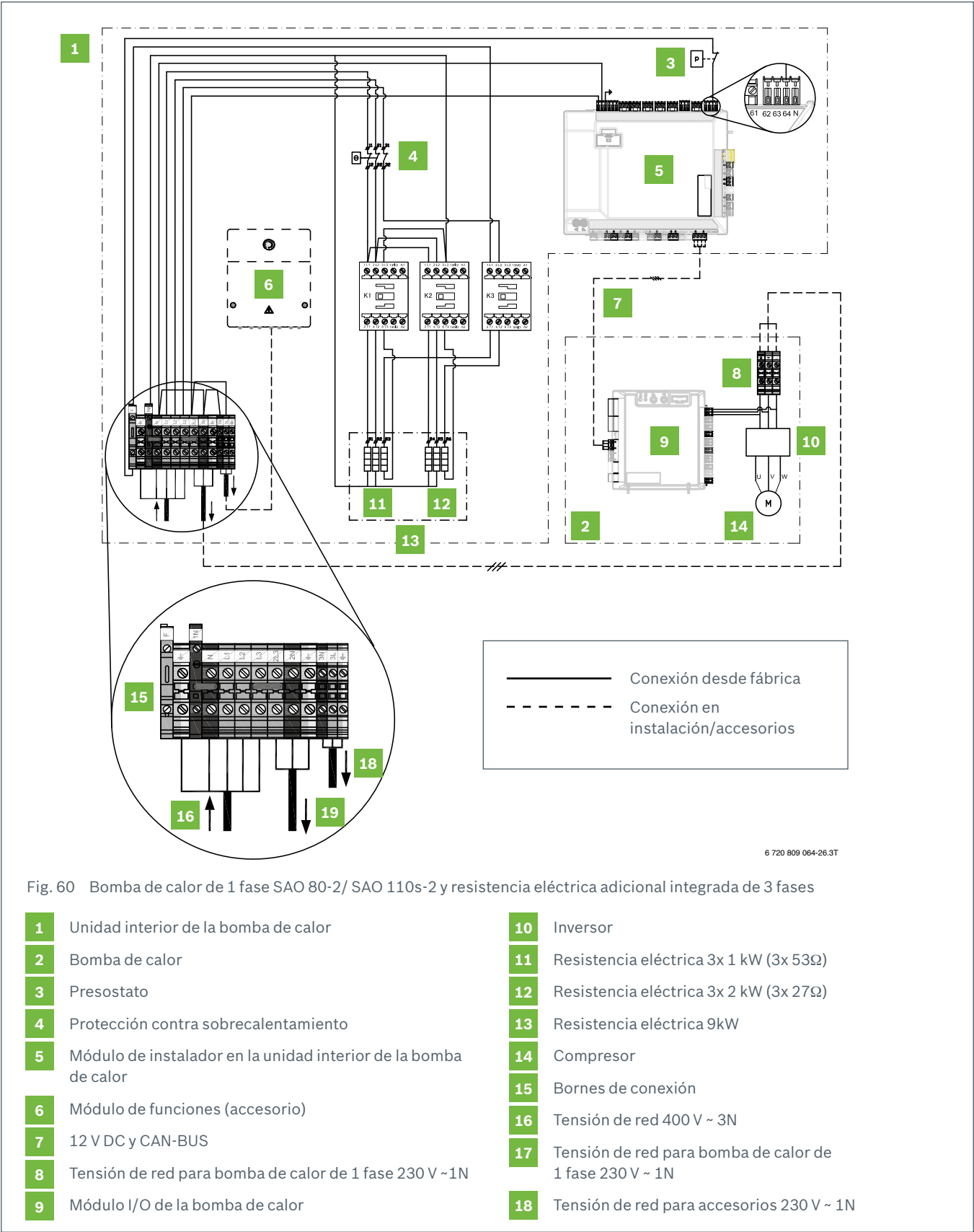
- 1) Para tubos y componentes entre unidad interior (módulo de bomba de calor) y exterior (bomba de calor).

5.3 Zona de funcionamiento



5.4 Conexión eléctrica SAO...-2

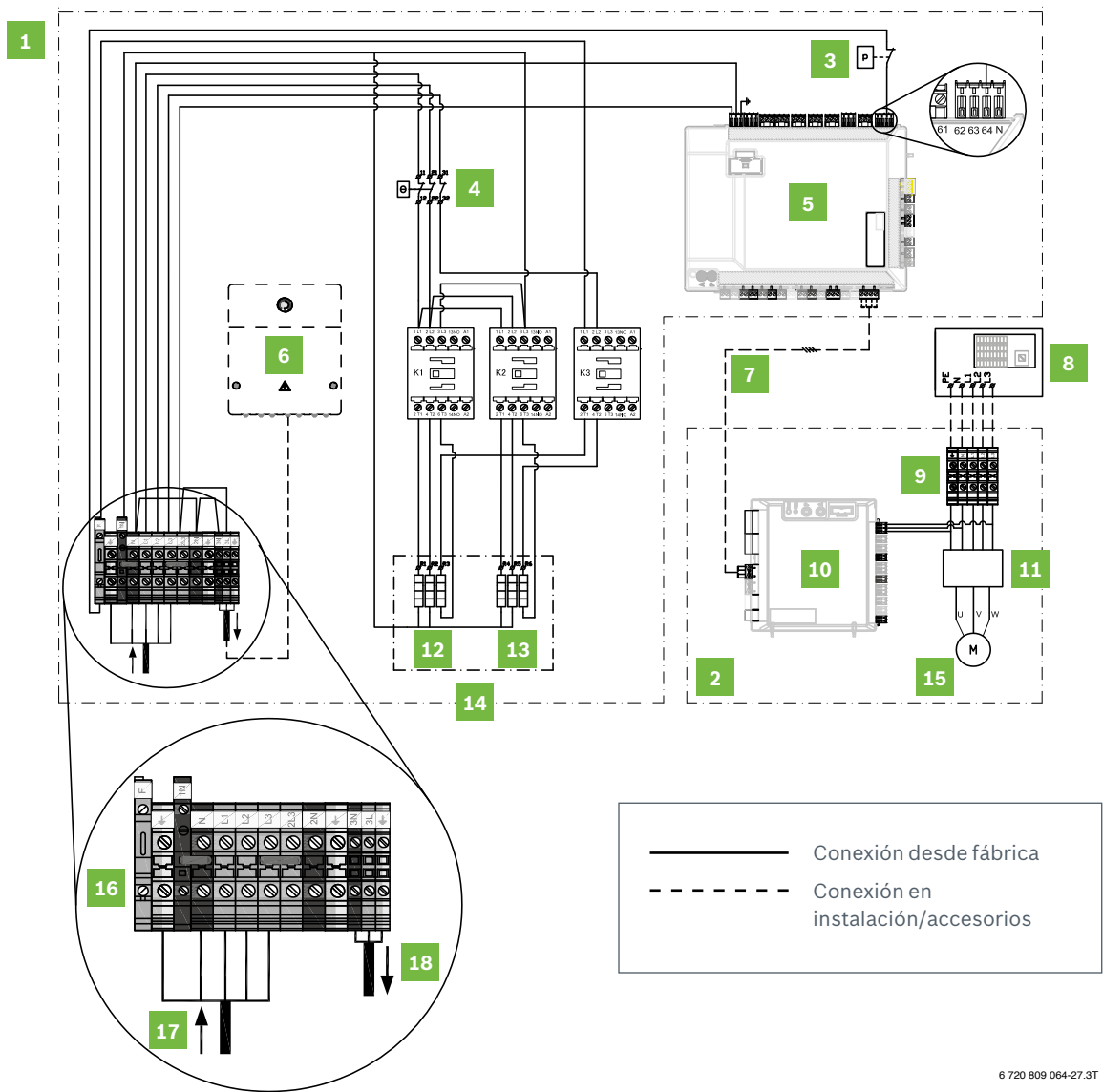
5.4.1 Bomba de calor de 1 fase SAO 40-2-SAO60-2-SAO80-2-SAO 110-2S y resistencia eléctrica adicional integrada de 3 fases



i La conexión de bombas de calor de 1 fase a una unidad interior de 3 fases debe realizarse siempre según el esquema de conexión.

i Potencia máxima de la resistencia eléctrica adicional con funcionamiento simultáneo del compresor: 6 kW. K3 no se conecta con el funcionamiento del compresor.

5.4.2 Bomba de calor de 3 fases SAO 110-2/ SAO 140-2 y resistencia eléctrica adicional integrada de 3 fases



6 720 809 064-27.3T

Fig.61 Bomba de calor de 3 fases SAO 110-2/ SAO 140-2 y resistencia eléctrica adicional integrada

- | | | | |
|----------|---|-----------|---|
| 1 | Unidad interior de la bomba de calor | 10 | Módulo I/O de la bomba de calor |
| 2 | Bomba de calor | 11 | Inversor |
| 3 | Presostato | 12 | Resistencia eléctrica 3x 1 kW (3x 53Ω) |
| 4 | Protección contra sobrecalentamiento | 13 | Resistencia eléctrica 3x 2 kW (3x 27Ω) |
| 5 | Módulo de instalador en la unidad interior de la bomba de calor | 14 | Resistencia eléctrica 9kW |
| 6 | Módulo de funciones (accesorio) | 15 | Compresor |
| 7 | 12 V DC y CAN-BUS | 16 | Bornes de conexión |
| 8 | Caja de fusibles (alimentación de tensión 400 V ~ 3N) | 17 | Tensión de red 400 V ~ 3N |
| 9 | Tensión de red 400 V ~ 3N | 18 | Tensión de red para accesorios 230 V ~ 1N |

5.4.3 Esquema de conexiones del módulo de instalador, resistencia eléctrica adicional integrada

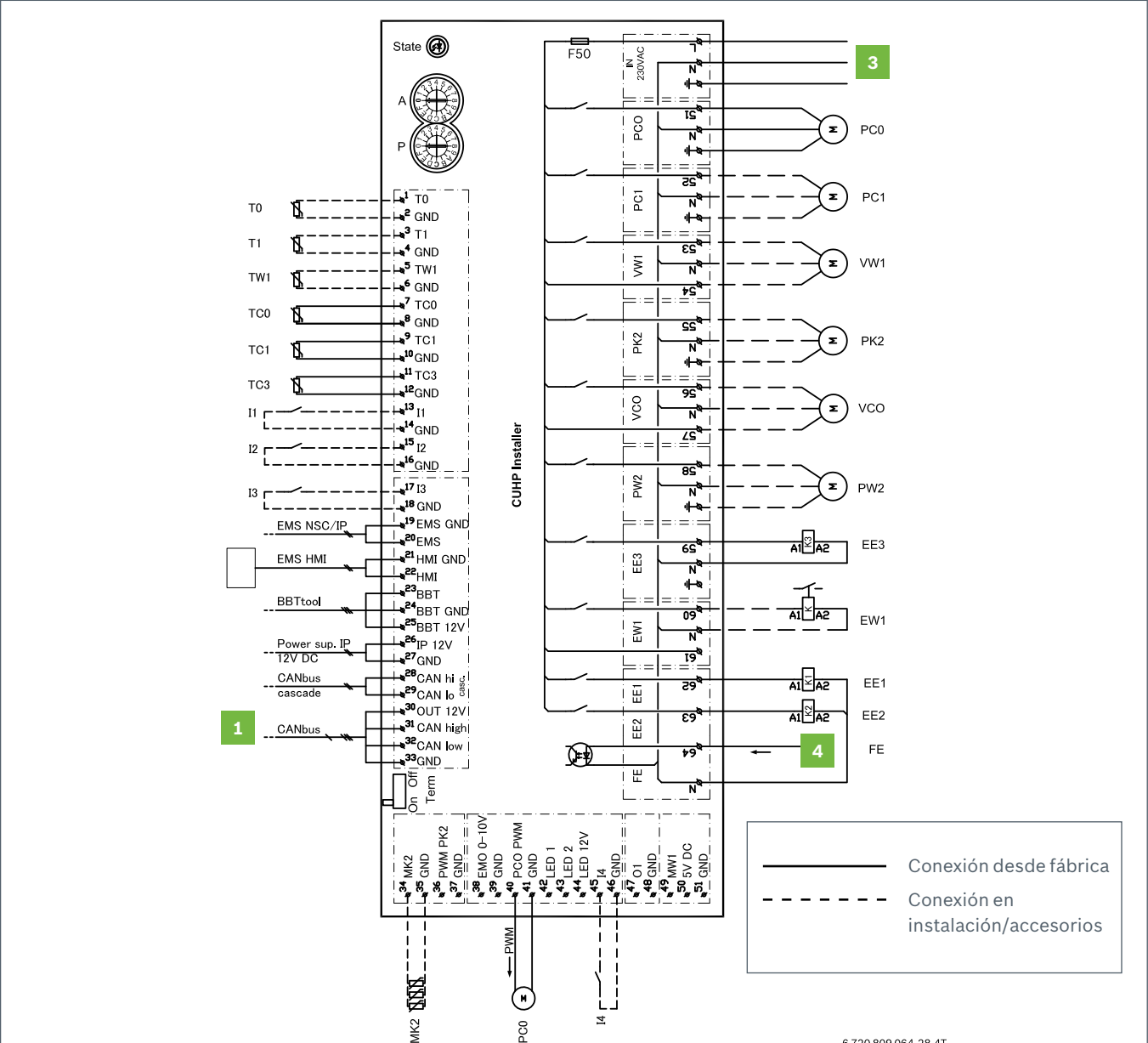


Fig. 62 Esquema de mando módulo de instalador

- 1

CAN-BUS a la bomba de calor (módulo I/O)
- 2

FE, Alarma del presostato o de la resistencia eléctrica adicional entrada 230 V
- 3

Tensión de servicio, 230 V ~ 1N
- EE1

Resistencia eléctrica, nivel 1
- EE2

Resistencia eléctrica, nivel 2
- EE3

Resistencia eléctrica, nivel 3
- EW1

Señal de inicio para resistencia eléctrica en el acumulador de agua caliente (externo), salida 230V
- F50

Fusible (6,3 A)
- I1

Entrada externa 1
- I2

Entrada externa 2
- I3

Entrada externa 3
- I4

Entrada externa 4
- MK2

Sonda de humedad
- PC0

Bomba circuito primario (señal PWM)
- PC0

Bomba circuito primario (230 V ~ 1N)
- PC1

Bomba de la instalación de calefacción
- PK2

Bomba refrigeración/convector
- PW2

Bomba de recirculación
- T0

Sonda de temperatura de impulsión
- T1

Sonda de temperatura exterior
- TW1

Sonda de temperatura del agua caliente
- TC0

Sonda de temperatura de retorno del circuito primario
- TC1

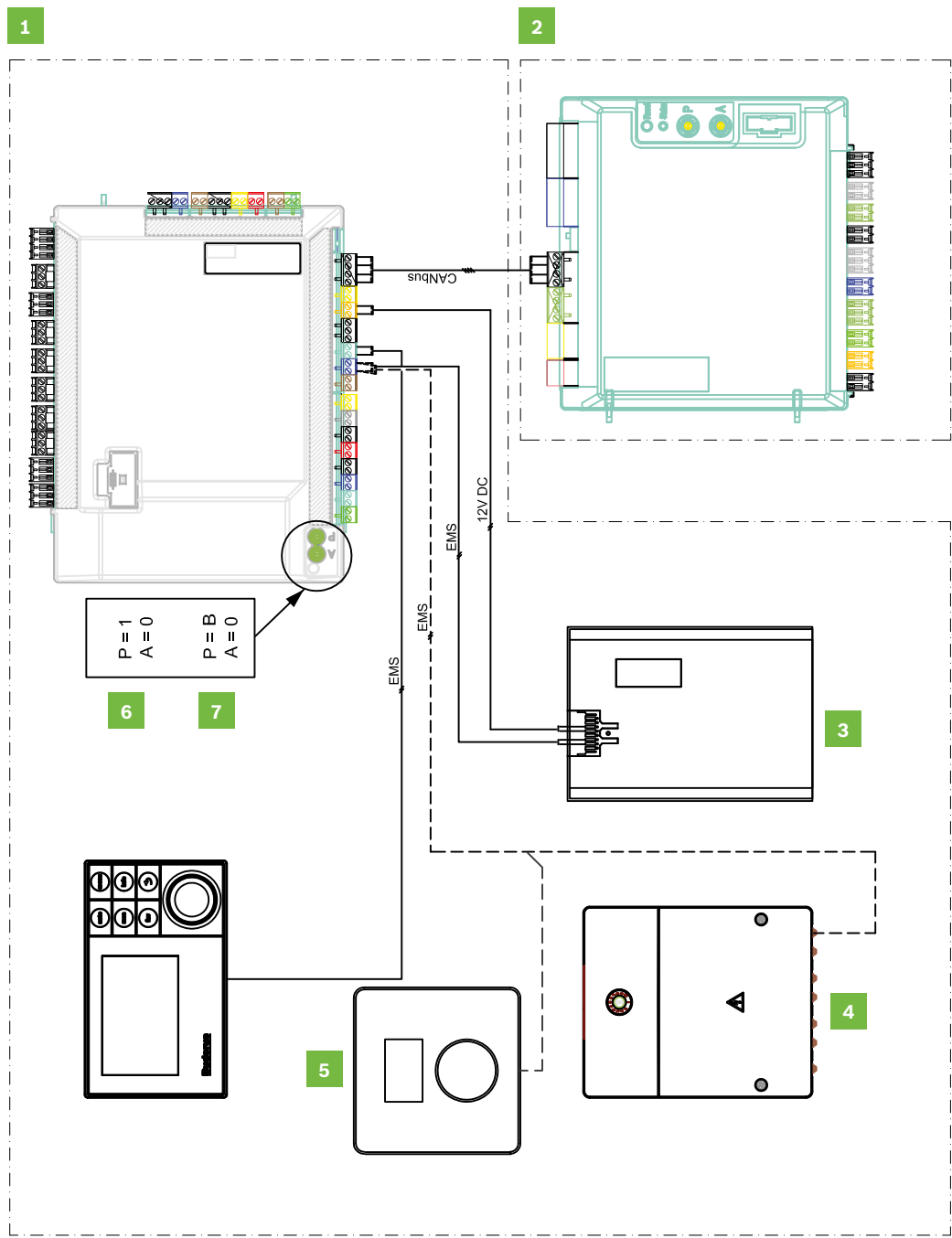
Sonda de temperatura de impulsión del circuito primario
- VCO

Válvula de 3 vías circuito primario
- VW1

Válvula de 3 vías calefacción/agua caliente

i Carga máxima en salida de relé: 2 A, cos $\varphi > 0,4$.
En caso de haber una carga mayor montar un relé intermedio.

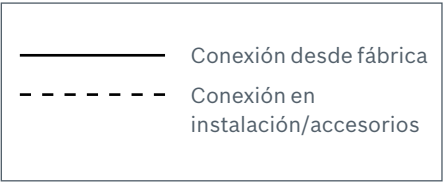
5.4.4 CAN-BUS y EMS – vista general



6 720 809 064-24.5T

Fig. 63 Bomba de calor de 3 fases SAO 110-2/ SAO 140-2 y resistencia eléctrica adicional integrada

- 1 Unidad interior de la bomba de calor (ACB/ACE/ACM)
- 2 Bomba de calor SAO ...-2
- 3 Módulo IP
- 4 Módulos, p.ej. MM 100 o MS 100
- 5 Regulador ambiente (accesorio)
- 6 ACE/ACM 8
- 7 ACE/ACM 14



5.4.5

Unidad interior de la bomba de calor con mezclador para funcionamiento bivalente – Vista general CAN-BUS y EMS

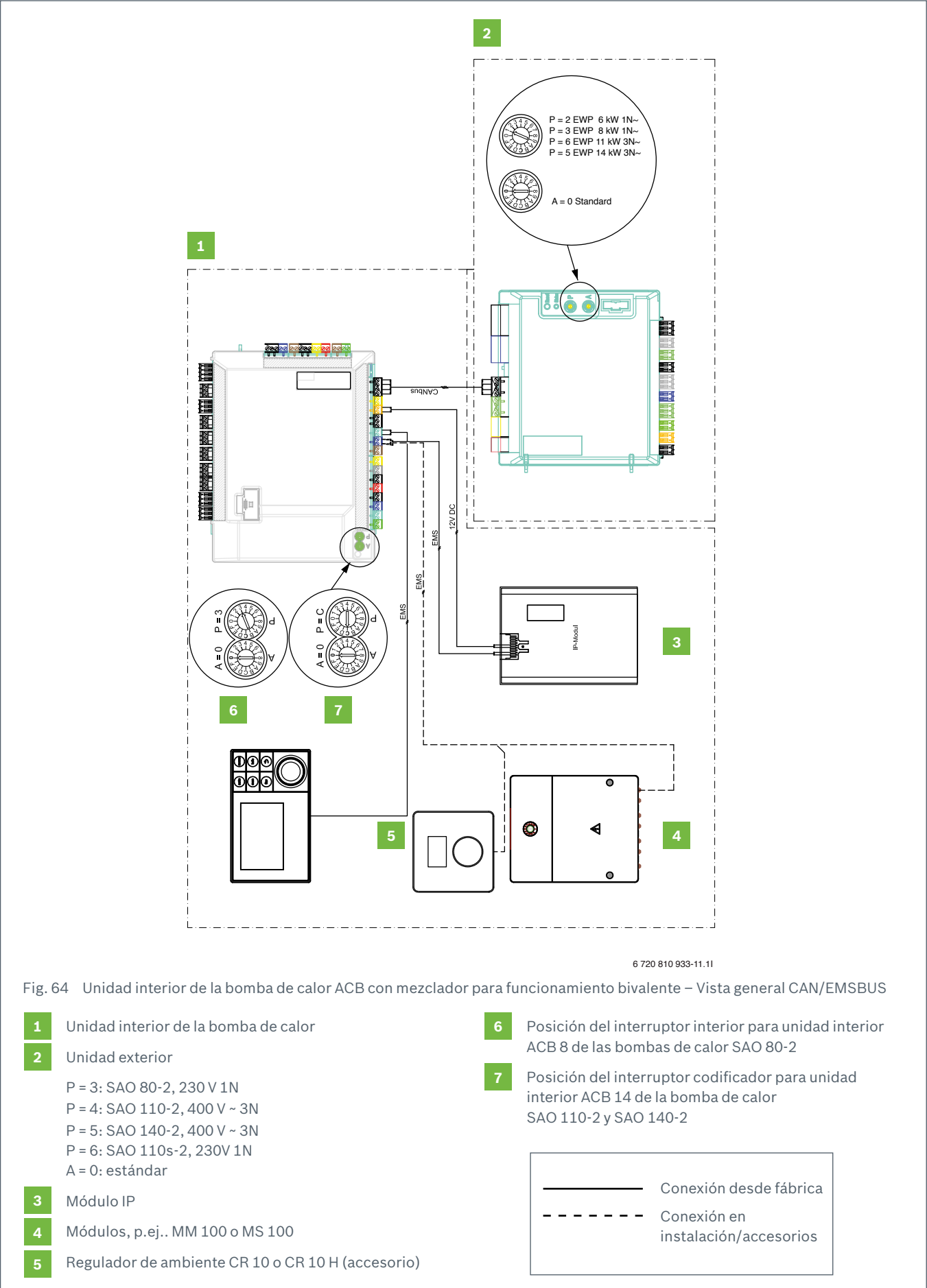


Fig. 64

Unidad interior de la bomba de calor ACB con mezclador para funcionamiento bivalente – Vista general CAN/EMS

5.4.6 Bomba de calor de 1 fase y generador externo (caldera)

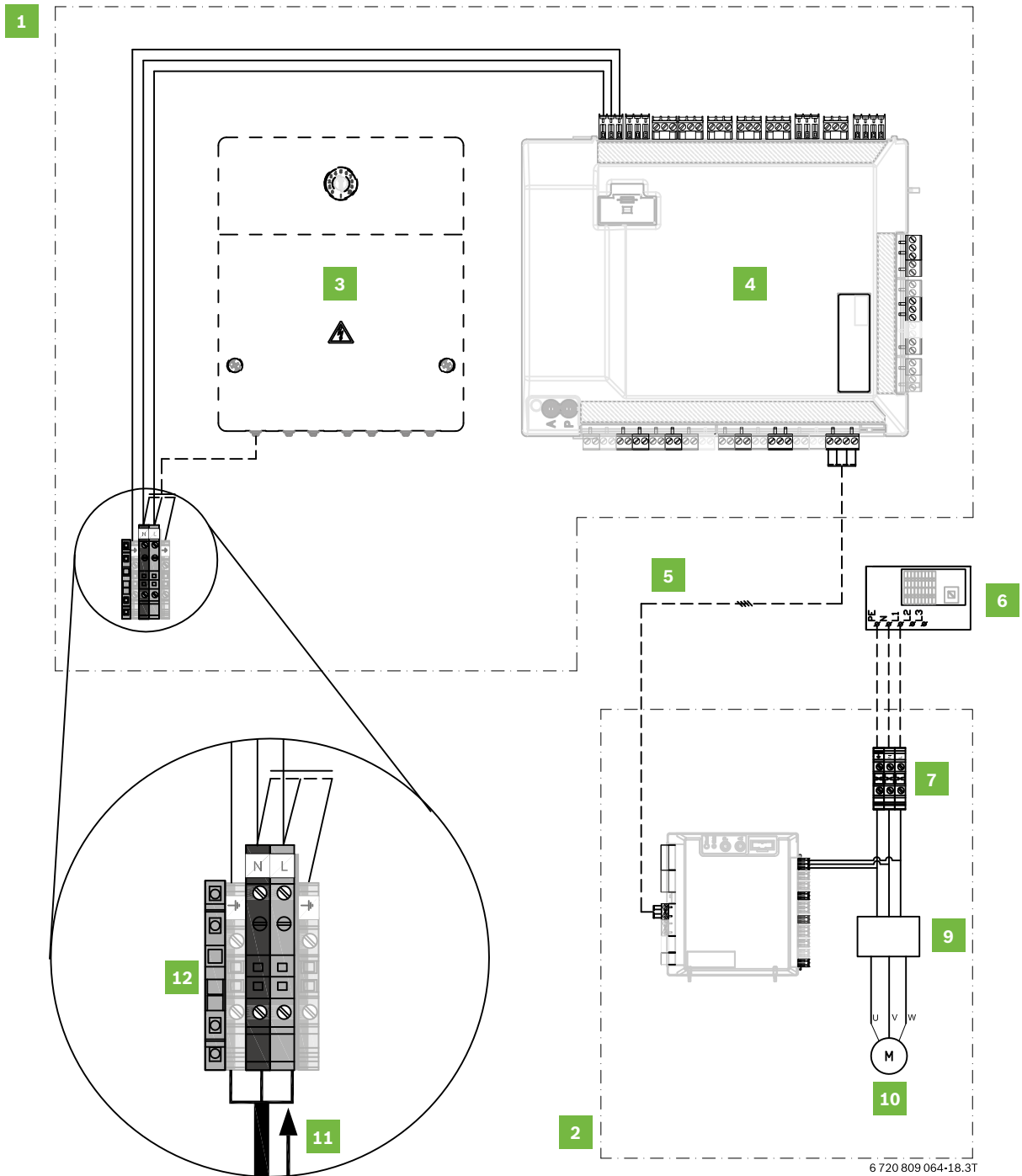


Fig. 65 Unidad interior de la bomba de calor con generador externo – Vista general

- | | | | |
|---|---|----|--|
| 1 | Unidad interior de la bomba de calor (ACB) | 7 | Tensión de red 230 V ~ 1N (bomba de calor) |
| 2 | Bomba de calor | 8 | Módulo I/O de la bomba de calor |
| 3 | Módulos de función | 9 | Inversor |
| 4 | Módulo de instalador | 10 | Compresor |
| 5 | 12 V DC y CAN-BUS | 11 | Tensión de red 230 V ~ 1N |
| 6 | Caja de fusibles (alimentación de tensión 230 V ~ 1N) | 12 | Bornes de conexión |

5.4.8 Esquema de conexiones del módulo de instalador para unidad interior de bomba de calor bivalente

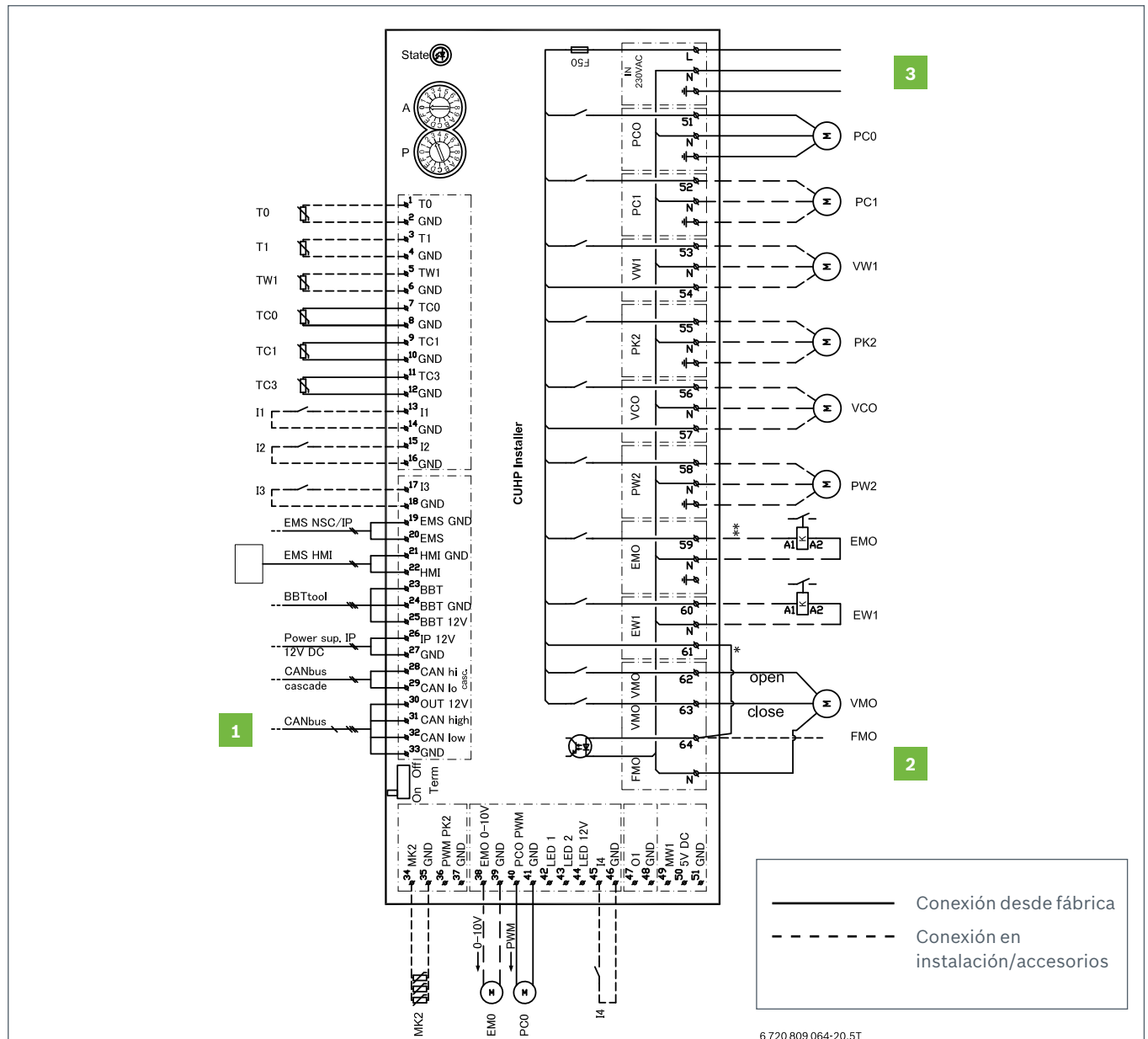


Fig. 67 Esquema de mando módulo de instalador

- | | | | |
|----------|--|-----|---|
| 1 | CAN-BUS a la bomba de calor (CUHP-I/O) | EW1 | Señal de inicio de caldera en el acumulador de agua caliente (externo), salida 230V |
| 2 | FMO, alarma del generador de calor externo, entrada 230V | F50 | Fusible 6,3 A |
| 3 | Tensión de servicio, 230 V ~ 1N | EMO | Fuente de calor externa, control 0 ... 10 V |
| I1 | Entrada externa 1 | PC0 | Bomba circuito primario (señal PWM) |
| I2 | Entrada externa 2 | PC0 | Bomba circuito primario (230 V ~ 1N) |
| I3 | Entrada externa 3 | PC1 | Bomba de la instalación de calefacción |
| I4 | Entrada externa 4 | PK2 | Salida de relé refrigeración, 230 V/bomba de refrigeración |
| MK2 | Sonda de humedad | PW2 | Bomba de recirculación |
| T0 | Sonda de temperatura de impulsión | VCO | Válvula de 3 vías circuito primario |
| T1 | Sonda de temperatura exterior | VW1 | Válvula de 3 vías calefacción/agua caliente |
| TW1 | Sonda de temperatura del agua caliente | EMO | Fuente de calor externa, inicio/parada |
| TC0 | Sonda de temperatura de retorno circuito primario | VMO | Mezclador de la fuente de calor externa, (abrir/cerrar) |
| TC1 | Sonda de temperatura de impulsión del circuito primario | | |

i Carga máxima en salida de relé: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$.
En caso de haber una carga mayor montar un relé intermedio.

5.4.9
Esquema de conexiones para módulo de instalador, inicio/parada del generador externo

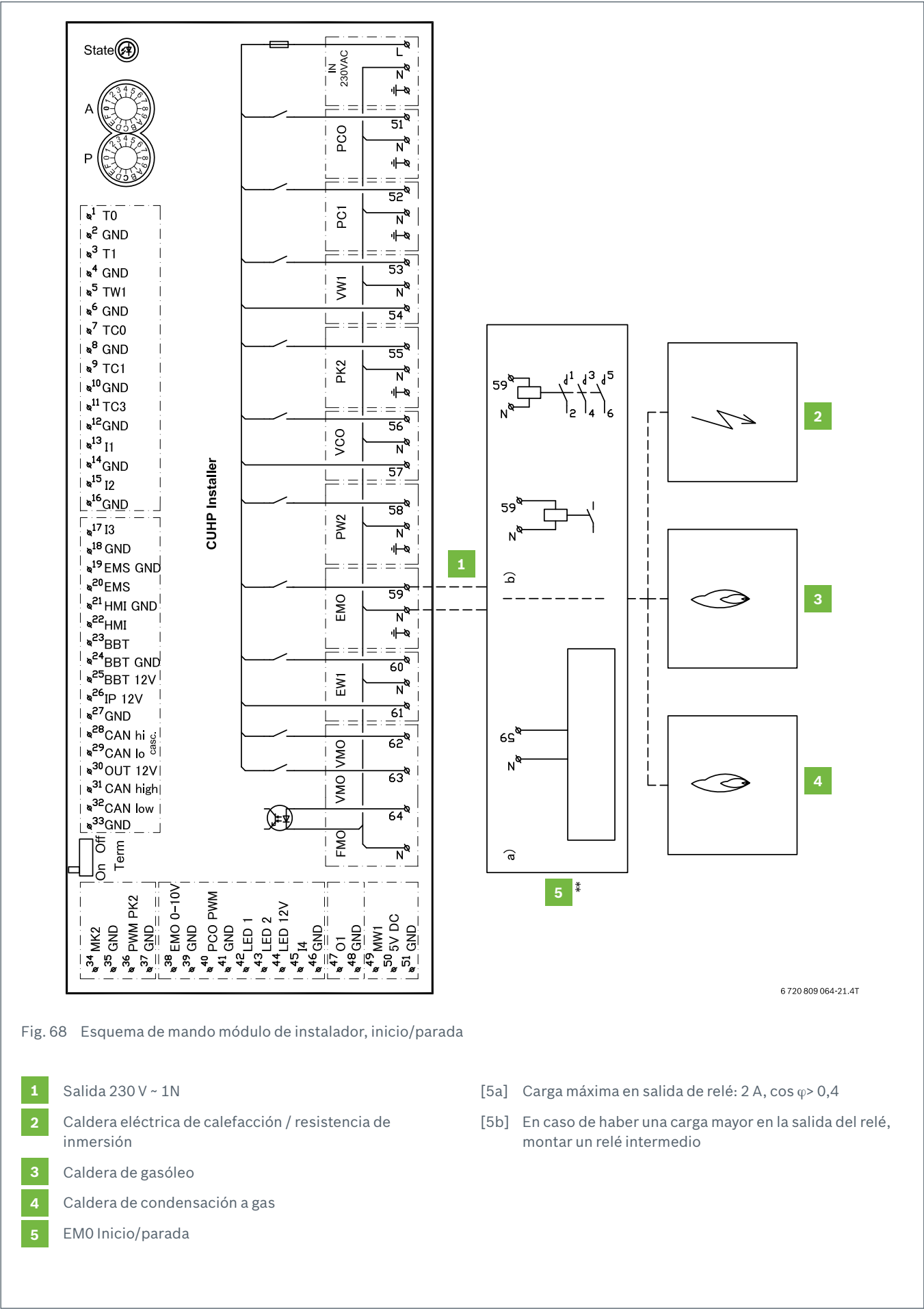
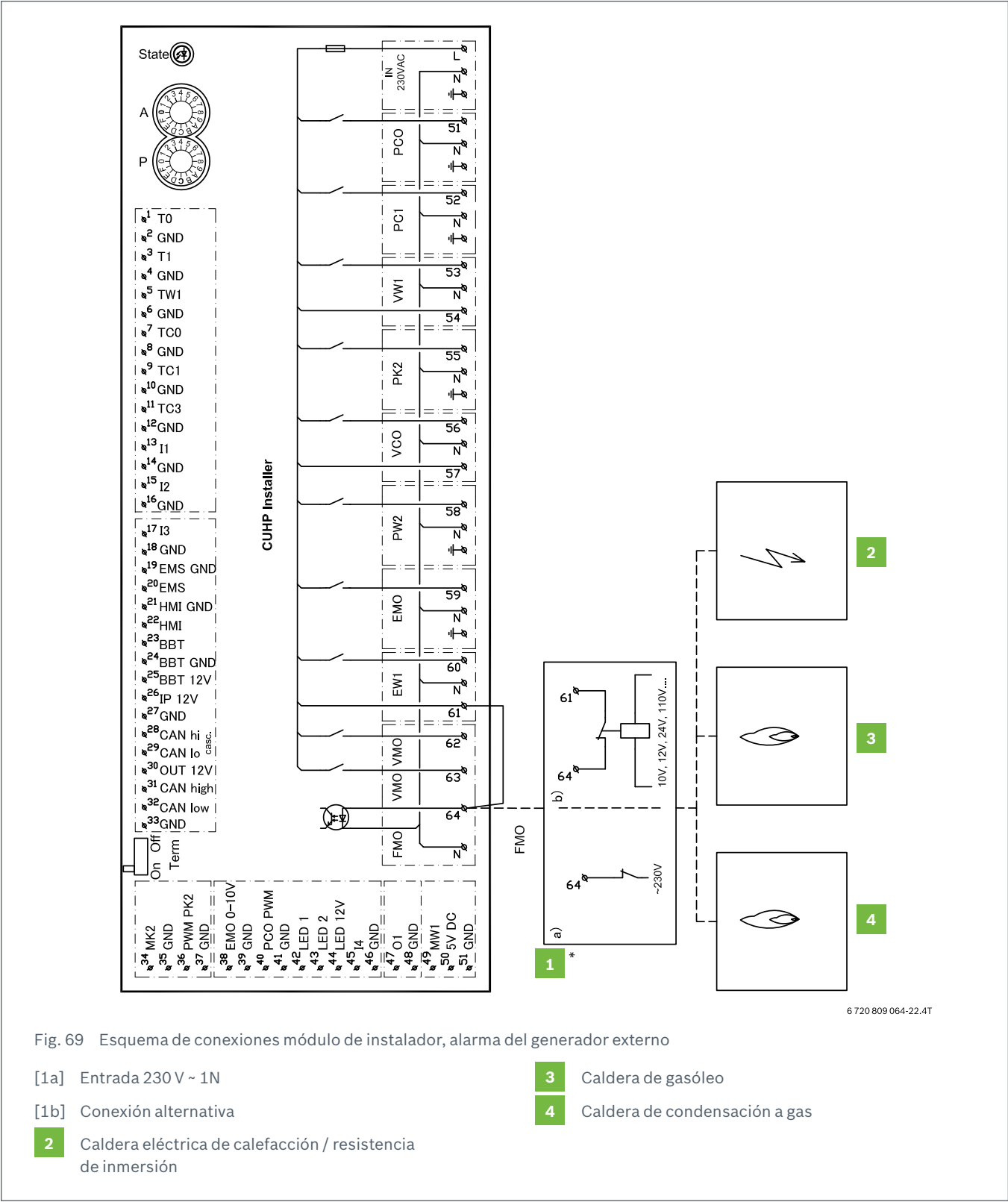


Fig. 68
Esquema de mando módulo de instalador, inicio/parada

- 1
Salida 230 V ~ 1N
- 2
Caldera eléctrica de calefacción / resistencia de inmersión
- 3
Caldera de gasóleo
- 4
Caldera de condensación a gas
- 5
EMO Inicio/parada
- [5a]
Carga máxima en salida de relé: 2 A, cos φ> 0,4
- [5b]
En caso de haber una carga mayor en la salida del relé, montar un relé intermedio

5.4.10 Esquema de conexiones para unidad interior de la bomba de calor, alarma del generador externo



i En caso de contar con una señal de alarma con una alimentación eléctrica < 230-V ~ del generador externo:

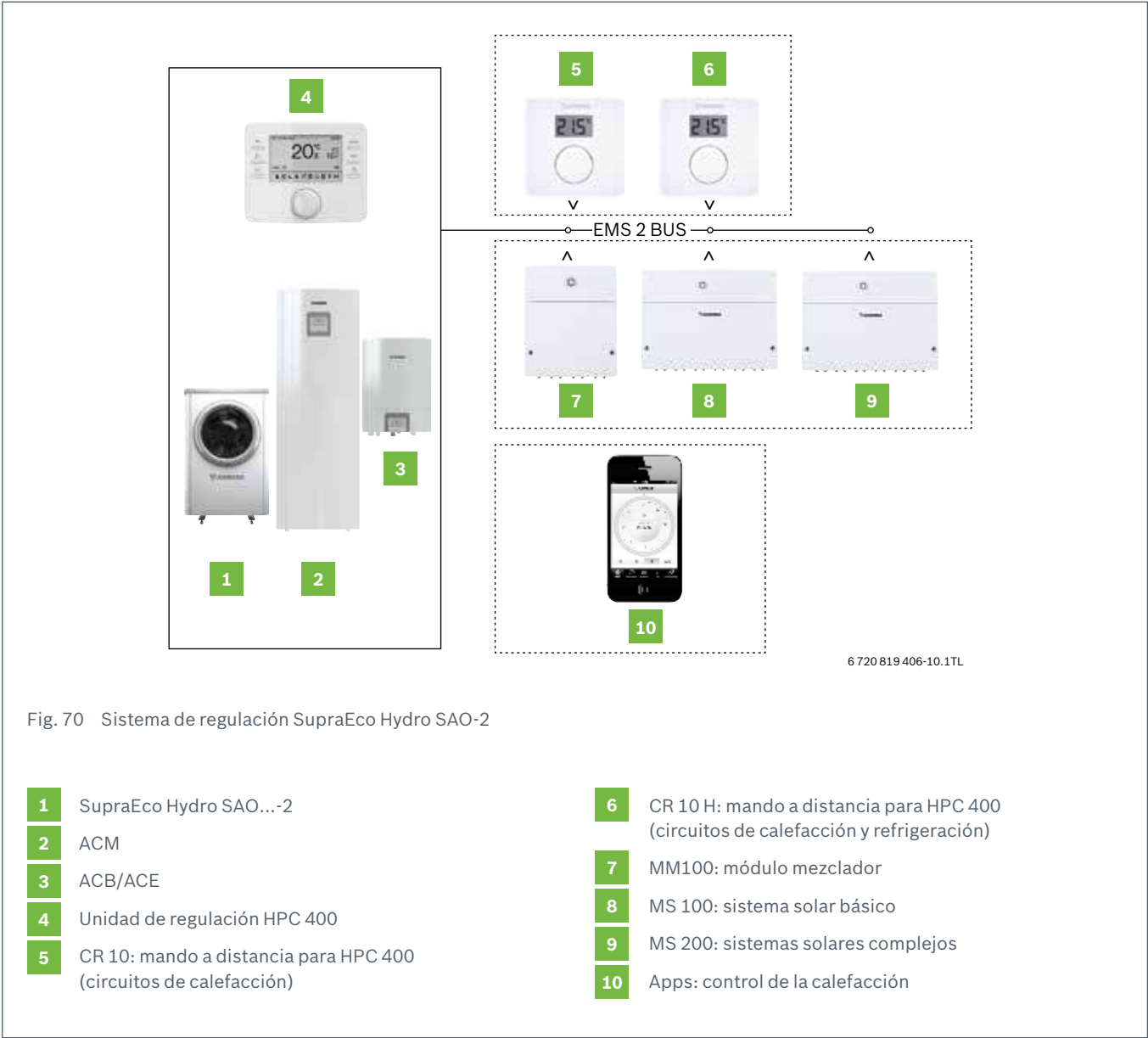
- Conectar la señal de alarma de la fuente externa de calor según [1b].

i En caso de contar con una señal de alarma 230-V ~ del generador externo:

- Retirar el cable entre el borne de conexión 61 y 64. No retirar el puente si la señal de alarma no es posible desde un generador externo.
- En caso de contar con una señal de alarma 230-V ~ del generador externo según [1a] en el borne de conexión 64.

5.5 Gestión de la bomba de calor

5.5.1 Sistema de regulación



5.5.2 HPC 400

HPC 400



Empleo

La unidad de mando HPC 400 está fijamente montada en la unidad interior de la bomba de calor ACE/ACB/ACM y permite un manejo sencillo de la bomba de calor. La comunicación del HPC 400 con los componentes de la instalación se realiza a través de EMS 2 – BUS.

La HPC 400 permite realizar los siguientes tipos de regulación principal, ajustables individualmente para cada circuito de calefacción.

► En función de la temperatura exterior:

La regulación de la temperatura ambiente se realiza en función de la temperatura exterior.

► Regulación a través de la temperatura exterior con influencia de la temperatura ambiente:

La regulación de la temperatura ambiente se realiza en función de la temperatura exterior y de la temperatura ambiente medida. La unidad de manejo modifica la temperatura de impulsión, dependiendo de la temperatura ambiente medida y deseada.

Características y funciones

- Tecnología BUS de 2 hilos.
- Guiado de menús intuitivo con pantalla gráfica e indicaciones de texto explícito.
- Regulación de hasta 4 circuitos de calefacción/refrigeración (un circuito de calefacción/ refrigeración directo en la bomba de calor, 2-4 circuitos de calefacción/refrigeración con módulo de circuito de calefacción MM 100)
- Menú “Favoritos” de libre programación. En el menú Favoritos se pueden programar las principales funciones para el usuario.
- Menú de puesta en servicio de manejo sencillo
- Amplio menú de diagnóstico
- Regulación para un sistema básico solar (con módulo solar MS 100)
- Regulación para un sistema solar complejo (con módulo solar MS 200)
- Mandos a distancia CR 10 o CR 10 H utilizables
- Indicación en texto explícito de códigos de avería
- Tipo de funcionamiento según programa de tiempo u optimizado. En el modo optimizado el funcionamiento automático (el programa temporal para la calefacción) no está activo y se calienta constantemente a la temperatura ajustada para el funcionamiento optimizado.
- Función de vacaciones con indicación de fecha
- Desinfección térmica
- Secado de solado
- Conexión con la temperatura ambiente
- Curvas de calefacción optimizadas
- Gestión a distancia a través de la interfaz de Internet integrada con JunkersHome

Funcionamiento en caso de corte de electricidad

En caso de cortes de electricidad o tiempos en los que se encuentre desconectado el generador de calor, no se perderán los ajustes. La unidad de mando reasume su funcionamiento al retornar la tensión de mando. Dado el caso, será necesario ingresar nuevamente los ajustes para hora y fecha. No se requieren otros ajustes nuevos.

5.5.3 Función PV

La SupraEco Hydro SAO ...-2 es apta para conexión a una instalación fotovoltaica. Para poder utilizar la función PV, ésta debe encontrarse previamente activada en la unidad de mando HPC 400 y debe establecerse una conexión eléctrica entre el modulador de la instalación PV y de la bomba de calor. El modulador de la instalación PV se conecta a través de una salida de conmutación sin potencial a la entrada I3 a través de los bornes de conexión 17 y 18 con la bomba de calor. En cuanto existe un determinado rendimiento eléctrico de la instalación fotovoltaica (PV) (a determinar específicamente para la instalación), el modulador habilita la conexión de la bomba de calor. El rendimiento fotovoltaico necesario para el funcionamiento de la bomba de calor debe darse para una duración determinada (p.ej. 10 minutos), antes de producirse una habilitación de conexión. La autorización de arranque debería permanecer en un caso ideal durante un intervalo fijo de al menos 20 minutos aprox. Para poder aprovechar al máximo el rendimiento fotovoltaico se recomienda un sistema de calefacción con acumulador auxiliar y circuitos de calefacción mixtos. La corriente fotovoltaica puede ser aprovechada con la función PV activa para la calefacción y el agua caliente de la siguiente manera:

- Para la calefacción, la temperatura ambiente nominal actual se incrementa mediante un Offset (0 ... 5 K).
- Para agua caliente se conmuta del modo de funcionamiento “agua caliente reducida” a “agua caliente”. De esta forma se considera la temperatura nominal superior ajustada en el modo de funcionamiento “agua caliente”.

Al activar la función PV se calienta primero el acumulador de agua caliente a la temperatura nominal del modo de funcionamiento “agua caliente”. Una vez alcanzada, se conmuta al modo de calentamiento con la temperatura ambiente nominal superior. Una vez alcanzada la temperatura ambiente nominal superior, la bomba de calor se desconecta, incluso si existe la autorización por parte del modulador. La activación de la resistencia adicional integrada se realiza con el modo PV desconectado, p.ej. si a temperaturas exteriores muy bajas no existe una potencia suficiente disponible de la bomba de calor. La señal de bloqueo de la empresa abastecedora de energía tiene máxima prioridad y detiene inmediatamente el compresor o/y la resistencia eléctrica adicional, también si existe autorización de arranque por parte del modulador.

5.5.4 Función Smart Grid

La función Smart Grid puede ser utilizada de forma similar a la función PV. La red de corriente inteligente (Smart Grid) resulta útil, si la empresa abastecedora de energía puede conectar y desconectar cargas eléctricas. De esta forma se pueden limitar las cargas y oscilaciones de la red y los clientes pueden beneficiarse de las tarifas eléctricas más económicas. De esta forma se puede desconectar la bomba de calor en las puntas de carga (p.ej. mediodía)

y conectarse en los tiempos de carga reducida (p.ej. al anochecer). para poder aprovechar la función Smart Grid debe existir una conexión eléctrica doble entre la unidad de conexión EAE en el armario de contadores y las entradas I1 y I4. A través de estas dos líneas de mando, la unidad de conexión de la EAE autoriza el arranque de la bomba de calor o desconecta el compresor y/o la resistencia eléctrica adicional. La función Smart Grid se activa en la unidad de mando HPC 400, en la cual se configura la entrada I1 para la desconexión por parte de la EAE (EAE tiempo de bloqueo 1/2/3). La entrada externa I4 se ocupa entonces automáticamente para la utilización de la función Smart Grid.

Las tarifas económicas con la función Smart Grid pueden ser aprovechadas de la siguiente manera para calefacción y agua caliente:

- Para la calefacción, la temperatura ambiente nominal actual se incrementa mediante un Offset (0 ... 5 K).
- Para agua caliente se conmuta del modo de funcionamiento “agua caliente reducida” a “agua caliente”. De esta forma se considera la temperatura nominal superior ajustada en el modo de funcionamiento “agua caliente”.

Al activar la función Smart Grid se calienta primero el acumulador de agua caliente a la temperatura nominal del modo de funcionamiento “agua caliente”. Una vez alcanzada, se conmuta al modo de calentamiento con la temperatura ambiente nominal superior. Si se alcanza la temperatura ambiente nominal superior, la bomba de calor se desconecta, incluso si se ofrece una tarifa más económica. La señal de bloqueo de la empresa abastecedora de energía tiene máxima prioridad y detiene inmediatamente el compresor o/y la resistencia eléctrica adicional, incluso si se ofrece una tarifa más económica.

5.5.5 Función App

La SupraEco Hydro SAO...-2 está equipada de serie con una interfaz IP integrada. Esto permite un manejo intuitivo de la instalación de calefacción en la red WLAN local, así como a través de Internet. A través de dispositivos móviles con los sistemas operativos Android & iOS se puede realizar un manejo y supervisión remota con la App JunkersHome para el propietario de la instalación. Para el propietario de la instalación, la App Junkers- Home ofrece las siguientes funciones:

- ▶ Control y modificación de los parámetros de la instalación (p.ej. conmutación de modos de operación, valores nominales de temperatura diurna y nocturna, temporizadores para todos los circuitos de calefacción)
- ▶ Visualización de mensajes de fallo y servicio La App JunkersHome es gratuita y está disponible en Apple App-Store y Google Play.



Fig. 71 App JunkersHome

5.6 Mando a distancia CR 10/CR 10 H

CR 10/CR 10 H



Empleo

- CR 10 con sensor de temperatura ambiente integrado, utilizable como mando a distancia para circuitos de calefacción y refrigeración sin sonda de humedad.
- CR 10 H con sonda de temperatura ambiente y sonda de humedad del aire integradas, utilizable como mando a distancia para circuitos de calefacción y refrigeración.

La comunicación con la unidad de mando HPC 400 se realiza a través de EMS 2 – BUS.

Características y funciones

- Tecnología BUS de 2 hilos
- Al utilizar un programa de tiempo:
 - Ajuste de la temperatura ambiente en la fase de conexión actual (hasta el siguiente punto de conexión)
- En el funcionamiento optimizado (recomendado):
 - ajuste 24h de la temperatura ambiente
- Indicación de fallo
- Para circuitos de calefacción directos y mezclados

Montaje

- Instalación en pared

Volumen de suministro

- Mando a distancia CR 10 o mando a distancia CR 10 H
- Material de instalación
- Documentación técnica

Tab. 35

Datos técnicos

	Unidad	CR 10/CR 10 H
Dimensiones (A × AN × P)	mm	80 × 80 × 23
Tensión nominal	V CC	10...24
Corriente nominal	mA	4/5...6
Interfaz de BUS	–	EMS 2
Campo de regulación	°C	5...30
Clase de protección	–	III
Clase de protección	–	IP20

Tab. 36 Características técnicas del mando a distancia CR 10

Posicionamiento del mando distancia

Para una regulación en función de la temperatura ambiente, la instalación de calefacción o el circuito de calefacción se regulan en función de la temperatura de una habitación de referencia.

- Por ello, instalar un mando a distancia para la regulación en función de la temperatura ambiente (→ fig. 84).

La habitación de referencia tiene que ser lo más representativa posible para toda la vivienda. Las fuentes de calor (p.ej. radiación solar o una chimenea abierta) afectan a las funciones de regulación. Por ello, las habitaciones sin fuentes de calor pueden resultar demasiado frías.

Posición del sensor de temperatura ambiente

El sensor de temperatura ambiente está integrado en la carcasa del mando a distancia CR 10/CR 10 H. El mando a distancia debe ser instalado en la habitación de referencia, de forma que se eviten las influencias negativas:

- **No** instalar en una fachada.
- **No** instalar cerca de ventanas y puertas.

- **No** instalar en puentes de calor.
- **No** instalar en esquinas “muertas”.
- **No** instalar sobre radiadores.
- **No** instalar en una zona con radiación solar directa.
- **No** instalar en zonas con radiación térmica directa de aparatos eléctricos o similares.

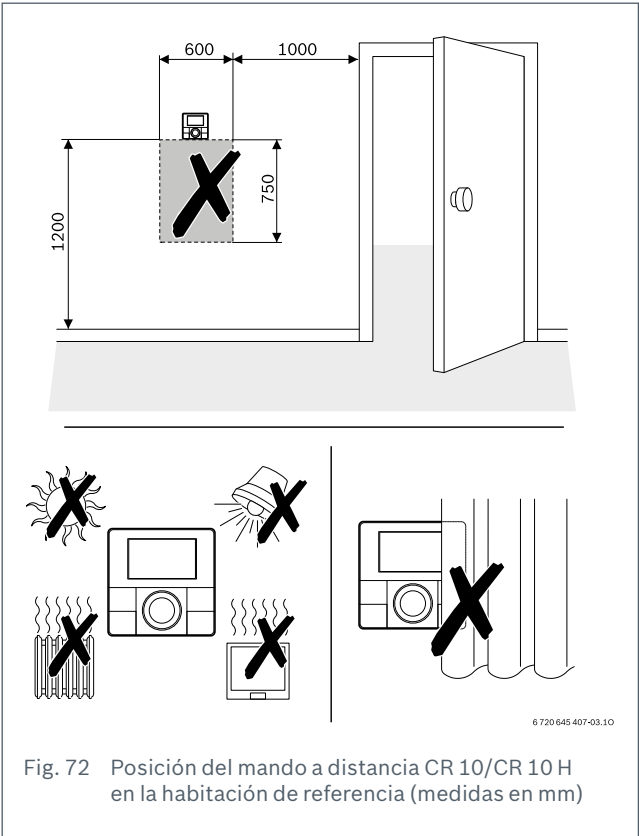


Fig. 72 Posición del mando a distancia CR 10/CR 10 H en la habitación de referencia (medidas en mm)

6 Módulos funcionales para la ampliación del sistema de regulación

6.1 Módulo de circuito de calefacción MM100

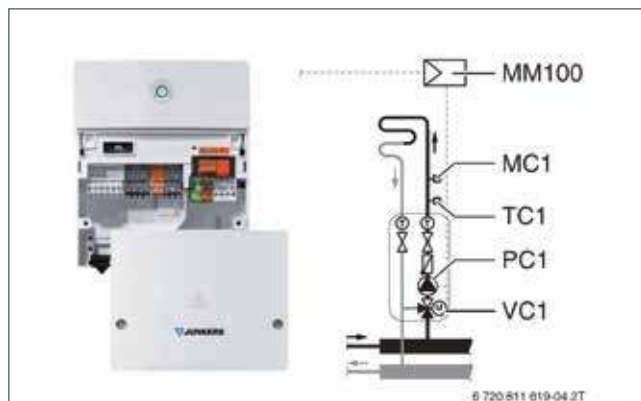


Fig. 73 Módulo de circuito de calefacción MM 100

MM100	Módulo de circuito de calefacción
MC1	Limitador de temperatura para el suelo radiante
TC1	Sonda de la temperatura de impulsión
PC1	Bomba circuito calefacción
VC1	Válvula mezcladora

Empleo

El módulo de circuito de calefacción MM 100 puede utilizarse para un circuito de calefacción mezclado o un circuito de calefacción/refrigeración mezclado con bomba PC1, mezclador VC1, sonda de temperatura de impulsión TC1 y limitador de temperatura para el suelo radiante MC1.

Para la supervisión del punto de condensación en el circuito de refrigeración se conectan sondas del punto de condensación MK2 en la placa de la bomba de calor.

Características y funciones

- ▶ Codificación sencilla del circuito de calefacción.
- ▶ Apto para bombas de alta eficiencia.
- ▶ Puesta en servicio y manejo a través de la unidad de mando HPC 400.
- ▶ Conectores codificados e identificados mediante colores.
- ▶ Apto para la conexión de una bomba de alta eficiencia (p.ej. como set de montaje rápido para circuito de calefacción HSM).
- ▶ Indicación de avería y funcionamiento a través de LED.
- ▶ Conexión y posibilidad de control de un limitador de temperatura para circuito de suelo radiante (termostato).
- ▶ Conexión de una sonda del punto de condensación (MD1) para el circuito de refrigeración.

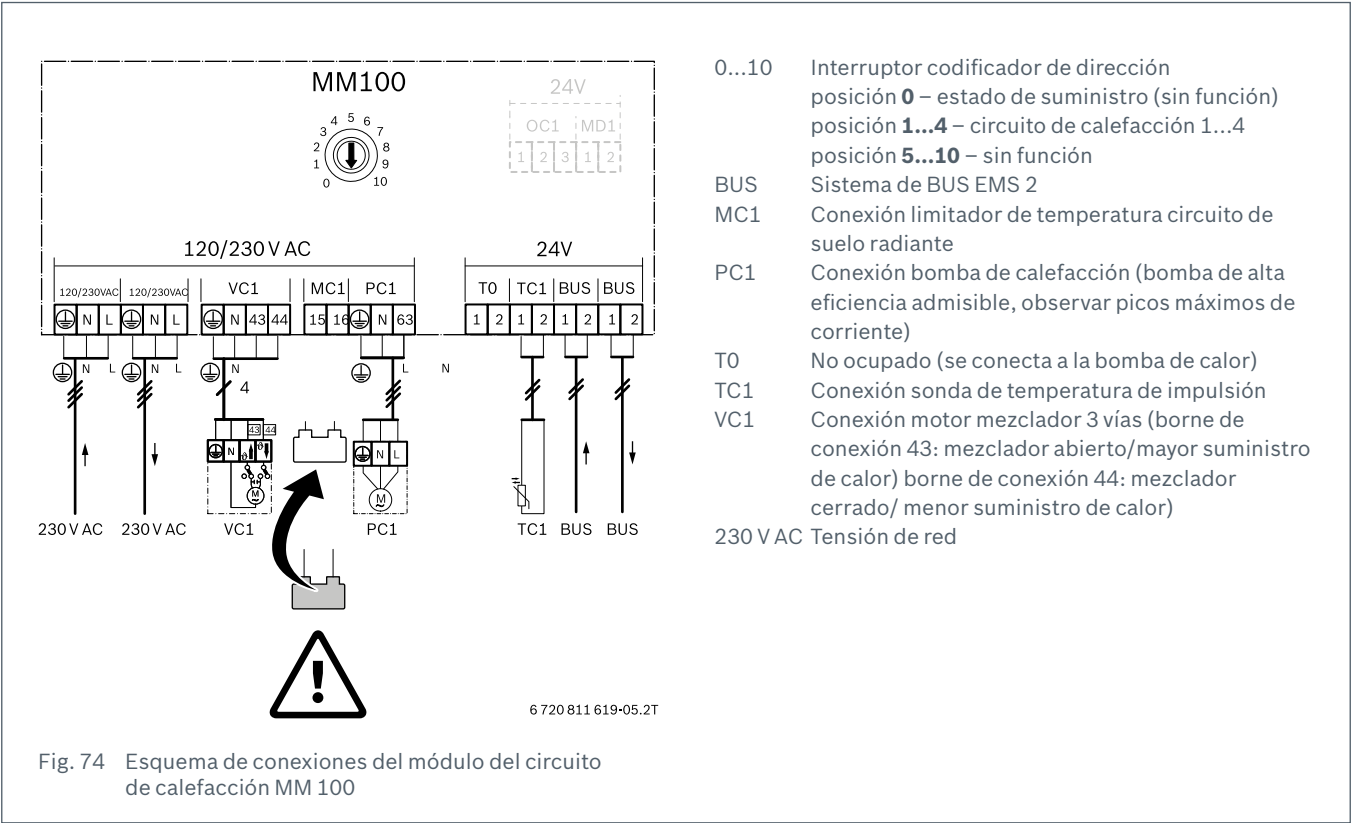
Montaje

- ▶ Instalación en pared o para montaje en las unidades interiores de la bomba de calor (ACE, ACB, ACM).

Volumen de suministro

- ▶ Módulo MM 100.
- ▶ Una sonda de temperatura de impulsión circuito de calefacción mezclado TC1.
- ▶ Material de instalación.
- ▶ Documentación técnica.

Esquema de conexiones



Datos técnicos

	Unidad	ACM 8
Dimensiones (A × AN × P)	mm	151 × 184 × 61
Sección de cable máxima:		
– borne de conexión 230 V	mm ²	2,5
– borne de conexión baja tensión	mm ²	1,5
Tensiones nominales:		
– BUS (protegido contra polarización inversa)	V DC	15
– Tensión de red módulo	V AC/Hz	230/50
– Unidad de mando (protegida contra polarización inversa)	V DC	15
– Bombas y mezclador	V AC/Hz	230/50
Fusible (T)	V/A	230/5
Interfaz de BUS	–	EMS 2
Longitud de bus total máxima admisible	m	300
Consumo de potencia standby	W	< 1
Potencia suministrada máxima:		
– PC1	W	400
– VC1	W	100
Punta de corriente máxima PC1	A/μs	40
Rango de medición de la sonda de temperatura		
– Límite inferior de error	°C	< –10
– Rango de indicación	°C	0...100
– Límite superior de error	°C	> 125
Longitud máxima de cable admisible para cada sonda de temperatura	m	100
Temperatura ambiente admisible		
– MM 100	°C	0...60
– Sonda de temperatura	°C	5...95
Tipo de protección para instalación en pared	–	IP44
Tipo de protección para montaje en generador de calor con CR 10	–	En función del generador de calor

Tab. 37 Datos técnicos del módulo de circuito de calefacción MM 100

6.2 Módulo solar

6.2.1 Módulo solar MS 100



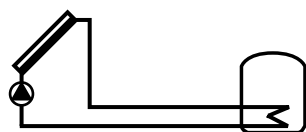
Fig. 75 Módulo solar MS 100



Encontrará indicaciones para la conexión eléctrica en su manual de instalación.

Empleo

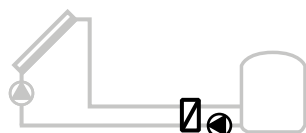
- El módulo solar MS 100 es un módulo regulador para un sistema solar básico.



6 720 647 922-17.10

Fig. 76 **Sistema solar (1)**
Sistema solar básico

- Al añadir funciones al sistema solar se puede desarrollar el sistema solar deseado. No es posible combinar todas las funciones entre sí.



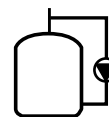
6 720 647 922-22.10

Fig. 77 **Intercambiador de calor externo acum. 1 (E)**
Intercambiador de calor externo en lado solar en acumulador 1



6 720 647 922-26.10

Fig. 78 **Sistema de carga (I)**
Sistema de traspaso de carga con acumulador de precalentamiento para la producción de agua caliente.



6 720 647 922-28.10

Fig. 79 **Termodes./calentam.diario(K)**
Desinfección térmica para evitar legionelas



6 720 647 922-35.10

Fig. 80 **Contador de calorías (L)**
Mediante la selección del contador de calorías se puede contabilizar el registro de producción.

- Como máximo es posible un módulo MS 100 por instalación.
- La comunicación interna con el módulo de instalador SEC 20 se realiza a través de BUS de datos EMS 2.

Funciones y características

- Apto para bombas de alta eficiencia.
- Puesta en servicio y manejo a través de la unidad de mando HPC 400.
- Indicación de avería y funcionamiento a través de LED.
- Conectores codificados e identificados mediante colores.
- Determinación del rendimiento solar en base a parámetros de rendimiento de la instalación (mediante cálculos) o con set WMZ (medición de caudal y registro de la temperatura de impulsión y retorno).
- Función de tubos de vacío ("arranque de la bomba").

Interfaces

- 3 entradas para sondas de temperatura.
- 1 salida PWM/0...10 V.
- 2 salidas de bomba 230 V.
- 1 conexión sistema BUS EMS 2.
- 1 entrada caudal (set WMZ).

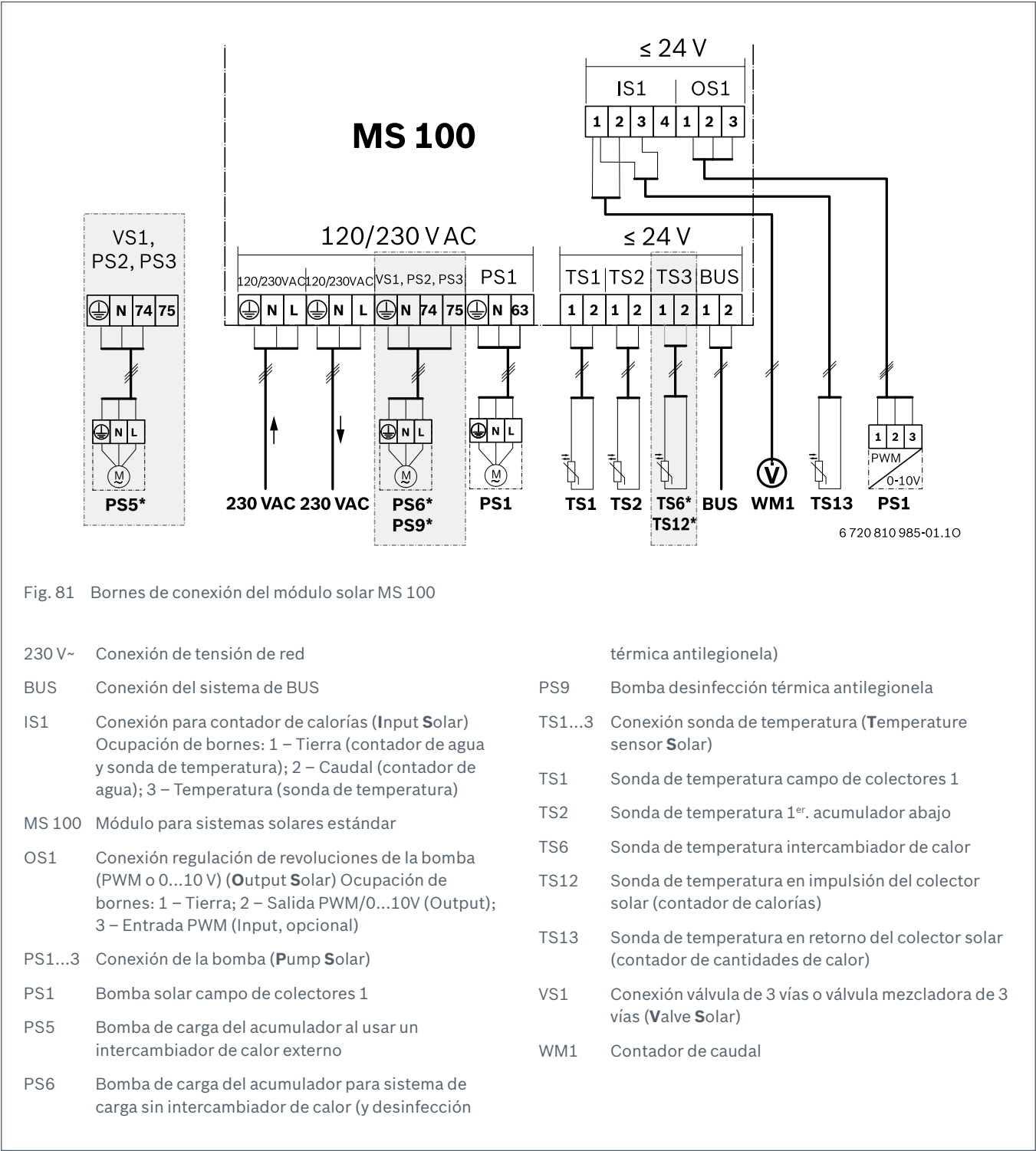
Montaje

- Posibilidad de instalación en pared.

Volumen de suministro

- Módulo solar MS 100.
- 1 sonda de temperatura del colector TS1 (NTC 20 K, Ø 6 mm).
- 1 sonda de temperatura del acumulador TS2 (NTC 12 K, Ø 6 mm).
- Material de instalación.
- Documentación técnica.

Esquema de conexiones



Datos técnicos

	Unidad	MS 100
Dimensiones (A × AN × P)	mm	151 × 184 × 61
Sección de cable máxima:		
– borne de conexión 230 V	mm ²	2,5
– borne de conexión baja tensión	mm ²	1,5
Tensiones nominales:		
– BUS (protegido contra polarización inversa)	V DC	15
– Tensión de red módulo	V AC/Hz	230/50
– Unidad de mando (protegida contra polarización inversa)	V DC	15
– Bombas y mezcladores	V AC/Hz	230/50
Modulación bomba solar de alto rendimiento	–	A través de señal PWM o 0...10 V
Fusible (T)	V/A	230/5
Interfaz de BUS	–	EMS 2
Longitud de bus total máxima admisible	m	300
Consumo de potencia standby	W	< 1
Potencia máx. suministrada por conexión (PS1; VS1/PS2/PS3)	W	250 ¹⁾
Punta de corriente máxima (PS1; VS1/PS2/PS3)	A/μs	40
Rango de medición de la sonda de temperatura del acumulador		
– Límite inferior de error	°C	< –10
– Rango de indicación	°C	0...100
– Límite superior de error	°C	> 125
Rango de medición de la sonda de temperatura del colector		
– Límite inferior de error	°C	< –35
– Rango de indicación	°C	–30...200
– Límite superior de error	°C	> 230
Longitud máxima de cable admisible para cada sonda de temperatura	m	100
Temperatura ambiente admitida	°C	0...60
Clase de protección	–	IP44

Tab. 38 Datos técnicos del módulo solar MS 100

1) 2 conexiones con capacidad de carga hasta 400 W. No superar la corriente total máxima admisible de 5A.

6.2.2 Módulo solar MS 200

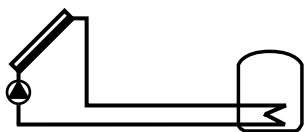


Fig.82 Módulo solar MS 200, manejo a través de unidad de mando del sistema HPC 400

i Encontrará indicaciones para la conexión eléctrica en su manual de instalación.

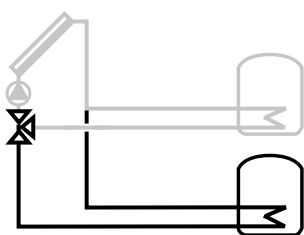
Empleo

- Módulo de regulación para sistemas solares de mayor complejidad para la producción de agua caliente y apoyo de calefacción.



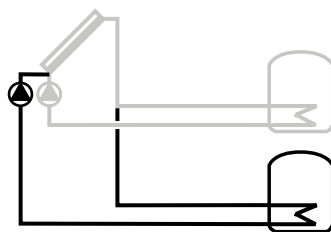
6 720 647 922-17.10

Fig. 83 **Sistema solar (1)**
Sistema solar básico



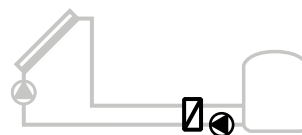
6 720 647 922-19.10

Fig. 84 **2º. acumulador con válvula(B)**
2º acumulador con regulación prioritaria o secundaria mediante válvula de 3 vías



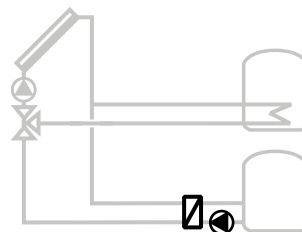
6 720 647 922-20.10

Fig. 85 **2o. acumulador con bomba (C)**
2º acumulador con regulación prioritaria o secundaria mediante segunda bomba



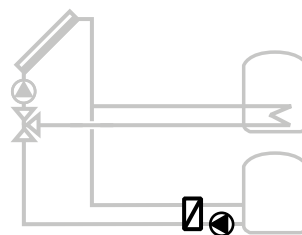
6 720 647 922-22.10

Fig. 86 **Intercambiador de calor externo acum. 1 (E)**
Intercambiador de calor externo en lado solar en acumulador 1



6 720 647 922-23.10

Fig.87 **Intercambiador de calor externo Sp. 2 (F)**
Intercambiador de calor externo en lado solar en acumulador 2



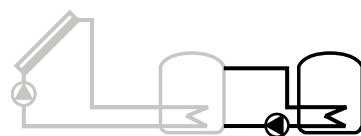
6 720 647 922-23.10

Fig. 88 **2. Campo de colectores (G)**
2. Campo colector (p. ej. orientación Este/Oeste)



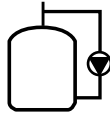
6 720 647 922-26.10

Fig. 89 **Sistema de carga (I)**
Sistema de traspaso de carga con acumulador de precalentamiento para la producción de agua caliente.



6 720 647 922-27.10

Fig. 90 **Sistema de carga con intercambiador de calor (J)**
Sistema de traspaso de carga con acumulador auxiliar



6 720 647 922-28.10

Fig. 91 **Termodes./calentam.diario(K)**
Desinfección térmica para evitar legionelas



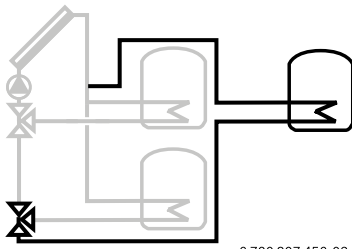
6 720 647 922-35.10

Fig. 92 **Contador de calorías (L)**
Mediante la selección del contador de calorías se puede contabilizar el registro de producción.



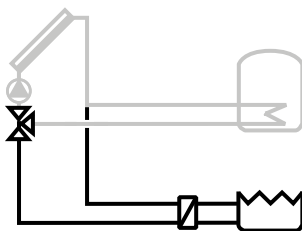
6 720 647 922-29.10

Fig. 93 **Regulador de diferencia de temperatura (M)**
Regulador de diferencia de temperatura de libre configuración (disponible únicamente en combinación del MS 200 con MS 100)



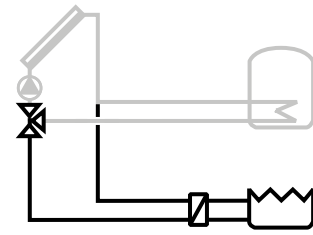
6 720 807 456-03.10

Fig. 94 **3er. acumulador con válvula (N)**
3er acumulador con regulación prioritaria/secundaria mediante válvulas distribuidoras de 3 vías.



6 720 647 922-21.20

Fig. 95 **Piscina (P)**
Función de piscina



6 720 647 922-21.20

Fig. 96 **Intercambiador de calor externo Sp. 3 (Q)**
Intercambiador de calor externo en lado solar en 3er acumulador

- Como máximo es posible un módulo MS 200 por instalación.
- La comunicación interna con el módulo de instalador SEC 20 se realiza a través de BUS de datos EMS 2.

Funciones y características

- Apto para bombas de alta eficiencia.
- Puesta en servicio y manejo a través de la unidad de mando HPC 400.
- Indicación de avería y funcionamiento a través de LED.
- Conectores codificados e identificados mediante colores.
- Determinación del rendimiento solar en base a parámetros de rendimiento de la instalación (mediante cálculos) o con set WMZ (medición de caudal y registro de la temperatura de impulsión y retorno).
- Función de tubos de vacío ("arranque de la bomba").

Interfaces

- 8 entradas para sondas de temperatura.
- 2 salidas PWM/0...10 V.
- 3 salidas de bomba 230 V.
- 2 salidas válvula de conmutación o válvula de 3 vías.
- 2 conexiones sistemas de bus EMS 2.
- 2 entradas registro de caudal (set WMZ).

Montaje

- Instalación en pared

Volumen de suministro

- Módulo solar MS 200.
- 1 sonda de temperatura del colector TS1 (NTC 20 K, Ø 6 mm).
- 1 sonda de temperatura del acumulador TS2 (NTC 12 K, Ø 6 mm).
- Material de instalación.
- Documentación técnica.

Esquema de conexiones

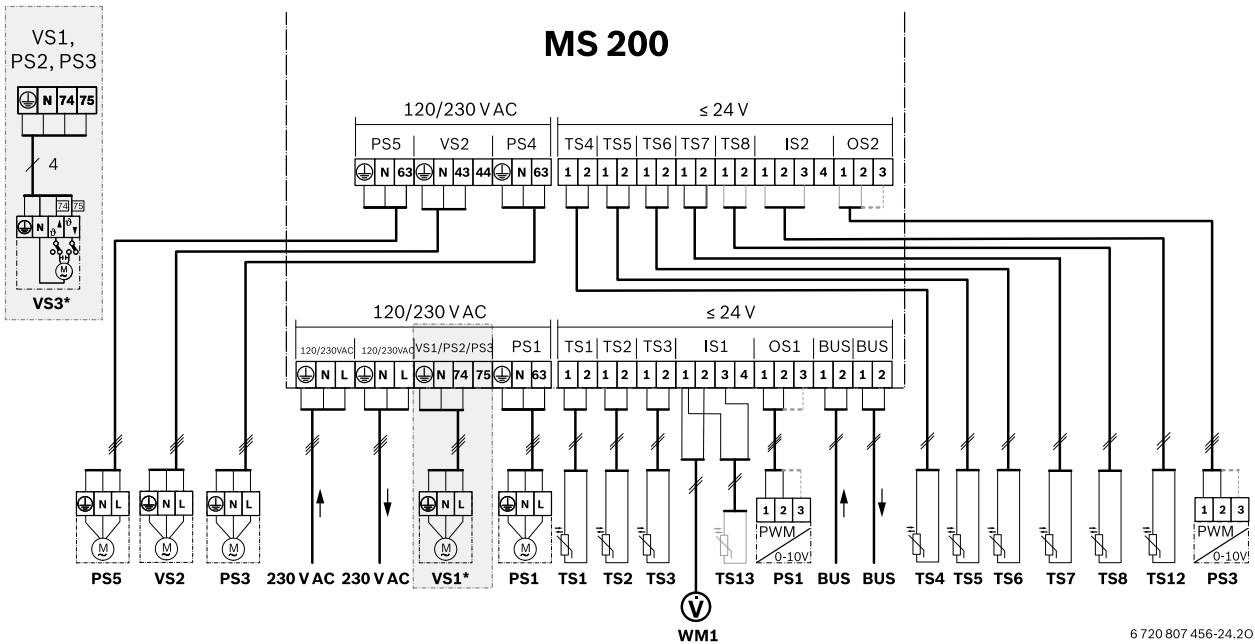


Fig. 97 Bornes de conexión del módulo solar MS 200

230 V~	Conexión de tensión de red	TS6	Sonda de temperatura intercambiador de calor
BUS	Sistema de BUS EMS 2	TS7	Sonda de temperatura campo de colectores 2
PS1	Bomba solar campo de colectores 1	TS8	Sonda de temperatura retorno de la calefacción del acumulador
PS3	Bomba de carga del acumulador para 2º acumulador con bomba	TS9	Sonda de temperatura acumulador 3 arriba; conectar sólo a MS200 si el módulo ha sido instalado en un sistema BUS sin generador de calor
PS4	Bomba solar campo de colectores 2	TS10	Sonda de temperatura acumulador 1 arriba
PS5	Bomba de carga del acumulador al usar un intercambiador externo de calor	TS11	Sonda de temperatura 3er. acumulador abajo
PS6	Bomba de carga de acumulador para sistema de carga sin intercambiador de calor (y desinfección térmica antilegionela)	TS12	Sonda de temperatura en impulsión al colector solar (contador de calorías)
PS7	Bomba de traspaso de carga del acumulador con intercambiador de calor	TS13	Sonda de temperatura en retorno al colector solar (contador de calorías)
PS9	Bomba desinfección térmica antilegionela	TS14	Sonda de temperatura fuente de calor (regulador diferencia de temperatura)
PS10	Bomba refrigeración activa de colector	TS15	Sonda de temperatura disipador térmico (regulador diferencia de temperatura)
MS100	Módulo para sistemas solares estándar	TS16	Sonda de temperatura del acumulador 3 abajo y piscina
MS200	Módulo para sistemas solares ampliados	VS1	Válvula de 3 vías para apoyo de la calefacción (☼)
TS1	Sonda de temperatura campo de colectores 1	VS2	Válvula de 3 vías para 2º acumulador con válvula
TS2	Sonda de temperatura 1er. acumulador abajo	VS3	Válvula mezcladora de 3 vías para temperatura de retorno regulación (☼)
TS3	Sonda de temperatura del acumulador 1 central	VS4	Válvula de 3 vías para 3er acumulador con válvula
TS4	Sonda de temperatura retorno de la calefacción al acumulador	WM1	Contador de caudal
TS5	Sonda de temperatura del acumulador 2 abajo o piscina		

Datos técnicos

	Unidad	MS 100
Dimensiones (A × AN × P)	mm	246 × 184 × 61
Sección de cable máxima:		
– borne de conexión 230 V	mm ²	2,5
– borne de conexión baja tensión	mm ²	1,5
Tensiones nominales:		
– BUS (protegido contra polarización inversa)	V DC	15
– Tensión de red módulo	V AC/Hz	230/50
– Unidad de mando (protegida contra polarización inversa)	V DC	15
– Bombas y mezcladores	V AC/Hz	230/50
Modulación bomba solar de alto rendimiento	–	A través de señal PWM o 0...10 V
Fusible (T)	V/A	230/5
Interfaz de BUS	–	EMS 2
Longitud de bus total máxima admisible	m	300
Consumo de potencia standby	W	< 1
Potencia máx. suministrada por conexión (PS1; PS4; PS5; VS1/PS2/PS3; VS2)	W	250 ¹⁾
Punta de corriente máxima (PS1; PS4; PS5; VS1/PS2/PS3; VS2)	A/μs	40
Rango de medición de la sonda de temperatura del acumulador		
– Límite inferior de error	°C	< –10
– Rango de indicación	°C	0...100
– Límite superior de error	°C	> 125
Rango de medición de la sonda de temperatura del colector		
– Límite inferior de error	°C	< –35
– Rango de indicación	°C	–30...200
– Límite superior de error	°C	> 230
Longitud máxima de cable admisible para cada sonda de temperatura	m	100
Temperatura ambiente admitida	°C	0...60
Clase de protección	–	IP44

Tab. 39 Datos técnicos del módulo solar MS 200

1) 2 conexiones con capacidad de carga hasta 400 W. No superar la corriente total máxima admisible de 5 A.

7 Producción de agua caliente

7.1 Indicaciones para acumuladores para bombas de calor

7.1.1 Intercambiador de calor

Condicionado por el sistema, la temperatura de impulsión de las bombas de calor es inferior al de sistemas de calefacción corrientes (gas, gasóleo). Para compensarlo, los acumuladores de agua caliente están equipados con intercambiadores de calor especiales de gran superficie.

Con una dureza del agua > 3 °dH, debido a la formación de una capa calcárea en las superficies del intercambiador de calor, hay que contar con una merma del rendimiento a lo largo del tiempo.

- Deben realizarse mantenimientos conforme a las indicaciones de instalación.

7.1.2 Limitación del caudal

Para un aprovechamiento óptimo de la capacidad del acumulador y para evitar una mezcla temprana, recomendamos restringir la entrada de agua fría hacia el acumulador en la instalación del cliente al siguiente caudal:

Acumulador	Caudal (l/min)
300 litros	15
400 litros	18
500 litros	20

Tab. 40

Además recomendamos ampliar la sección de la conexión de agua fría aprox. 0,5...0,7 metros antes del acumulador a la anchura nominal de los tubos de conexión.

7.1.3 Conexión antilegionela (desinfección térmica)

Como regla general no es necesaria una desinfección térmica para viviendas unifamiliares.

No obstante, el software de regulación permite programar una desinfección térmica periódica (p.ej. cada 7 días).

7.1.4 Conducto de recirculación

La recirculación de agua caliente se instala, a ser posible cerca de las tomas, mediante una desviación al acumulador de agua caliente. A través de este circuito circula el agua caliente. Al abrir una toma de agua caliente, el cliente dispone inmediatamente de agua caliente.

En el actual CTE en España en el caso de instalaciones con puntos de consumo alejados mas de 15 m. del generador se obliga a contar con recirculación de ACS. En edificios de mayor tamaño (viviendas multifamiliares, hoteles, etc.) la instalación de conductos de recirculación también resulta interesante desde el aspecto de la pérdida de agua. En tomas más alejadas, sin el conducto de recirculación, el agua caliente no solamente tarda más en llegar, además también circula mucha agua desaprovechada.

- En caso de conexión de una tubería de recirculación: Instalar una bomba de recirculación autorizada para agua potable y una válvula de retención adecuada.
- Si no se conecta ningún conducto de recirculación: cerrar la conexión y aislar.



Indicación importante:

- No rebasar una velocidad de circulación de 0,5 m/s en el conducto de recirculación.

Programación

Además del reglamento, las instalaciones de recirculación deben estar equipadas con dispositivos automáticos para la desconexión de bombas de circulación y aisladas conforme a las normas técnicas reconocidas para evitar pérdidas de calor. Entre la salida de agua caliente y la entrada de recirculación, la diferencia de temperatura no debe ser superior a 5 K (→ fig. 110).

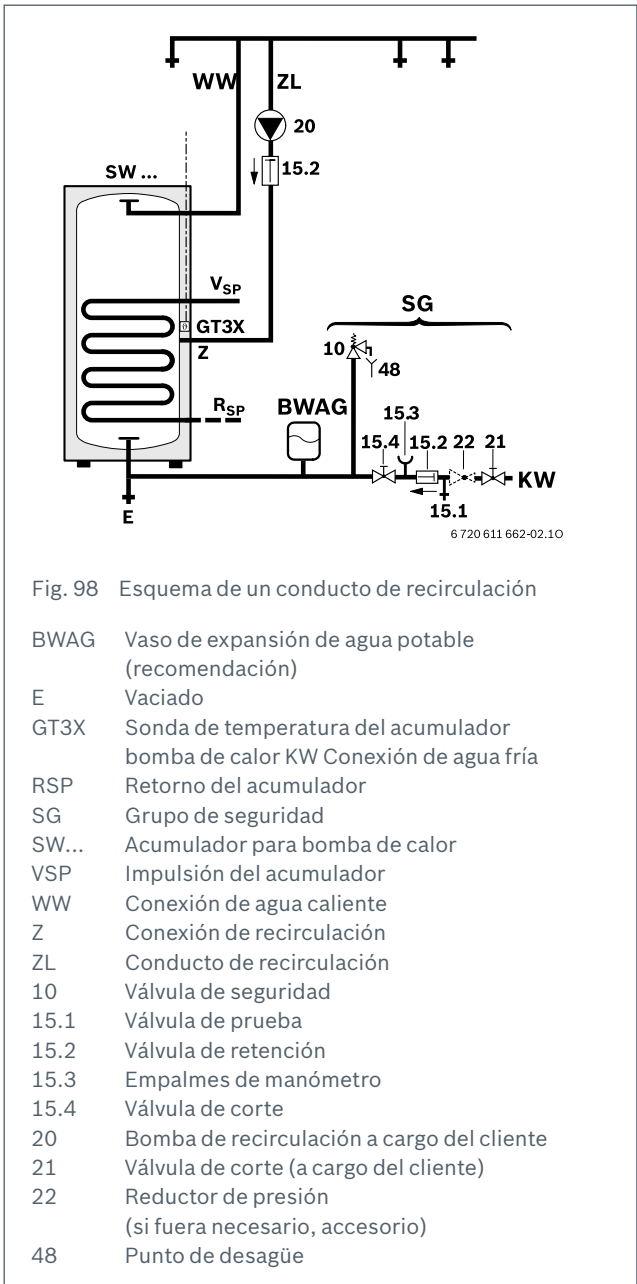


Fig. 98 Esquema de un conducto de recirculación

BWAG	Vaso de expansión de agua potable (recomendación)
E	Vaciado
GT3X	Sonda de temperatura del acumulador bomba de calor KW Conexión de agua fría
RSP	Retorno del acumulador
SG	Grupo de seguridad
SW...	Acumulador para bomba de calor
VSP	Impulsión del acumulador
WW	Conexión de agua caliente
Z	Conexión de recirculación
ZL	Conducto de recirculación
10	Válvula de seguridad
15.1	Válvula de prueba
15.2	Válvula de retención
15.3	Empalmes de manómetro
15.4	Válvula de corte
20	Bomba de recirculación a cargo del cliente
21	Válvula de corte (a cargo del cliente)
22	Reductor de presión (si fuera necesario, accesorio)
48	Punto de desagüe



La bomba de recirculación y los tubos de plástico conectados deben ser aptos para temperaturas superiores a 60 °C.



De cara a las pérdidas por enfriamiento, la circulación únicamente está permitida con una bomba de circulación con control de tiempo y/o temperatura.

7.1.5 Dimensionamiento del acumulador en viviendas unifamiliares

Para la producción de agua caliente se considera por lo general una potencia calorífica de 0,2 kW por persona. Esta consideración se basa en el supuesto de que una persona consume diariamente un máximo de 100 l de agua caliente a una temperatura de 45 °C.

Por ello es importante tener en cuenta el número máximo de personas esperado. También deben considerarse costumbres con un elevado consumo de agua caliente (como la utilización de un jacuzzi).

Si el agua caliente no debe ser calentada con la bomba de calor en el periodo configurado (p.ej. en pleno invierno), no deberá sumarse la demanda de energía para la producción agua caliente a la carga de calentamiento de la calefacción.

8 Acumulador de inercia

Los acumuladores de inercia únicamente deben ser empleados en instalaciones de calefacción cerradas y deben ser llenados exclusivamente con agua de calefacción.

Cualquier otro uso se considera inapropiado. Junkers no asume responsabilidad alguna por daños resultantes de una utilización inapropiada.

Bajo determinadas condiciones se puede instalar un bypass en lugar del acumulador de inercia (→cap. 9).

Recomendamos ampliar todas las conexiones de entrada del acumulador 0,5...0,7 metros antes de la conexión al diámetro nominal de este. De esta forma se evitan turbulencias en el acumulador de inercia.



En instalaciones con tuberías de difusión abierta (p.ej. en suelo radiante sin barrera) no debe utilizarse ningún acumulador de inercia. Aquí debe realizarse una separación de sistemas con un intercambiador de placas. Dimensionamiento: aprox. 10 l/kW



Al utilizar un acumulador de inercia en combinación con una producción de agua caliente debe instalarse una válvula de conmutación adicional (VC0) (→ cap. 4 Ejemplos de instalación con acumulador de inercia).



La relación de la capacidad del depósito de inercia es de 10 l/kw producido

9 Conducto de bypass

En instalaciones de calefacción con SAO ...-2, en lugar de un acumulador de inercia puede utilizarse un bypass, si se cumplen todas las condiciones expuestas a continuación:

- Existe al menos un circuito de calefacción/ refrigeración directo
- con una superficie de suelo radiante >22 m2 o 4 radiadores de 500 W cada uno,
- sin válvulas de zona/termostato
- La habitación equipada con este circuito de calefacción/ refrigeración es la habitación de referencia de la instalación.
- Existencia de mando a distancia CR 10/CR 10 H en la habitación de referencia
- El caudal mínimo está garantizado con el mando a distancia a través de un circuito de calefacción con circulación permanente (sin válvulas termostáticas, sin mezclador).
- No deben eliminarse los tiempos de bloqueo.
- El caudal total de la instalación es igual o inferior al caudal máximo de SAO ...-2.

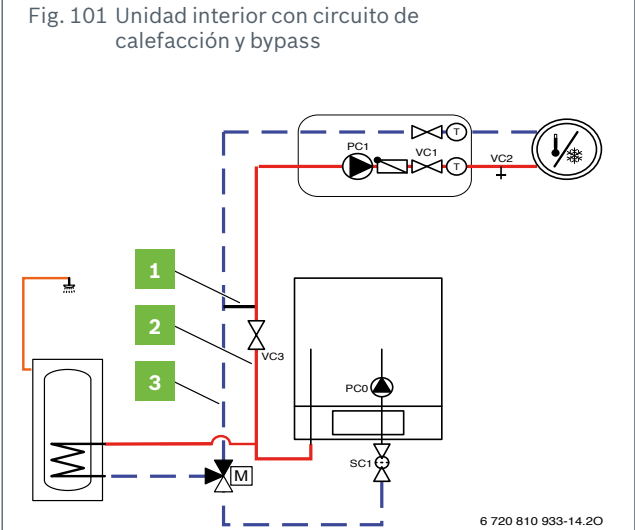
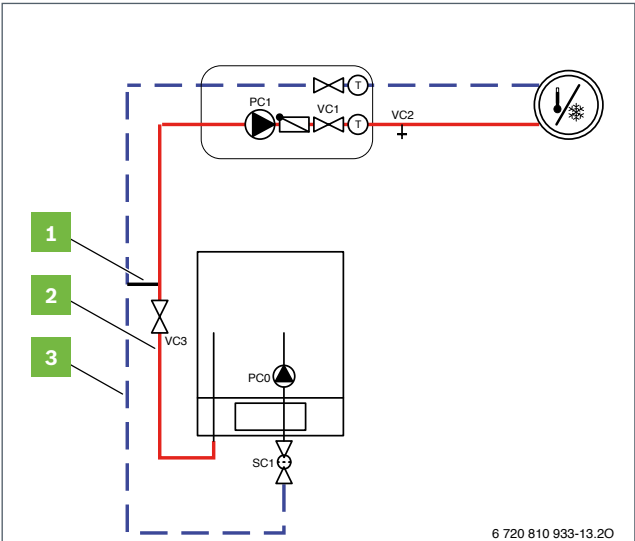
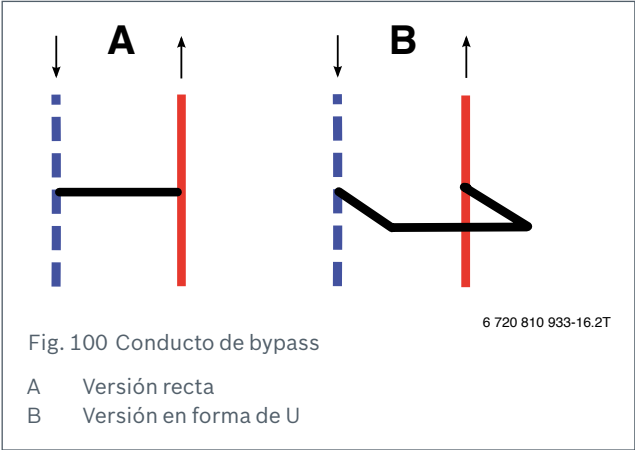
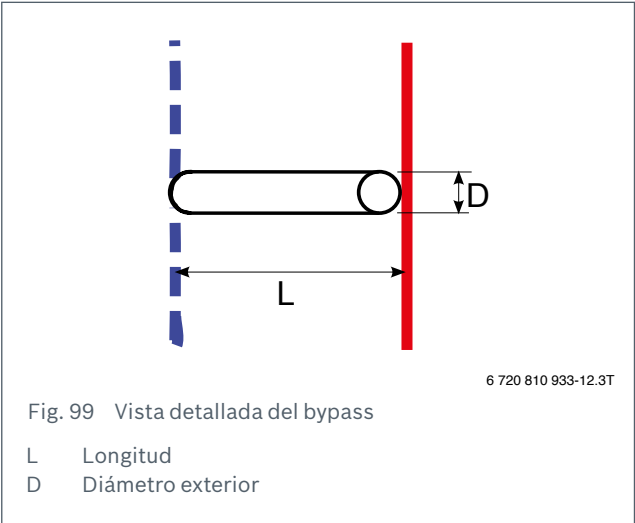
Un bypass integrado en el grupo de seguridad forma parte del volumen de suministro SAO ...-2/ACM.

Bypass por parte del cliente en SAO ...-2/ACE/ACB

En las variantes SAO ...-2/ACE/ACB el Bypass debe realizarse en la instalación del cliente. Para ello deben tenerse en cuenta las siguientes distancias y medidas:

Medida/Distancia	Valor
Diámetro exterior D	22 mm
Longitud L	
- Versión recta	≥200 mm
- Versión con forma de U	≥100 mm
distancia máxima del bypass con respecto a la unidad interior	1,5m

Tab. 41



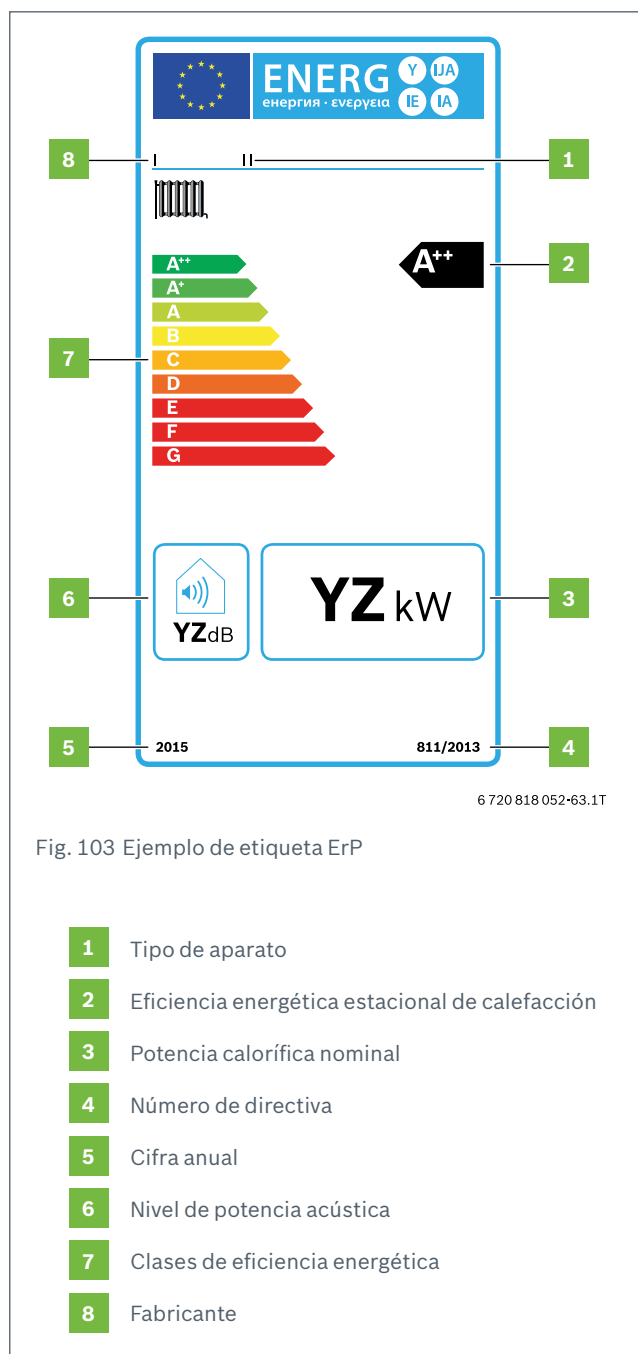
Leyenda de la figura xx y la fig. xx:

- 1 Conducto de bypass
- 2 Impulsión
- 3 Retorno

10 Anexo

10.1 Eficiencia energética

Conforme a las exigencias de la Unión Europea, a partir del 26 de septiembre de 2015, los generadores de calor deben cumplir determinadas exigencias de eficiencia energética. Además, los productos con una potencia hasta 70 kW deben ser identificados mediante una etiqueta de eficiencia energética. Esta etiqueta de producto se incorpora de serie en todos los productos afectados.



La base para la categorización de los productos es la eficiencia energética del generador de calor. Con la nueva etiqueta en los productos, los clientes obtienen información adicional relevante sobre el medio ambiente. Los generadores de calor se clasifican por diferentes clases de eficiencia. Adicionalmente

proporcionamos los principales valores característicos del producto en los datos técnicos.

La clasificación en clases de eficiencia se realiza en base a la denominada eficiencia de calefacción de locales η_s . En base a ello, la eficiencia del generador de calor hasta 70 kW deja de representarse a través del grado de aprovechamiento estándar, sino a través de la eficiencia energética de calefacción de locales (ejemplo: eficiencia energética de calefacción de locales hasta 97 % en lugar del grado de aprovechamiento estándar hasta 109 %). En el rango de potencia superior a 70 kW, la eficiencia se representa apoyándose en la directiva UE como rendimiento de carga parcial.

10.2 Indicaciones de seguridad

10.2.1 General

Emplazamiento, instalación

► Únicamente un instalador autorizado puede instalar y poner en funcionamiento la bomba de calor.

Verificación del funcionamiento

► Recomendación para el cliente: Para la bomba de calor, contratar un servicio de inspección y mantenimiento con un servicio técnico autorizado. La inspección debe realizarse por puntos en forma de comprobación de funcionamiento.

Indicaciones sobre agua de calefacción

La calidad del agua de calefacción empleada debe corresponderse con UNE-EN 14868. Además son determinantes los siguientes límites:

Parámetro	valor admisible
Valor pH	> 8
Contenido de oxígeno (O ₂)	0,5...1 mg/l
Contenido de monóxido de carbono (CO ₂)	< 1 mg/l
Contenido de iones de cloruro (Cl ⁻)	< 100 mg/l
Contenido de iones de sulfato (SO ₄ ²⁻)	< 100 mg/l

Tab. 42

En combinación con calderas de calefacción que cuentan con un intercambiador de calor de aluminio, el agua de calefacción puede ser completamente desalinizada mediante cartuchos de lecho mixto. El valor pH en la desalinización ronda el 6,5. La conductividad es ≤ 10 Microsiemens/cm debido a la desalinización.



Por favor, tenga en cuenta el capítulo 3.10 “Tratamiento y calidad del agua”.

Recomendamos llenar la instalación de calefacción con agua completamente desalinizada. Un funcionamiento pobre en sal minimiza la posibilidad de corrosión.

10.3 Obras necesarias

Las obras necesarias para el montaje de una instalación de calefacción con bombas de calor abarcan los siguientes trabajos:

- Dimensionamiento y montaje de la bomba de calor y de la instalación de calefacción por parte del instalador
- Conexión a la red eléctrica por parte del electricista.

Instalador

El instalador actúa como empresa general frente al cliente. El instalador coordina a los diferentes profesionales durante la construcción de la instalación de calefacción, adjudica los trabajos y supervisa los trabajos de los profesionales. De esta forma, el cliente dispone de un interlocutor único para todos los asuntos relacionados con su instalación de calefacción.

El instalador realiza el dimensionamiento de la instalación de calefacción, la bomba de calor, superficies de calefacción, distribuidores, bombas y tuberías; además monta y comprueba la calefacción. El instalador pone en servicio la instalación e instruye al cliente en su funcionamiento. Además, de acuerdo con el cliente, se ocupa de proporcionar datos relevantes a los demás profesionales.

Electricista

El electricista instala los cables de carga y mando necesarios, instala los puestos de contadores para los dispositivos de medición y maniobra, se encarga de la solicitud de los contadores, realiza la conexión eléctrica de toda la instalación y comunica al instalador los datos de los tiempos de bloqueo de la empresa abastecedora de energía.

10.4 Tablas de conversión

10.4.1 Unidades energéticas

Unidad	J	kWh	kcal
1 J = 1 Nm = 1 Ws	1	0,2778	0.239
1 kWh	3,6	1	0,86
1 kcal	4,187	1,163	1

Tab. 43 Tabla de conversión de unidades energéticas

Capacidad térmica específica C del agua

$C = 1,163 \text{ Wh/kg K}$
 $= 4187 \text{ J/kg K}$
 $= 1 \text{ kcal/kg K}$

10.4.2 Unidades de potencia

Unidad	kJ/h	W	kcal/h
1 kJ/h	1	0,2778	0,239
1 W	3,6	1	0,86
1 kcal/h	4,187	1,163	1

Tab. 44 Tabla de conversión de unidades de potencia

10.5 Símbolos de fórmulas

Magnitud	Símbolo	Unidad
Masa	M	kg
Densidad	ρ	kg/m ³
Tiempo	t	s h
Caudal	$\dot{V}$	m ³ /s
Caudal de masa	$\dot{m}$	kg/s
Fuerza	F	n
Presión	p	N/m ² , Pa, bar
Energía; trabajo; (cantidad de) calor	E; W; Q	J, kWh
Entalpía	H	J

Tab.45 Símbolo de fórmula

Magnitud	Símbolo	Unidad
Potencia (calorífica); flujo térmico	P; $\dot{Q}$	W, kW
Temperatura	T	K, °C
Potencia acústica	L_{WA}	dB(re 1pW)
Presión acústica	L_{PA}	dB(re 20μPa)
Rendimiento	μ	-
Cifra de rendimiento	$\varepsilon(\text{COP})$	-
Factor de rendimiento	β	-
Capacidad térmica específica	c	J/(kg·K)

Tab. 46 Símbolo de fórmula

10.6 Poder calorífico de diferentes combustibles

Combustible	Poder calorífico ¹⁾ $H_i (H_u)$	Potencia útil ²⁾ $H_s (H_o)$	Emisiones máximas de CO ₂ referidas a	
			Poder calorífico	Potencia útil
Hulla	8,14 kWh/kg	8,41 kWh/kg	0,350	0,339
Gasóleo EL	10,08 kWh/l	10,57 kWh/l	0,312	0,298
Gasóleo S	10,61 kWh/l	11,27 kWh/l	0,290	0,273
Gas natural L	8,87 kWh/m ³	9,76 kWh/m ³	0,200	0,182
Gas natural H	10,42 kWh/m ³	11,42 kWh/m ³	0,200	0,182
Gas licuado (propano) ($\rho = 0,51 \text{ kg/l}$)	12,90 kWh/kg 6,58 kWh/l	14,00 kWh/kg 7,14 kWh/l	0,240	0,220

Tab. 47 Contenido energético de diferentes combustibles

1) Valor calorífico H_i (antes H_u)

El valor calorífico H_i (también denominado valor calorífico inferior) es la cantidad de calor liberada en una combustión completa, cuando el vapor de agua se volatiliza durante la combustión sin aprovechamiento.

2) La potencia útil H_s (antes H_o)

La potencia útil H_s (también denominada valor calorífico superior) es la cantidad de calor liberada en una combustión completa, cuando el vapor de agua generado durante la combustión se condensa, pudiendo aprovecharse el calor de evaporación.

10.7 Declaración de conformidad

**Konformitätserklärung****Declaration of conformity****Déclaration de conformité**

Wir
We
Nous

Bosch Thermotechnik GmbH, D-73249 Wernau

erklären in alleiniger Verantwortung, dass unsere Produkte
konform sind mit den Anforderungen der nachfolgenden Richtlinien:

declare under our sole responsibility, that our products
are in conformity with the requirements of the following directives:

déclarons sous notre seule responsabilité, que notre produits
sont conforme aux exigences des directives suivantes:

**Supraeco SAO 40-2
Supraeco SAO 60-2
Supraeco SAO 80-2
Supraeco SAO 110-2
Supraeco SAO 140-2**

Richtlinie Directive Directive	Norm Standard Norme	Bemerkung Remark Remarque
2006/95/EG Low Voltage Directive	EN 60335-1 :2012 EN 60335-2-40 :2003+A1+A11 +A12+A13+A2 EN 62233 :2008	
2006/42/EC Machinery Directive	EN 60335-1 :2012	
2004/108/EG EMC Directive	EN 55014-1 :2006+A1+A2 EN 55014-2 :1997+A1+A2 EN 61000-3-2 :2006+A1+A2 EN 61000-3-12 :2011 EN 61000-3-3 :2008	

Wernau, 03.07.2014

Bosch Thermotechnik GmbH

TT/ES

Bauer

TT/NE

ppa. Dr. Siegle



Konformitätserklärung

Declaration of conformity

Déclaration de conformité

Wir
We
Nous

Bosch Thermotechnik GmbH, D-73249 Wernau

erklären in alleiniger Verantwortung, dass unsere Produkte
konform sind mit den Anforderungen der nachfolgenden Richtlinien:

declare under our sole responsibility, that our products
are in conformity with the requirements of the following directives:

déclarons sous notre seule responsabilité, que notre produits
sont conforme aux exigences des directives suivantes:

ACM 8-185, 8-185 solar
ACM 14-185, 14-185 solar
ACB 8, ACB 14
ACE 8, ACE 14

Richtlinie Directive Directive	Norm Standard Norme	Bemerkung Remark Remarque
2006/95/EG Low Voltage Directive	EN 60335-1 :2012 EN 60335-2-35 :2002+A1+A2 EN 62233 :2008	
2006/42/EC Machinery Directive	EN 60335-1 :2012	
2004/108/EG EMC Directive	EN 61000-6-1 :2007 EN 61000-6-3 :2007+A1 EN 55014-1 :2006+A1+A2 EN 55014-2 :1997+A1+A2 EN 61000-3-2 :2006+A1+A2 EN 61000-3-12 :2011 EN 61000-3-3 :2008	

Wernau, 03.07.2014

Bosch Thermotechnik GmbH

TF/ES

Bauer

TT/NE

ppa. Dr. Siegle

10.8 Certificado

ZERTIFIKAT

CERTIFICATE



Die Deutsche EHPA Gütesiegelkommission bescheinigt, dass die hier aufgeführten Wärmepumpen die Anforderungen des Gütesiegelreglements der EHPA (V 1.5/2014) erfüllen.
 The German national EHPA Quality Label Commission certifies the listed heat pump(s) according to the requirements of the EHPA Quality Regulation (V 1.5/2014) from the European Heat Pump Association (EHPA).

Wärmepumpen Typ Heat pump type	Luft/Wasser Air/Water
Modelle Models	Supraeco SAO 110-2, Supraeco SAO 140-2, Supraeco SAO 60-2, Supraeco SAO 80-2
Vertreiber Distributed by	Junkers Deutschland Junkersstr. 20-24 73249 Wernau Germany
Zertifikatnummer Certificate ID	DE-HP-00471
Gültig in Valid in	Deutschland Germany
Gültig bis Valid until	09.09.2017

Berlin, 10.09.2014



Karl-Heinz Stawiarski
Geschäftsführer BWP e.V.



Stephan Richter
Vorsitzender Gütesiegelkommission



Bundesverband
Wärmepumpe e.V.



ehpa
european
heat pump association

Eine vollständige Liste aller gültigen Gütesiegel findet sich unter www.ehpa.org.
 A list of all valid quality labels is available at www.ehpa.org

6 720 811 619-32.10

Fig. 106

Glosario

Control de desescarche

Para la eliminación mediante incorporación de calor de escarcha y hielo en el evaporador de bombas de calor aire-agua. Ello se realiza automáticamente a través de la regulación.

Descongelar

Si la temperatura exterior desciende por debajo de aprox. + 5 °C, la humedad contenida en el aire comienza a depositarse en forma de hielo en el evaporador de la bomba de calor aire-agua. De esta forma es posible aprovechar el calor latente del agua. Las bombas de calor aire-agua que también operan a temperaturas inferiores a aprox. +10 °C requieren un dispositivo de desescarche. Las bombas de calor de Junkers disponen de un control de desescarche.

Corriente de arranque

Corriente máxima instantánea al arrancar el aparato.

Gracias a la excitación existente del inversor no es necesario tener en cuenta la corriente de arranque.

Factor de rendimiento

El factor de rendimiento describe la relación entre calor útil y la energía eléctrica incorporada. Si se contempla el factor de rendimiento durante un año, se habla de un factor de rendimiento estacional. El factor de rendimiento y la potencia calorífica de una bomba de calor dependen de la diferencia de temperatura entre la utilización del calor y la fuente de calor. A mayor temperatura de la fuente de calor y menor temperatura de impulsión, tanto mayor es el factor de rendimiento y, con ello, la potencia calorífica. Cuanto mayor es el factor de rendimiento, tanto menor es la utilización de energía primaria.

Secado del pavimento

Una de las muchas ventajas del gestor de la bomba de calor Junkers HPC 400 es un programa de secado de pavimento; los tiempos y temperaturas son ajustables.

Instalación exterior

Las bombas de calor aire-agua para instalación exterior resultan ventajosas para ahorrar espacio en la vivienda.

Los canales de aire y grandes orificios en la pared no son necesarios y, gracias a la libre circulación de aire, el aire de entrada apenas se mezcla con el aire de salida. Además, el acceso los aparatos es más sencillo.

Sonda exterior

Se conecta al regulador de la bomba de calor y sirve para regular la calefacción en función de la temperatura exterior.

Detección automática del sentido de giro

El gestor de la bomba de calor HPC 400 de Junkers está equipado con una detección automática del sentido de giro para el compresor.

Relación A/V

Esta es la relación entre la suma de todas las superficies exteriores (correspondiente a la superficie envolvente del edificio) y el volumen calentado de un edificio. Magnitud importante para calcular la demanda energética del edificio. Cuanto menor es la relación A/V (cuerpo constructivo compacto), menor es la demanda energética con el mismo volumen.

Tensión de funcionamiento

Tensión necesaria, indicada en voltios, para el funcionamiento de un aparato.

Temperatura bivalente

Temperatura exterior, a partir de la cual, en modo de funcionamiento monoenergético y bivalente, se conecta el segundo generador de calor, p.ej. resistencia eléctrica o caldera) como apoyo de la bomba de calor.

COP (Coefficient of Performance)

Véase cifra de rendimiento

Sello de calidad CH D-A

El sello de calidad internacional de bombas de calor se otorga exclusivamente a fabricantes miembros de la Asociación Federal Bombas de Calor (BWP) y de las Asociaciones de Bombas de Calor en Austria y Suiza. Para que los aparatos obtengan el sello de calidad deben cumplir estándares de calidad muy elevados. Las comprobaciones son realizadas por centros de comprobación neutrales. Solamente se comprueban bombas de calor fabricadas en serie. La renovación del sello de calidad debe ser solicitada por el fabricante al cabo de tres años.

Dimensionamiento

Un dimensionamiento preciso resulta especialmente importante en instalaciones de bombas de calor. Un tamaño excesivo de los aparatos implica a menudo costes de la instalación desproporcionados. Únicamente un dimensionamiento correcto y un modo de funcionamiento adaptado al consumo permiten un funcionamiento eficiente de la instalación de bombas de calor, permitiendo un aprovechamiento racional de la energía.

Generador de calor externo

Además de la bomba de calor existe un segundo generador de calor, el cual apoya la calefacción del edificio cuando las temperaturas exteriores son muy bajas. Este puede ser una resistencia eléctrica o, al renovar la calefacción, la antigua caldera.

Resistencia eléctrica

La resistencia eléctrica ya se encuentra instalada en el interior de la bomba de calor en la variante SAO ...-2/ ACE/ACM. La resistencia de inmersión apoya a la bomba de calor durante el funcionamiento monoenergético durante unos pocos días al año de frío intenso. La regulación de la bomba de calor se encarga de que la resistencia eléctrica no funcione más de lo necesario. En la producción agua caliente, la resistencia eléctrica se emplea para un calentamiento posterior,

para que por motivos de higiene pueda calentarse el agua a más de 60 °C en intervalos determinados. Válvula de expansión Componente de la bomba de calor entre condensador y evaporador para reducir la presión de condensación a la presión de evaporación correspondiente a la temperatura de evaporación. Adicionalmente, la válvula de expansión regula la cantidad de refrigerante inyectada en función de la carga del evaporador.

Calefacción por superficies

Se trata de tuberías instaladas bajo el pavimento (calefacción de suelo) o en la pared (calefacción de pared), a través de las cuales circula el agua de calefacción calentada por el generador de calor.

Calefacción por suelo radiante

Las calefacciones de suelo por agua caliente son para las instalaciones de bomba de calor el sistema de distribución de calor ideal, ya que pueden funcionar a bajas temperaturas, lo cual supone un ahorro de energía. Todo el suelo es una gran superficie de calefacción. Por ello, estos sistemas pueden operar a temperaturas inferiores del agua de calefacción (aprox. 30 °C). Al distribuirse el calor homogéneamente desde el suelo en toda la habitación, una temperatura ambiente de 20 °C produce la misma sensación térmica que una calefacción corriente a 22 °C.

Carga de calefacción de edificios

Se trata aquí de la carga máxima de calefacción de un edificio. Ésta se calcula según UNE-EN 12831. La carga de calefacción estándar resulta de la demanda térmica de transmisión (pérdida térmica a través de superficies envolventes) y la demanda térmica de ventilación para calentar el aire exterior entrante. Este valor de cálculo se emplea para el dimensionamiento de la instalación de calefacción y de la demanda energética anual.

Carga básica

Esta es la parte de la demanda de potencia energética que se produce con pocas desviaciones, teniendo en cuenta las variaciones diarias y estacionales.

Circuito de calefacción

Componentes de una instalación de calefacción conectados hidráulicamente y responsables de la distribución térmica (radiadores, mezclador, así como impulsión y retorno)

Potencia calorífica

El rendimiento térmico de una bomba de calor depende de la temperatura de entrada de la fuente térmica (salmuera/ agua/aire) y de la temperatura de impulsión en el sistema de distribución de calor. Describe el rendimiento térmico útil suministrado por la bomba de calor.

Sistema de calefacción

Para edificios de nueva construcción pueden emplearse como sistema de distribución de calor sistemas de baja temperatura. Sobre todo las calefacciones de suelo y de pared, pero también calefacciones de techo, trabajan con bajas temperaturas de impulsión y retorno. Resultan especialmente indicados para instalaciones de bomba de calor, ya que su temperatura de impulsión máxima es de 55 °C.

Carga de calefacción

Es la demanda de calor necesaria adicional a las ganancias de calor (ganancias solares e internas), para mantener un edificio a la temperatura ambiente deseada.

Bombas de alta eficiencia

Las bombas de alta eficiencia pueden ser conectadas sin relé externo al gestor de la bomba de calor HPC 400: Carga máxima en la salida de relé de la bomba PC1: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$. Para una carga superior es necesario montar un relé intermedio.

Factor de rendimiento estacional

El factor de rendimiento estacional de la bomba de calor indica la relación entre el calor de calentamiento emitido con respecto al trabajo eléctrico absorbido durante un año. El factor se refiere a una instalación en concreto, teniendo en cuenta el diseño de la instalación de calefacción (nivel de temperatura y diferencia de temperatura) y no debe ser confundido con el factor de rendimiento. Un incremento medio de la temperatura de un grado empeora el factor de rendimiento estacional entre un 2 y un 2,5 %. De esta forma, el consumo energético se incrementa asimismo entre un 2 y un 2,5 %.

Esfuerzo anual

Es el valor inverso de la cifra de rendimiento estacional.

Potencia frigorífica

Se denomina así al flujo térmico extraído a través del evaporador de una bomba de calor.

Compresor

Componente de la bomba de calor para el transporte mecánico y la compresión de gases. Mediante compresión aumenta notablemente la presión y la temperatura del fluido de trabajo y del refrigerante. El compresor de la SAO ...-2 es modulante, adaptándose así a la demanda de calor de la vivienda.

Temperatura de condensación

Temperatura a la cual el refrigerante en estado gaseoso se condensa al estado líquido.

Depósito de condensado

En este depósito se acumula el agua condensada en el evaporador.

Consumo de potencia

Se trata aquí de la potencia eléctrica máx. absorbida. Se indica en kilovatios.

Cifra de rendimiento = COP (Coefficient of Performance)

La cifra de rendimiento es un valor instantáneo. Se mide en laboratorio en condiciones marco estandarizadas según la norma europea EN 14511. La cifra de rendimiento es un valor de bancos de ensayos sin accionamientos auxiliares. Representa el cociente entre la potencia calorífica y la potencia de accionamiento del compresor. La cifra de rendimiento siempre es > 1 , porque la potencia calorífica siempre es mayor que la potencia de accionamiento del compresor. Una cifra de rendimiento de 4 significa que se dispone en forma de potencia calorífica el cuádruple de la potencia eléctrica empleada.

Manómetro

Muestra la presión en bar.

Sistemas de calefacción de baja temperatura

Los sistemas de calefacción de baja temperatura, sobre todo calefacciones de suelo, pared y techo, resultan especialmente indicadas para operar con una instalación de bomba de calor.

Grado de utilización

Representa el cociente entre el trabajo/calor útil y el trabajo/ calor empleado.

Presión

Indicación en ventiladores radiales de la “presión del aire (Pa)” disponible externamente.

Acumulador de inercia

Acumulador para almacenar agua de calefacción, para garantizar un tiempo de funcionamiento mínimo del compresor. Sobre todo en bombas de calor aire-agua con modo de desescarche debe garantizarse un tiempo de funcionamiento mínimo de 10 minutos. Los acumuladores de inercia aumentan los tiempos medios de funcionamiento de la bomba de calor y reducen los ciclos (conexión y desconexión frecuente). En instalaciones monoenergéticas se utilizan resistencias de inmersión en el acumulador de inercia. En las bombas de calor SAO ...-2 se puede prescindir del acumulador de inercia. En dicho caso será necesario un bypass entre la impulsión y el retorno. Según el sistema de distribución de calefacción deberán cumplirse determinadas condiciones. Consulte para ello el manual de instalación.

Ventilador radial

Transporta el aire en un ángulo de 90 ° con respecto al eje de accionamiento del motor.

Temperatura de retorno

Temperatura del agua de calefacción que retorna de los radiadores a la bomba de calor.

Compresor de tipo espiral (Scroll)

Los compresores tipo espiral silenciosos y fiables se utilizan sobre todo en instalaciones de tamaño pequeño y mediano. El compresor de espiral (del inglés scroll) se emplea para comprimir gases, p.ej. refrigerante o aire. El compresor tipo espiral está formado por dos espirales intercaladas. La espiral circular se mueve en una espiral estacionaria. Durante el movimiento, las dos espirales se tocan. Dentro de las espiras se producen cámaras cada vez más pequeñas. En estas cámaras, el refrigerante comprimido accede hasta el centro. Desde allí sale lateralmente.

Insonorización

Abarca todas las medidas destinadas a reducir el nivel de presión acústica de la bomba de calor, p.ej. revestimiento aislante de la carcasa, encapsulado del compresor, etc. Las bombas de calor de Junkers disponen de un aislamiento insonorizante especialmente desarrollado, disponible en el mercado

Nivel de intensidad acústica

Se mide en la unidad dB(A). Magnitud física de la intensidad del sonido en función de la distancia con respecto a la fuente acústica.

Nivel de potencia acústica

Esta magnitud de medición física de la intensidad del sonido en función de la distancia con respecto a la fuente acústica se mide en la unidad dB(A).

Circuito secundario

Se denomina así al circuito de agua entre el acumulador de inercia y los consumidores.

Válvulas de seguridad

Evitan la destrucción de instalaciones a presión, como compresores, recipientes a presión, tuberías, etc. por altas presiones no admisibles.

Punto de rocío

Temperatura con una humedad del aire del 100 %. Si la temperatura desciende por debajo del punto de condensación, el vapor de agua se deposita en forma de líquido de condensación (condensado) en o sobre componentes.

Dispersión de temperatura

La diferencia de temperatura entre la temperatura de entrada y salida de un fluido caloportador en la bomba de calor, es decir, la diferencia entre la temperatura de impulsión y retorno.

Válvula termostática

Mediante una reducción mayor o menor del caudal de agua de calefacción, la válvula termostática ajusta la emisión de calor de un radiador a las necesidades específicas de cada habitación. Las desviaciones de la temperatura ambiente deseada pueden deberse a ganancias de calor externas, como la iluminación o la radiación solar. Si la habitación se calienta por la radiación solar más allá del nivel deseado, la válvula termostática reduce automáticamente el caudal. Por el contrario, la válvula abre automáticamente, si la temperatura es inferior a la deseada, p.ej. tras ventilar la habitación. De esta forma puede fluir una mayor cantidad de agua de calefacción a través del radiador y la temperatura de la habitación aumenta hasta alcanzar el valor deseado.

Pérdidas térmicas por transmisión

Pérdidas térmicas que se producen por el escape de calor hacia el exterior a través de paredes, ventanas, etc. desde habitaciones calentadas.

Válvula de inversión

Para descongelar el evaporador de la bomba de calor se modifica el sentido de flujo del refrigerante a través de la válvula de inversión. De esta forma, el evaporador se convierte en condensador durante el proceso de desescarche.

Temperatura de evaporación

Esta es la temperatura de entrada del refrigerante en el evaporador.

Evaporador

Intercambiador de calor de una bomba de calor, en el cual, mediante evaporación de un fluido, se extrae calor de la fuente de calor (aire, subsuelo, aguas subterráneas) a baja temperatura y baja presión.

Compresor

Componente de una bomba de calor para el transporte mecánico y la compresión de gases.

Mediante compresión aumenta notablemente la presión y la temperatura del fluido de trabajo o del refrigerante.

Condensador

Intercambiador de calor de la bomba de calor, en el cual, mediante condensación de un fluido, se transmite calor al consumidor.

Completamente hermético

Significa, en cuanto al compresor, que éste se encuentra completamente cerrado y soldado herméticamente, por lo que no es posible repararlo en caso de defecto, debiendo ser reemplazado.

Caudal

Cantidad de agua indicada en m³/h; se emplea para determinar el caudal de los aparatos o indicar los requisitos mínimos de funcionamiento de la bomba de calor.

Demanda de calor

Esta es la cantidad de calor máxima necesaria para mantener una determinada temperatura de una habitación o del agua.

Demanda de calor (calefacción de habitaciones): según EN 12831 es la demanda a calcular para el calentamiento de habitaciones, etc.

Demanda de calor (agua caliente):

Energía o potencia demandada para calentar una determinada cantidad de agua potable para ducha, baño, cocina, etc.

Regulador de bomba de calor

Permite, con costes operativos mínimos, alcanzar las temperaturas y tiempos deseados para la calefacción y la producción de agua caliente. El regulador de la bomba de calor dispone de un display LC de gran tamaño retroiluminado para visualizar los parámetros de la bomba de calor, la reducción o el incremento de las curvas de calefacción controladas por tiempo, el programa de tiempo para la producción de agua caliente demandada a través de la bomba de calor, con posibilidad de recalentamiento mediante una resistencia eléctrica de inmersión. Cómodos menús de entrada con diagnóstico integrado simplifican el manejo y el ajuste.

Gestor de la bomba de calor HPC 400

El gestor de la bomba de calor HPC 400 asume el control de toda la instalación de la bomba de calor, la producción de agua caliente y el sistema de calefacción. Módulos de diagnóstico permiten una representación sencilla de la instalación mediante display gráfico o interfaz de diagnóstico. Dispone de un display completamente gráfico.

Instalación de la fuente de calor

Una instalación de fuente de calor (IFC) es un dispositivo para extraer el calor de una fuente de energía (p.ej. sondas geotérmicas) y transportar el fluido caloportador entre la fuente de energía y el lado frío de la bomba de calor, incluidos todos los dispositivos adicionales. En bombas de calor aire-agua, la instalación de la fuente de calor completa se encuentra integrada en el aparato. En la vivienda unifamiliar, está formada, p.ej. por la red de tuberías para la distribución de calor, los conductores o la calefacción de suelo.

Medio caloportador

Un medio fluido o gaseoso utilizado para transportar el calor. Este puede ser, por ejemplo, aire o agua.

Producción de agua caliente

Producción de agua caliente con bomba de calor si la vivienda es calentada mediante una bomba de calor, ésta también puede encargarse de la producción de agua caliente a través de una conexión con prioridad de agua caliente en la regulación. La producción de agua caliente tiene prioridad frente a la calefacción, es decir, si se produce agua caliente, la bomba de calor no calienta. No obstante, ello apenas afecta a la temperatura ambiente. Producción de agua caliente con bomba de calor de agua caliente: existen bombas de calor de agua caliente especiales, que absorben el calor del aire ambiental, utilizándolo para calentar agua potable. Adicionalmente puede utilizarse el calor desprendido por otros aparatos, p.ej. un congelador. Una ventaja de la bomba de calor de agua caliente es la deshumectación y refrigeración del aire ambiental, lo cual se traduce en un sótano más seco y fresco. El consumo energético de estos aparatos es muy bajo.

Acumulador de agua caliente

Para el calentamiento de agua, Junkers ofrece diversos acumuladores de agua. Éstos están adaptados a los diferentes niveles de potencia de las bombas de calor individuales. Los acumuladores cuentan con un aislamiento térmico de espuma.

Rendimiento

Esta es la relación de una energía obtenida en una conversión de energía y la energía empleada. El rendimiento siempre es menor que 1, porque en la práctica siempre se producen pérdidas, p.ej. en forma de calor.

Cómo contactar con nosotros

Aviso de averías

Tel.: 902 100 724 — 91 175 90 92

E-mail: asistencia-tecnica.junkers@es.bosch.com

Información general para el usuario final

Tel.: 902 100 724 — 91 175 90 92

E-mail: asistencia-tecnica.junkers@es.bosch.com

Apoyo técnico para el profesional

Tel.: 902 410 014

E-mail: junkers.tecnica@es.bosch.com

Información

Club Junkers plus

Si aún no eres socio de nuestro exclusivo club para profesionales Junkers plus, date de alta hoy mismo llamando al 902 747 032 o a través de www.junkersplus.es



Robert Bosch España, S.L.U.
Bosch Termotecnia
Avda. de la Institución Libre de Enseñanza, 19
28037 Madrid
www.junkers.es

Junkers no asume ninguna responsabilidad en los posibles errores contenidos en este catálogo, reservándose el derecho a realizar las modificaciones que considere oportunas, en cualquier momento y sin previo aviso, por razones comerciales o técnicas. Este catálogo solo constituye una información orientativa de la oferta de productos Junkers, con lo que la contratación de su suministro queda sometida a la expresa confirmación por parte de Junkers de la disponibilidad de los productos. Asimismo dichos productos están sujetos a modificaciones comerciales o técnicas que Junkers pueda considerar convenientes, con lo que su compra igualmente se somete a la previa confirmación de dichas modificaciones. Las fotos de productos publicadas en este catálogo pueden llevar instalados accesorios opcionales.