

# Guía Técnica

[www.aulajunkers.es](http://www.aulajunkers.es)

## Bomba de calor aire-agua reversible Supraeco Frigo SAS

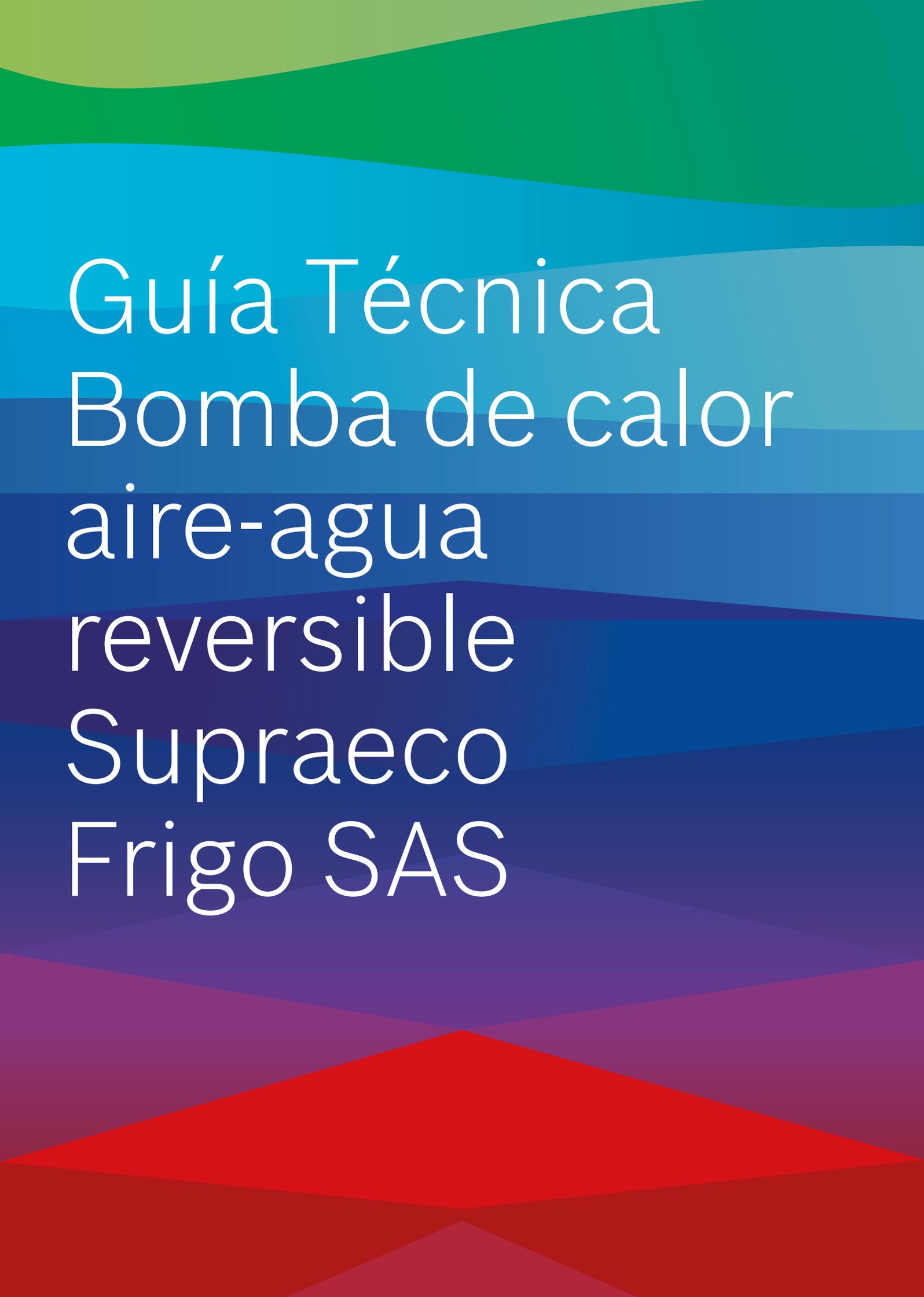


 **JUNKERS**

 **BOSCH**

[www.junkers.es](http://www.junkers.es)





Guía Técnica  
Bomba de calor  
aire-agua  
reversible  
Supraeco  
Frigo SAS

## Índice Supraeco Frigo SAS

<b>1</b>	<b>Bombas de calor aire-agua tipo split Junkers</b>	<b>7</b>	3.5.2	Funcionamiento bivalente	21
1.1	Características y particularidades	7	3.5.3	Aislamiento térmico	24
1.2	Visión general del producto	8	3.5.4	Vaso de expansión	24
			3.5.5	Calentamiento de piscina	24
<b>2</b>	<b>Principios</b>	<b>9</b>	3.6	Instalación de la unidad exterior ODU Split	26
2.1	Funcionamiento de las bombas de calor	9	3.6.1	Lugar de emplazamiento	26
2.2	Rendimiento, cifra de rendimiento y factor de rendimiento estacional	11	3.6.2	Base	27
2.2.1	Rendimiento	11	3.6.3	Estructura de los apoyos	27
2.2.2	Cifra de rendimiento	11	3.6.4	Manguera de evacuación de condensado	28
2.2.3	Ejemplo para el cálculo de la cifra de rendimiento a través de la diferencia de temperatura	11	3.6.5	Trabajos de excavación	28
2.2.4	Comparación de cifras de rendimiento de diferentes bombas de calor según DIN EN 14511	12	3.6.6	Conexión eléctrica	29
2.2.5	Comparación de diferentes bombas de calor según DIN EN 14825	12	3.6.7	Lado de expulsión y aspiración de aire	29
2.2.6	Factor de rendimiento estacional	12	3.6.8	Emisiones acústicas	29
2.2.7	Cifra de consumo	12	3.6.9	Tubos de conexión entre la unidad interior y la unidad exterior	29
2.2.8	Consecuencias para la planificación de la instalación	13	3.6.10	Tuberías de refrigerante y líneas eléctricas entre la unidad interior y la unidad exterior	30
<b>3</b>	<b>Planificación y dimensionamiento de bombas de calor</b>	<b>14</b>	3.7	Instalación de la unidad interior	32
3.1	Forma de proceder	14	3.8	Requisitos para la insonorización	32
3.2	Volumen mínimo de funcionamiento de instalación y tipo de instalación de calefacción	15	3.8.1	Bases y términos de la técnica acústica	32
3.2.1	Sólo calefacción de suelo radiante sin acumulador de inercia, sin mezclador	15	3.8.2	Límites de emisiones acústicas dentro y fuera de edificios	35
3.2.2	Sólo el circuito de calefacción de radiadores sin acumulador de inercia, sin mezclador	15	3.8.3	Influencia del lugar de instalación en las emisiones acústicas y de vibraciones de bombas de calor	35
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	Tratamiento y calidad del agua – evitar daños en instalaciones de calentamiento de agua caliente	36
3.2.4	Sólo circuitos de calefacción mezclados (válido también para circuitos de calefacción con convectores)	15	3.10	Refrigerantes y cambios en las comprobaciones de estanqueidad	37
3.3	Cálculo de la carga de calefacción de edificios (demanda de calor)	16	3.11	Determinación de la demanda de producción de agua caliente	37
3.3.1	Edificios existentes	16	3.11.1	Conductos de recirculación	37
3.3.2	Construcciones nuevas	16	<b>4</b>	<b>Ejemplos de instalaciones</b>	<b>38</b>
3.3.3	Potencia adicional para la producción de agua caliente	16	4.1	Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASM, un circuito de calefacción/refrigeración directamente conectado	38
3.3.4	Potencia adicional para tiempos de bloqueo de la EAE	17	4.1.1	Ámbito de aplicación	39
3.4	Dimensionamiento para el modo refrigerante	17	4.1.2	Componentes de la instalación	39
3.5	Dimensionamiento de la bomba de calor	20	4.1.3	Descripción del funcionamiento	39
3.5.1	Funcionamiento monoenergético	20	4.2	Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASM con Bypass, un circuito de calefacción/refrigeración directo y un circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora	41
			4.2.1	Ámbito de aplicación	42
			4.2.2	Componentes de la instalación	42
			4.2.3	Descripción del funcionamiento	42
			4.3	Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASM con acumulador de inercia, un circuito de calefacción/refrigeración directo y un circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora	44

4.3.1	Ámbito de aplicación	45	un circuito de calefacción/refrigeración directo y un circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora	65	
4.3.2	Componentes de la instalación	45			
4.3.3	Descripción del funcionamiento	45			
4.4	Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASE, acumulador agua caliente, un circuito de calefacción refrigeración directamente conectado	47			
4.4.1	Ámbito de aplicación	48			
4.4.2	Componentes de la instalación	48			
4.4.3	Descripción del funcionamiento	48			
4.5	Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASE, acumulador de agua caliente, con Bypass, un circuito de calefacción/refrigeración directo y un circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora	50			
4.5.1	Ámbito de aplicación	51			
4.5.2	Componentes de la instalación	51			
4.5.3	Descripción del funcionamiento	51			
4.6	Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASE, acumulador de inercia, acumulador de agua caliente, un circuito de calefacción directo y un circuito de calefacción con mezcladora	53			
4.6.1	Ámbito de aplicación	54			
4.6.2	Componentes de la instalación	54			
4.6.3	Descripción del funcionamiento	54			
4.7	Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASE, acumulador de agua caliente bivalente, instalación solar térmica, un circuito de calefacción/refrigeración directo y un circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora	56			
4.7.1	Ámbito de aplicación	57			
4.7.2	Componentes de la instalación	57			
4.7.3	Descripción del funcionamiento	57			
4.8	Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASB, caldera de condensación a gas, acumulador de agua caliente para bombas de calor, con un circuito de calefacción/refrigeración directamente conectado	59			
4.8.1	Ámbito de aplicación	60			
4.8.2	Componentes de la instalación	60			
4.8.3	Descripción del funcionamiento	60			
4.9	Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASB, caldera de condensación a gas, acumulador de agua caliente para bombas de calor, un circuito de calefacción/refrigeración directo y un circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora	62			
4.9.1	Ámbito de aplicación	63			
4.9.2	Componentes de la instalación	63			
4.9.3	Descripción del funcionamiento	63			
4.10	Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASB, caldera de condensación a gas, acumulador de agua caliente, acumulador de inercia para bombas de calor,				
			un circuito de calefacción/refrigeración directo y un circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora	65	
			4.10.1	Ámbito de aplicación	66
			4.10.2	Componentes de la instalación	66
			4.10.3	Descripción del funcionamiento	66
			4.11	Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASB, caldera de condensación a gas, acumulador de inercia, acumulador de agua caliente, un circuito de calefacción/refrigeración directo y un circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora	68
			4.11.1	Ámbito de aplicación	69
			4.11.2	Componentes de la instalación	69
			4.11.3	Componentes de la instalación	69
			<b>5</b>	<b>Componentes de la instalación de bomba de calor</b>	<b>71</b>
			5.1	Unidad exterior (ODU Split)	71
			5.1.1	Volumen de suministro / vista general del aparato	71
			5.1.2	Dimensiones y conexiones	72
			5.1.3	Datos técnicos de la unidad exterior (ODU Split)	74
			5.2	Unidad interior	76
			5.2.1	Volumen de suministro	76
			5.2.2	Vista general del aparato	78
			5.2.3	Dimensiones y conexiones	79
			5.2.4	Datos técnicos de la unidad interior	82
			5.3	Temperaturas de funcionamiento	84
			5.4	Datos de producto sobre eficiencia energética Supraeco Frigo SAS 2 ... 15	85
			5.5	Curvas de potencia Supraeco Frigo SAS 2 ... 15	86
			5.6	Conexión eléctrica	88
			5.6.1	Unidad interior 400 V~ 3N con unidad exterior 230 V~ 1N	88
			5.6.2	Unidad interior 400 V~ 3N con unidad exterior 400 V~ 3N	89
			5.6.3	Módulo de instalador SEC 20, en la unidad interior con resistencia eléctrica integrada (ASE 13)	90
			5.6.4	Conexión CAN-BUS y EMS (ASE 13)	91
			5.6.5	Unidad interior 230V -1N con unidad exterior 230V -1N (ODU Split 2,4,6,8, 11s, 13s y 15s)	92
			5.6.6	Unidad interior 230V -1N con unidad exterior 400V -3N (ODU Split 11t, 13t y 15t)	93
			5.6.7	Esquema de conexión del módulo de instalador para unidad interior bivalente (ASB 13)	94
			5.6.8	Esquema de conexiones del módulo de instalador, conexión/desconexión del generador de calor externo (p.ej. caldera)	95

5.6.9	Esquema de conexiones del módulo de instalador, alarma para generador de calor externo (p.ej. caldera)	96
5.6.10	Conexión CAN-BUS y EMS (ASB 13)	97
5.7	Sistema de regulación	98
5.7.1	HPC 400	99
5.7.2	Función PV	100
5.7.3	Función Smart Grid	100
5.7.4	Mando a distancia CR 10/CR 10 H	101
5.7.5	Módulo del circuito de calefacción MM 100	103
5.7.6	Módulo solar MS 100	105
<b>6</b>	<b>Producción de agua caliente</b>	<b>108</b>
6.1	Acumulador de agua caliente SW 290-1, SW 370-1 y SW 450-1	110
6.1.1	Descripción y volumen de suministro	110
6.1.2	Dimensiones constructivas y de conexión	111
6.1.3	Datos técnicos	112
6.1.4	Datos de producto sobre el consumo de energía SW 290-1, SW 370-1 y SW 450-1	112
6.1.5	Diagrama de potencia	113
6.2	Dimensionamiento del acumulador en viviendas unifamiliares	114
6.2.1	Conducto de recirculación	114
<b>7</b>	<b>Acumulador de inercia</b>	<b>115</b>
<b>8</b>	<b>Conducto de Bypass</b>	<b>115</b>
<b>9</b>	<b>Anexo</b>	<b>118</b>
9.1	Eficiencia energética	118
9.2	Indicaciones de seguridad	118
9.2.1	General	118
9.2.2	Indicaciones sobre acumuladores de agua caliente para bombas de calor	118
9.3	Obras necesarias	119
9.4	Tablas de conversión	120
9.4.1	Unidades energéticas	120
9.4.2	Unidades de potencia	120
9.5	Símbolos de fórmulas	120
9.6	Poder calorífico de diferentes combustibles	120
<b>Glosario</b>		<b>121</b>

# 1 Bombas de calor aire-agua tipo split Junkers

## 1.1 Características y particularidades

El objetivo de la política climática alemana es reducir las emisiones en al menos 40 % hasta 2020 y en al menos 80 % hasta 2050 en comparación con 1990.

Para lograr este objetivo, las medidas del gobierno federal consisten en la intensificación de las energías renovables, así como la mejora de la eficiencia energética.

En este contexto, la selección de una calefacción resulta importante y la bomba de calor se beneficiará de ello a largo plazo – así apuntan los estudios del sector.

Sobre todo en nuevas construcciones, la bomba de calor aire-agua tipo split 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.

### 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 %.
- ▶ Servicio sin emisiones.
- ▶ Excelente valoración en EnEV.

### 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 CO<sub>2</sub>.

### 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.
- ▶ 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 tipo split 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. Beneficiarse 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 de rendimiento de las bombas de calor aire-agua:

- ▶ Supraeco Frigo SAS 2s
- ▶ Supraeco Frigo SAS 4s
- ▶ Supraeco Frigo SAS 6s
- ▶ Supraeco Frigo SAS 8
- ▶ Supraeco Frigo SAS 11s y SAS 11t
- ▶ Supraeco Frigo SAS 13s y SAS 13t
- ▶ Supraeco Frigo SAS 15s y SAS 15t

Cada tamaño se encuentra disponible en 4 variantes de equipamiento:

- ▶ ASE: reversible, monoenergética
- ▶ ASB: reversible, bivalente
- ▶ ASM: reversible, monoenergética con acumulador de agua caliente integrado
- ▶ ASMS: reversible, con acumulador de agua caliente integrado y solar con doble serpentín

Tipo	Eficiencia energética a 55 °C	Eficiencia energética a 35 °C
<b>Reversible, monoenergética</b>		
SAS 2 ASE		
SAS 4 ASE		
SAS 6 ASE		
SAS 8 ASE		
SAS 11 ASE		
SAS 13 ASE		
SAS 15 ASE		
<b>Reversible, bivalente</b>		
SAS 8 ASB		
SAS 11 ASB		
SAS 13 ASB		
SAS 15 ASB		

Tab. 1 SAS2 ... 15 ASE y SAS 8 ... 15 ASB

Tipo	Eficiencia energética a 55 °C	
<b>Reversible, monoenergética con módulo, acumulador de agua caliente integrado</b>		
SAS 2 ASM		
SAS 4 ASM		
SAS 6 ASM		
SAS 8 ASM		
SAS 11 ASM		
SAS 13 ASM		
SAS 15 ASM		

Tab. 2 SAS 2 ... 15 ASM

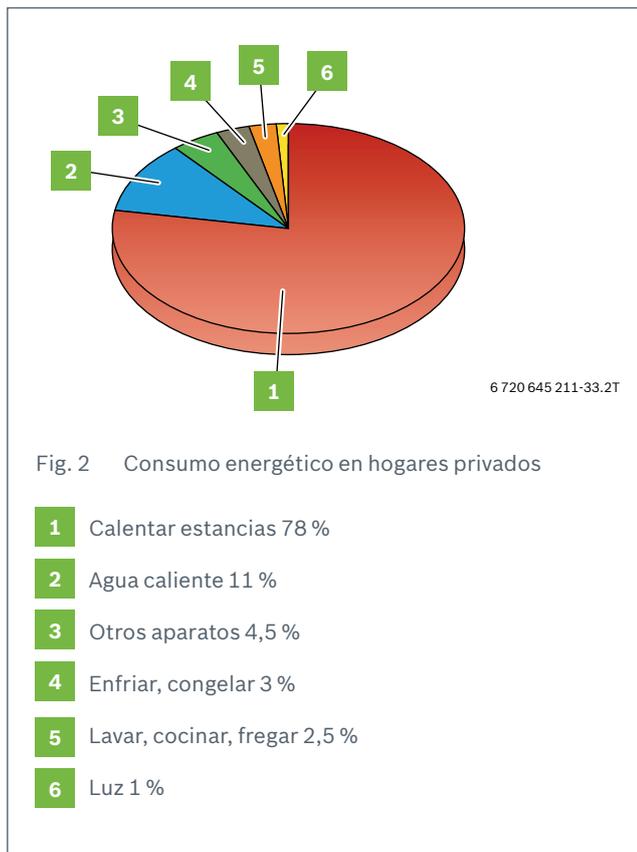
Tipo	Eficiencia energética a 55 °C	
<b>Reversible, con acumulador de agua caliente integrado y solar con doble serpentín</b>		
SAS 2ASMS		
SAS 4ASMS		
SAS 6ASMS		
SAS8ASMS		
SAS11ASMS		
SAS 13ASMS		
SAS 15ASMS		

Tab. 3 SAS 2 ... 15 ASMS

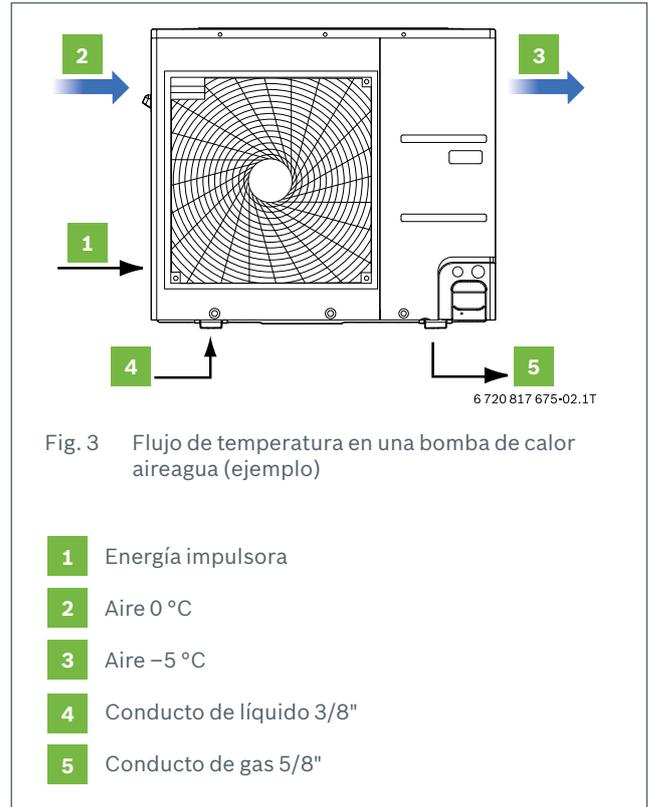
## 2 Principios

### 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 ahorro energético y reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. 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 de calor aprovecha (al igual que el frigorífico) el sentido de circulación natural, de caliente a frío, en un circuito de refrigerante cerrado a través de evaporador, compresor, condensador y válvula de expansión. La bomba de calor “bombea” el calor del entorno a un nivel de temperatura superior, aprovechable para el calentamiento.

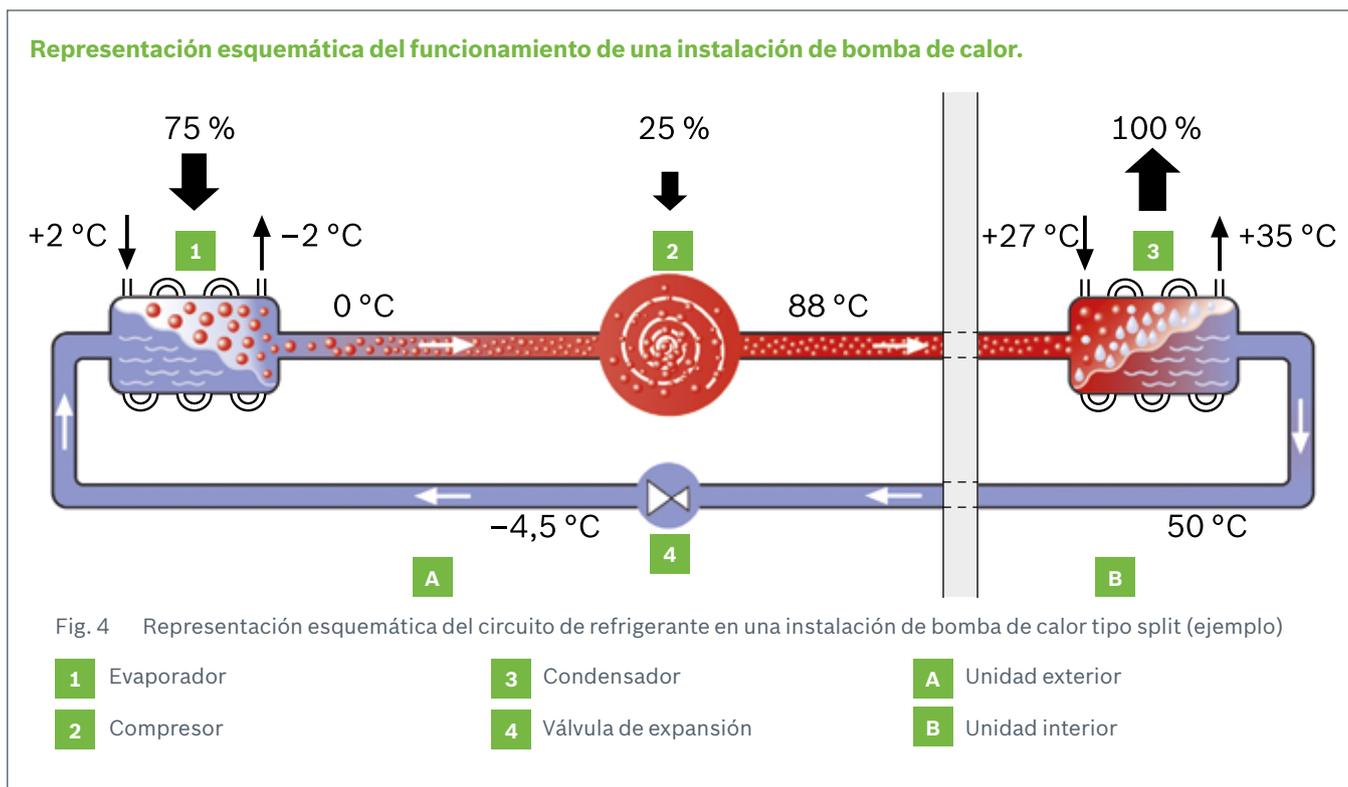
En la bomba de calor aire-agua tipo split, a diferencia de la bomba de calor monoblock, el circuito de refrigeración se encuentra dividido “separado”. El condensador se encuentra en la unidad interior y se conecta a través de 2 tuberías de refrigerante a la unidad exterior, en la cual se encuentra el circuito de refrigerante principal.

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 elevado 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 de calentamiento para el calentamiento y la producción de agua caliente. Una vez alcanzada una determinada presión y temperatura, el refrigerante circula nuevamente 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.



## 2.2 Rendimiento, cifra de rendimiento y factor de rendimiento estacional

### 2.2.1 Rendimiento

El rendimiento ( $\eta$ ) 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

$\eta$  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  $\epsilon$ , 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  $\epsilon$  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  $\epsilon$ , 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

$T$  Temperatura absoluta del receptor de calor en K  
 $T_0$  Temperatura absoluta de la fuente de calor en K

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

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

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 de calor 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:

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

**i** 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

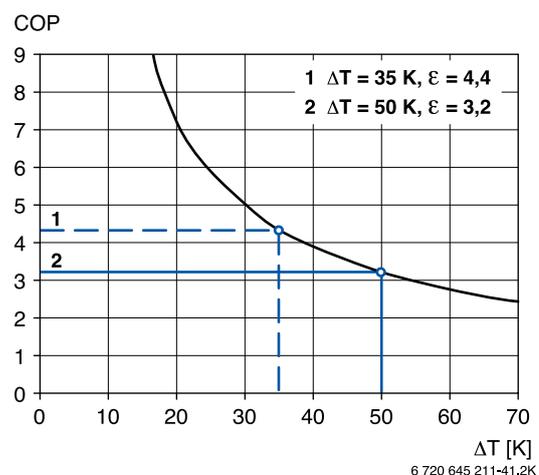


Fig. 5 Cifras de rendimiento en base al cálculo ejemplar

COP Cifra de rendimiento  $\epsilon$   
 $\Delta T$  Diferencia de temperatura

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

Tab. 4 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 ( $\epsilon$ , 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  $\beta$  (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

- $\beta$  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

- $\beta$  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 instalación de la bomba de calor  
 $W_{el}$  Energía eléctrica en kWh absorbida durante un año por la instalación de 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.

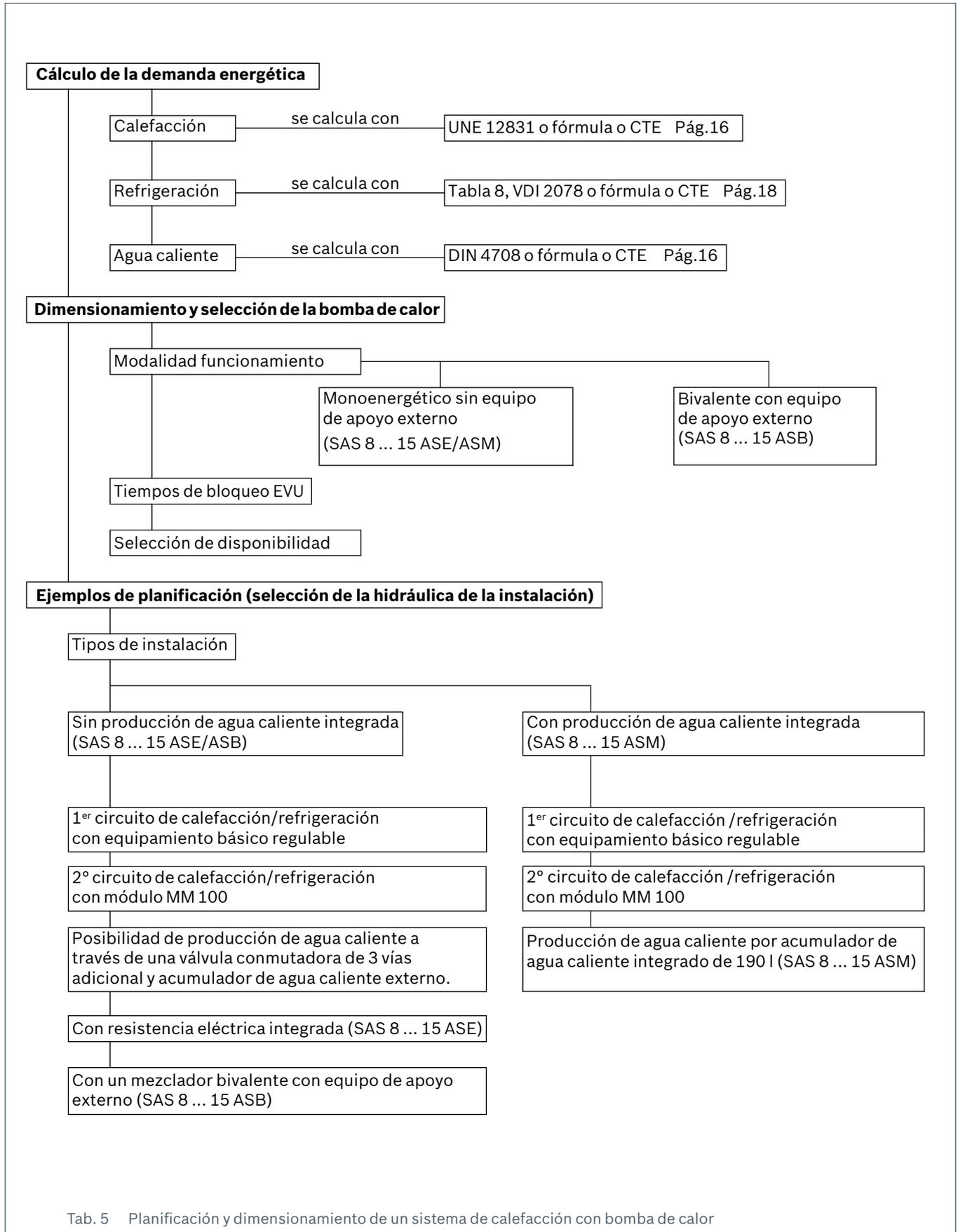
A la hora de planificar la instalación debe valorarse un funcionamiento efectivo de la instalación de bomba de calor y los costes de la inversión, es decir, el coste de construcción de la instalación.

### 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. 5. Encontrará una descripción detallada en los siguientes capítulos.



Tab. 5 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 desescarce 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\* en la instalación.

En vez de esto valen para todas las dimensiones de bombas de calor las siguientes condiciones:

#### 3.2.1 Sólo calefacción de suelo radiante sin acumulador de inercia, sin mezclador:

Para asegurar el funcionamiento de la bomba de calor y el desescarce, es necesario disponer por lo menos de 22m<sup>2</sup> 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 desescarce. 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 desescarce, 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 zona 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 desescarce. Esto depende de la superficie disponible de radiadores.

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

#### 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 la función de la bomba de calor y la función de desescarce, 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 desescarce. 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 m<sup>2</sup> 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 desescarce.

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 desescarce, es necesario utilizar un acumulador de inercia.

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

Un cálculo preciso de la carga de calefacción se realiza según UNE 12831.

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. 6).

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. 6 Demanda de calor específica

La demanda de potencia calorífica 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 mínimo diario de consumo por persona de 28 litros a 60°C.

#### 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

### 3.3.4 Potencia adicional para tiempos de bloqueo de la EAE

Muchas empresas abastecedoras de energía (EAE) promueven la instalación de bombas de calor mediante tarifas de corriente especiales. En contraprestación por los precios más baratos, las EAE se reservan el derecho a implantar tiempos de bloqueo para el funcionamiento de las bombas de calor, p.ej. durante picos de demanda en la red eléctrica.

#### Funcionamiento monovalente y monoenergético

Para un funcionamiento monovalente y monoenergético, el dimensionamiento de la bomba de calor debe ser mayor, para poder abarcar la demanda de calor diaria a pesar de la existencia de tiempos de bloqueo. Teóricamente, el factor f para el dimensionamiento de la bomba de calor se realiza de la siguiente manera:

$$f = \frac{24 \text{ h}}{24 \text{ h} - \text{ tiempo de bloqueo por día en horas}}$$

F. 10

Pero en la práctica, la potencia adicional requerida es inferior, porque nunca se calientan todas las habitaciones y pocas veces se alcanzan las temperaturas exteriores mínimas.

El siguiente dimensionamiento ha demostrado ser práctico:

Suma de los tiempos de bloqueo por día [h]	Potencia calorífica adicional en % de la carga de calefacción
2	5
4	10
6	15

Tab. 7

Por ello es suficiente con realizar un dimensionamiento superior de la bomba de calor aprox. entre 5 % (2 horas de bloqueo) y 15 % (6 horas de bloqueo).

#### Funcionamiento bivalente

En el funcionamiento bivalente, los tiempos de bloqueo no afectan por lo general, ya que, si se necesita, se conecta el segundo generador de calor.

### 3.4 Dimensionamiento para el modo refrigerante

Las Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 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.

**i** Para poder iniciar el modo refrigerante es necesario siempre el mando a distancia CR 10 H con sonda de humedad del aire. Al utilizar convectores es necesario el mando a distancia CR 10.

#### 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) se dispone de un contacto con tensión para conmutar del modo de calefacción al modo refrigerante.

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 adecuado estanco a la condensación.

Asimismo, todos los componentes instalados, como p.ej. tuberías, bombas, etc. deben disponer de un aislamiento térmico estanco a la condensación. Las unidades interiores de la SAS 2 ... 15 ASE/ASM han sido equipadas en fábrica de serie con un aislamiento térmico estanco a la condensación.

Las unidades interiores de la SAS 2 ... 15 ASB no están equipadas de serie con un aislamiento y, por ello, no son adecuadas para la refrigeración por debajo del punto de condensación.

No se permite una refrigeración mediante radiadores.

El modo de refrigeración es controlado por el primer circuito de calefacción (sonda de temperatura de impulsión T0 y mando a distancia CR 10 H). Por ello, no es posible una refrigeración exclusiva en el segundo circuito de calefacción. La función “bloqueo de refrigeración en el circuito de calefacción 1” bloquea también la refrigeración en el circuito de calefacción 2.

#### Conceptos de la refrigeración

##### Refrigeración activa

En la refrigeración activa se rebasa intencionadamente el punto de condensación para alcanzar una mayor potencia frigorífica. Para ello, el aire ambiental es conducido a través de un intercambiador de calor p.ej. hasta un convector. Paralelamente se puede deshumedecer el aire ambiental. Para ello, los convectores precisan de una salida de condensados. Sólo los acumuladores de inercia con aislamiento estanco a la condensación son aptos para la refrigeración activa. Todas las tuberías utilizadas para la refrigeración activa deben disponer asimismo de un aislamiento estanco la condensación.

##### Refrigeración pasiva

En la refrigeración pasiva, la temperatura del refrigerante es superior al punto de condensación. Las superficies del suelo, el techo o las paredes absorben el calor de la habitación y lo traspasan al agua de calefacción.

Para que la temperatura no descienda por debajo del punto de condensación, la temperatura de impulsión es superior a la de la refrigeración activa. Asimismo

debe instalarse la unidad de mando CR 10 H en una habitación de referencia, para supervisar el punto de condensación. La potencia frigorífica transferible es menor que en la refrigeración activa mediante convectoros.

### Accesorios

En la impulsión de la unidad interior debe instalarse una sonda del punto de condensación. Si no se utilizan acumuladores de inercia estancos a la condensación, deberá instalarse en la entrada del acumulador de inercia una sonda del punto de condensación adicional.

### Tipos de funcionamiento

Para la refrigeración existen 2 modos de funcionamiento diferentes:

- ▶ **Refrigeración pasiva 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 por suelo radiante debe instalarse un mando a distancia CR 10 H y una sonda del punto de condensación (hasta 5) en las áreas críticas, en las que pueda formarse condensación. Éstas desconectan directamente la bomba de calor en caso de formarse agua de condensación, para evitar de este modo daños en la vivienda. Si se utiliza un acumulador de inercia sin aislamiento estanco a la condensación, deberá instalarse una sonda del punto de condensación adicional en la entrada del acumulador de inercia. Entonces no es posible una refrigeración mediante convectoros.
- ▶ **Refrigeración activa por debajo del punto de condensación**, p.ej. refrigerador mediante convectoros: 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 convectoros.

Para la refrigeración debe utilizarse un mando a distancia CR 10 :

- ▶ 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 suelo radiante.
- ▶ Para la refrigeración a través de un convector.

### Refrigeración con suelo radiante

Una calefacción de suelo radiante puede utilizarse tanto para calentar como para enfriar habitaciones.

En el modo refrigerante, la temperatura superficial del suelo radiante 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 radiante,

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 de suelo radiante 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.



Para evitar el peligro de resbalamiento:

En habitaciones húmedas (p.ej. baño y cocina) no deben refrigerarse los circuitos de suelo radiante.

### Cálculo de la carga de refrigeración

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:		
<b>1 Radiación solar a través de ventanas y puertas exteriores</b>										
Orientación	Ventanas desprotegidas			Coeficiente de degradación de protección solar			Carga de refrigeración específica (W/m²)	Superficie de ventana (m²)	Superficie de ventana (m²)	
	Acrilamiento simple (W/m²)	Acrilamiento doble (W/m²)	Acrilamiento 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	155							
sureste	270	240	135							
sur	350	300	165							
suroeste	310	280	155							
oeste	320	290	160							
norroeste	250	240	135							
ventana de techo	500	380	220							
Total										
<b>2 Paredes, suelo, techo menos las aberturas de ventanas y puertas ya registradas</b>										
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										
<b>3 Aparatos eléctricos en funcionamiento</b>										
Potencia de conexión (W)			Coeficiente de degradación			Carga de refrigeración (W)				
Iluminación			0,75							
Ordenador										
Máquinas										
Total										
<b>4 Emisión de calor de las personas</b>										
Número			Carga de refrigeración específica (W/persona)			Carga de refrigeración (W)				
Actividad corporal nula hasta ligera			120							
Total										
<b>5 Suma de las cargas de refrigeración</b>										
Suma de 1:		Suma de 2:		Suma de 3:		Suma de 4:		Carga de refrigeración total (W)		
+		+		+		=				

Tab. 8

### 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 de la calefacción 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 de calefacción 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 una 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 $\vartheta_{Biv}$ (°C)	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
Porcentaje de potencia $\mu$	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. 9 Extracto de DIN 4701 parte 10

#### Ejemplo:

¿Qué potencia de la bomba de calor (funcionamiento A2/35) debe seleccionarse para un edificio de 150 m<sup>2</sup> de superficie habitable, 30 W/m<sup>2</sup> 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:

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

F. 11

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

### 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 de bivalencia describe la temperatura exterior, hasta la cual la bomba de calor debe cubrir íntegramente la demanda de calor calculada sin necesidad de un segundo generador de calor.

Para el dimensionamiento de una bomba de calor es decisiva la determinación del punto de bivalencia. Las temperaturas exteriores en España dependen de las condiciones climáticas locales. Pero, como de media solo se da una temperatura exterior inferior a  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  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.

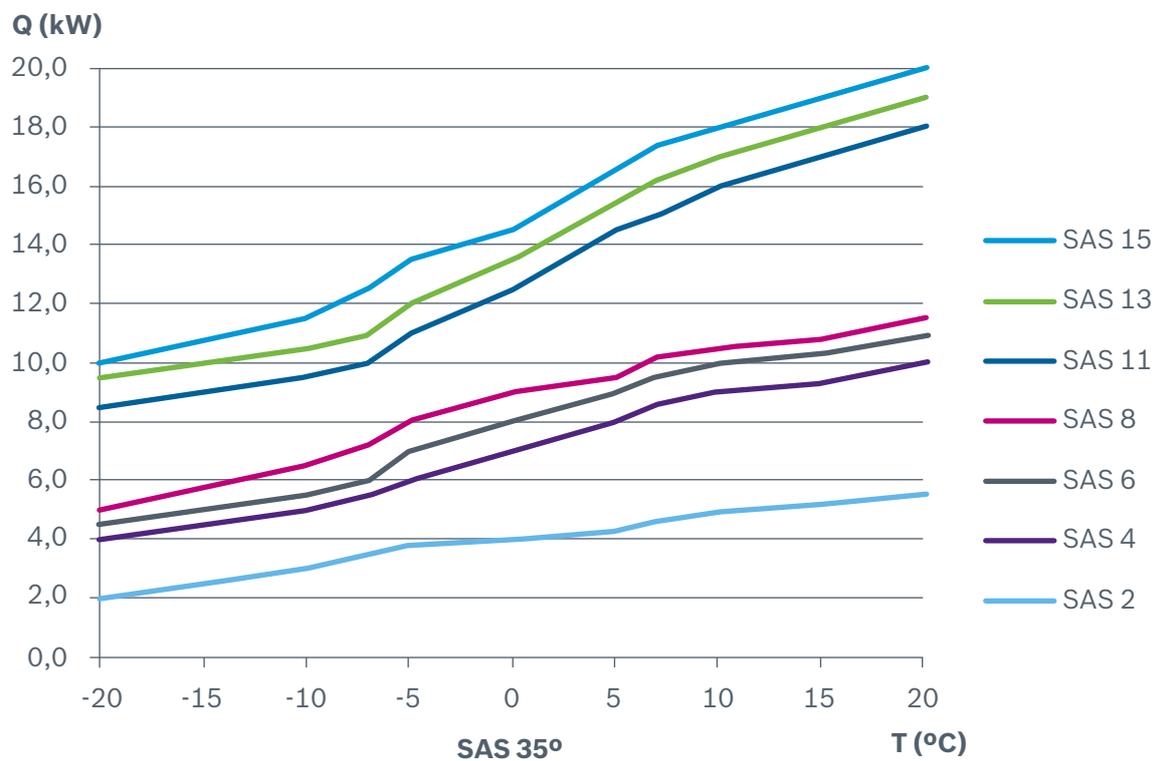


Fig. 6 Temperatura de bivalencia, curvas de potencia calorífica de las bombas de calor SAS 2 ... 15 a 35 °C de temperatura de impulsión y máxima potencia

Q̇ Demanda de potencia calorífica T Temperatura exterior

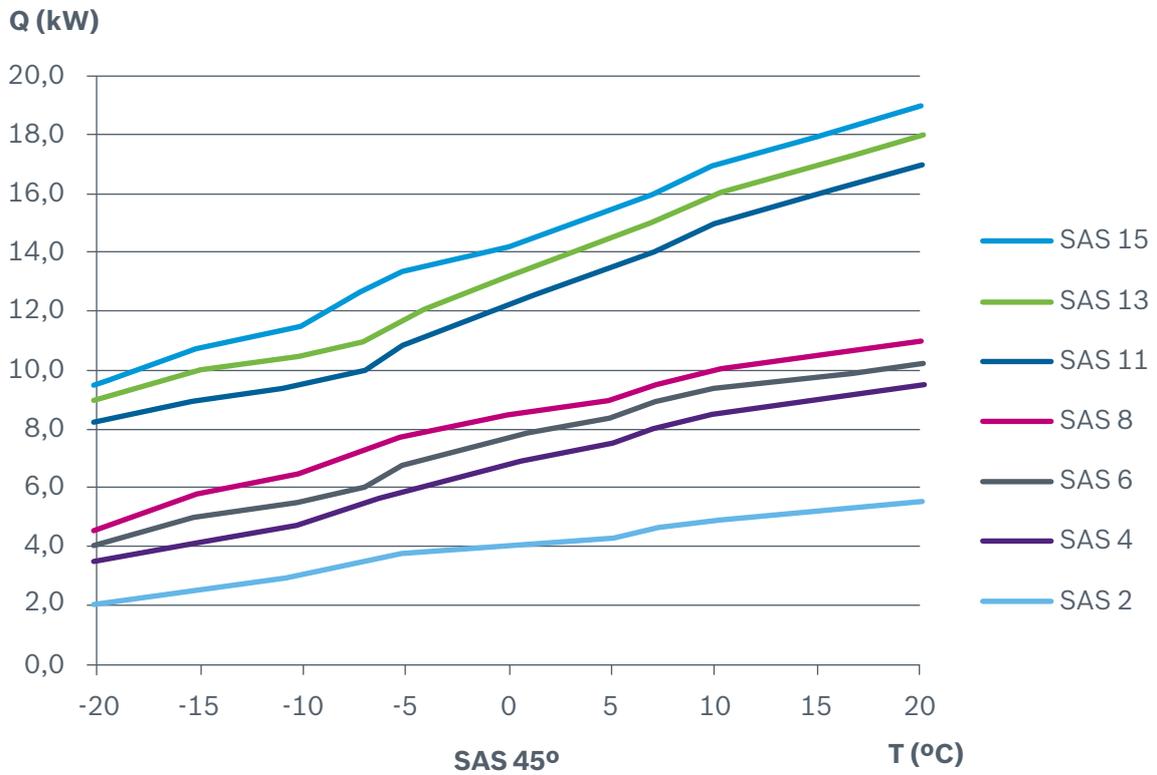


Fig. 7 Temperatura de bivalencia, curvas de potencia calorífica de las bombas de calor SAS 2 ... 15 a 45 °C de temperatura de impulsión y máxima potencia

Q̇ Demanda de potencia calorífica      T Temperatura exterior

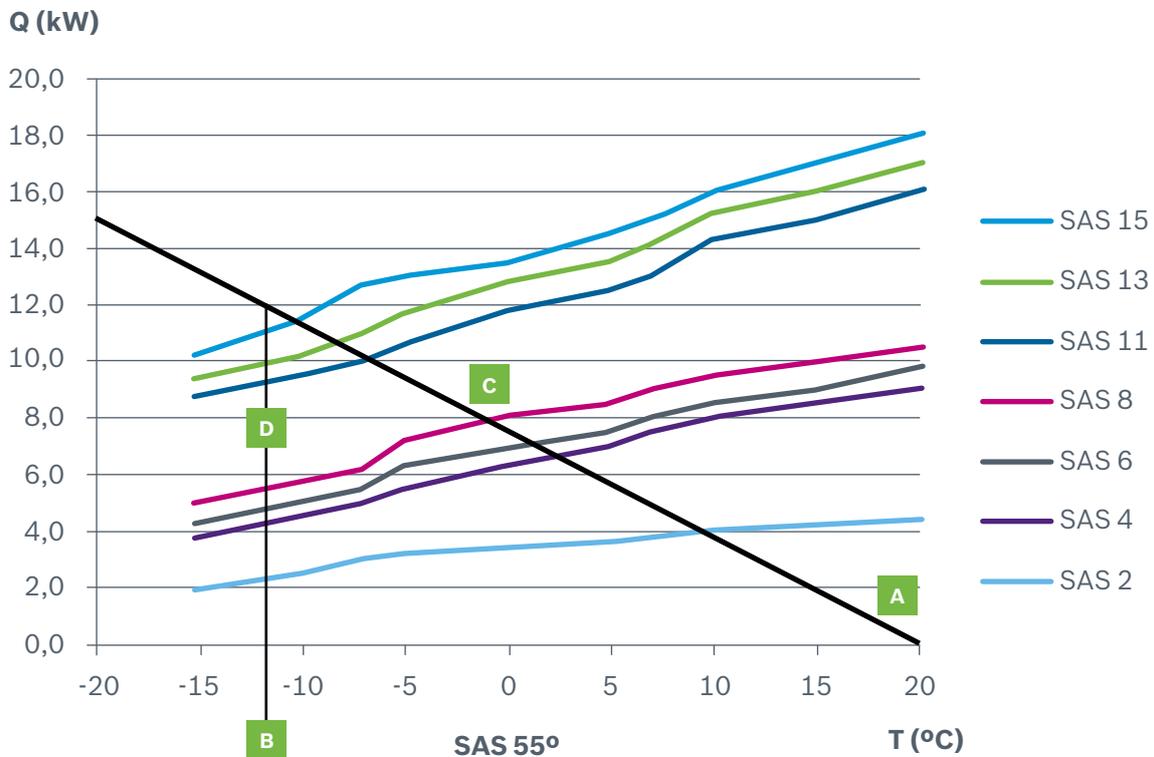


Fig. 8 Temperatura de bivalencia, curvas de potencia calorífica de las bombas de calor SAS 2 ... 15 a 45 °C de temperatura de impulsión y máxima potencia

- $\dot{Q}$  Demanda de potencia calorífica
- T Temperatura exterior
- A** Curva característica del edificio
- B** Temperatura exterior
- C** Punto de bivalencia de la bomba de calor seleccionada (SAS 8)
- D** Potencia requerida del segundo generador a temperatura exterior

En el rango de temperaturas a la derecha de los puntos de bivalencia, la demanda de calor puede ser cubierta íntegramente por la bomba de calor. En el rango de temperaturas a la izquierda de los puntos de bivalencia, 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. 72 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 normal (en el ejemplo -12 °C, 12 kW) y una 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 SAS 8.

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 una resistencia eléctrica o una caldera.

**Ejemplo (→ fig. 8 )**

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

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

F. 12 Demanda de potencia total de la bomba de calor

La bomba de calor seleccionada proporciona en el punto de dimensionamiento una potencia calorífica de 5,6 kW. La potencia adicional mediante resistencia eléctrica (monoenergético) o un segundo generador de calor (bivalente), se calcula:

$$\dot{Q}_{zus} = \dot{Q}_{eff} - \dot{Q}_{WP(-12^{\circ}C)} = 12 \text{ kW} - 5,6 \text{ kW} = 6,4 \text{ kW}$$

F. 13 Potencia calorífica demandada de forma complementaria a la bomba de calor

Por lo general, la potencia calorífica adicional es aprox. entre 50 % ... 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.

La temperatura de bivalencia calculada es de -1,3 °C.

### 3.5.3 Aislamiento térmico

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

### 3.5.4 Vaso de expansión

Las unidades interiores de Supraeco Frigo SAS 2 ... 15 ASE/ASM poseen un vaso de expansión. La unidad interior de SAS 2 ... 15 ASB no posee ningún vaso de expansión integrado.

Bomba de calor	Volumen del vaso de expansión
SAS 2 ... 15 ASE	10 l
SAS 2 ... 15 ASM	14 l
SAS 2 ... 15 ASB	-

Tab. 10 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).

### 3.5.5 Calentamiento de piscina

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

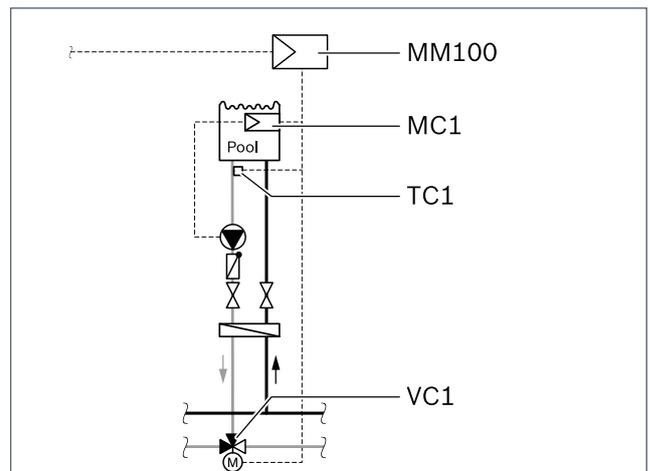
- ▶ Intercambiador de calor de placas: La potencia del intercambiador de calor debe ser adaptada a la potencia calorífica y a la temperatura máxima de impulsión de la bomba de calor. La superficie de transmisión es aprox. 5 a 7 veces superior a la de una instalación de caldera con una temperatura de impulsión dimensionada de 90 °C.
- ▶ EMS 2 Módulo de circuito de calefacción MM10: 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 la piscina y de la instalación de filtración 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.

Bloquee el lavado por contracorriente.

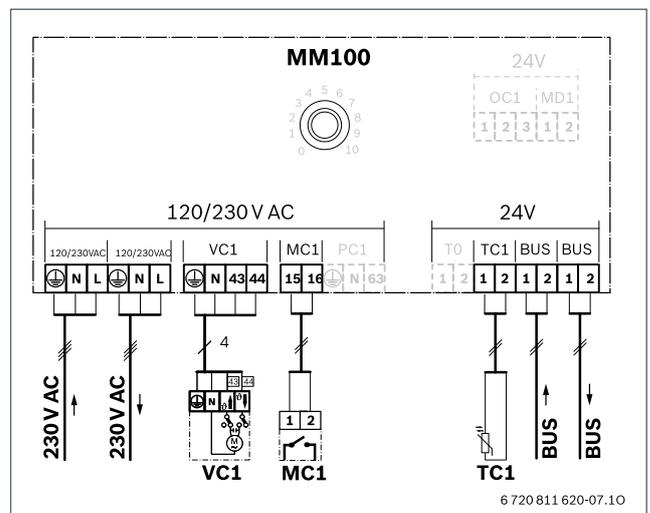


6 720 819 406-05.1TL

Fig. 9 Representación ejemplar de una instalación de piscina

#### Legenda de la fig. 9 y 10:

- M Motor mezclador
- 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



6 720 811 620-07.10

Fig. 10 Cableado eléctrico de una instalación de piscina

### Piscina descubierta

Para el calentamiento de piscinas descubiertas resultan especialmente indicadas las bombas de calor aire-agua.

Para temperaturas exteriores suaves, las bombas de calor aire-agua poseen factores de rendimientos elevados para calentar el agua de la piscina.

La demanda de calor de una piscina descubierta depende de los siguientes factores:

- ▶ Duración de uso de la piscina.
- ▶ Temperatura deseada de la piscina.
- ▶ Cubierta de la piscina.
- ▶ Exposición al viento.

Si se calienta brevemente la piscina fuera del tiempo de calentamiento, ello no afecta a la demanda de calor. No obstante, si la piscina debe ser calentada de forma continuada, ello puede representar una demanda de calor adicional a la de la vivienda.

	Demanda de calor de una piscina descubierta <sup>1)</sup> en W/m <sup>2</sup> para una temperatura del agua de		
	20 °C	24 °C	28 °C
<b>Con cubierta<sup>2)</sup></b>	100	150	200
<b>Sin cubierta, ubicación protegida</b>	200	400	600
<b>Sin cubierta, ubicación parcialmente protegida</b>	300	500	700
<b>Sin cubierta, ubicación desprotegida (viento intenso)</b>	450	800	1000

Tab. 11 Valores de referencia de la demanda de calor de una piscina descubierta

1) Para un supuesto periodo de calentamiento de mayo a septiembre

2) Válido para piscinas privadas con un uso diario de 2 h

Para el primer calentamiento de la piscina a una temperatura superior a 20 °C son necesarios varios días, según el tamaño de la piscina y de la potencia instalada de la bomba de calor. En este caso es necesaria una cantidad de calor de aprox. 12 kWh/m<sup>2</sup> del contenido de la piscina.

Si la piscina es calentada exclusivamente fuera del periodo de calefacción, no debe tenerse en cuenta una necesidad de potencia adicional. Esto también es válido para instalaciones con un modo de descenso programado y calentamiento de la piscina por la noche.

### Piscina cubierta

Dado que las piscinas cubiertas son utilizadas por lo general durante todo el año, debe sumarse la demanda de potencia de la bomba de calor para el calentamiento de la piscina a la demanda de calor.

La demanda de calor de la piscina cubierta depende de los siguientes factores:

- ▶ Temperatura de la piscina.
- ▶ Utilización de la piscina.
- ▶ Temperatura ambiente.

Temperatura ambiente	Demanda de calor de una piscina descubierta <sup>1)</sup> en W/m <sup>2</sup> para una temperatura del agua de		
	20 °C	24 °C	28 °C
<b>23</b>	90	165	265
<b>25</b>	65	140	240
<b>28</b>	20	100	195

Tab. 12 Valores de referencia demanda de calor de una piscina cubierta

Si la piscina dispone de una cubierta y la utilización de la piscina cubierta no es superior a 2 horas diarias, se puede reducir la potencia recomendada en un 50 %. Durante el calentamiento de la piscina se interrumpe el funcionamiento de la calefacción del edificio. Recomendamos realizar el calentamiento de la piscina cubierta por la noche.

### 3.6 Instalación de la unidad exterior ODU Split

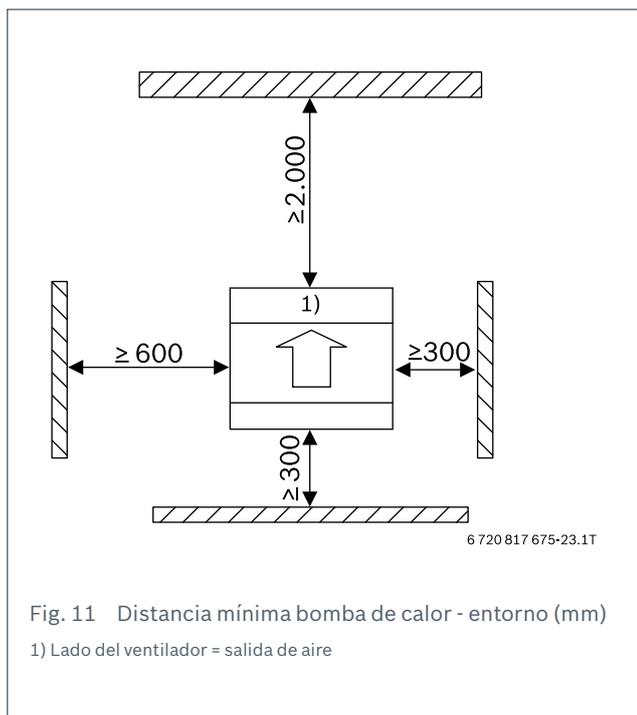
**i** Por lo general, antes de planificar una instalación deben comprobarse las características constructivas y, en base a ello, las posibilidades de montaje de la unidad interior y de la unidad exterior de la Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASE/ASB/ASM.

#### 3.6.1 Lugar de emplazamiento

Mediante obstáculos constructivos se pueden reducir las emisiones acústicas.

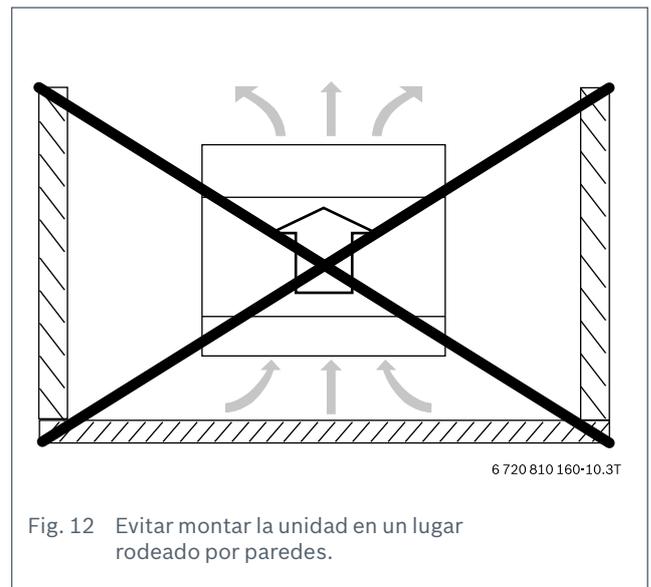
El lugar de instalación debe cumplir las siguientes características:

- ▶ 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 3 metros.
- ▶ 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.
- ▶ 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 señalando directamente hacia los vecinos (terracea, balcón, etc.).

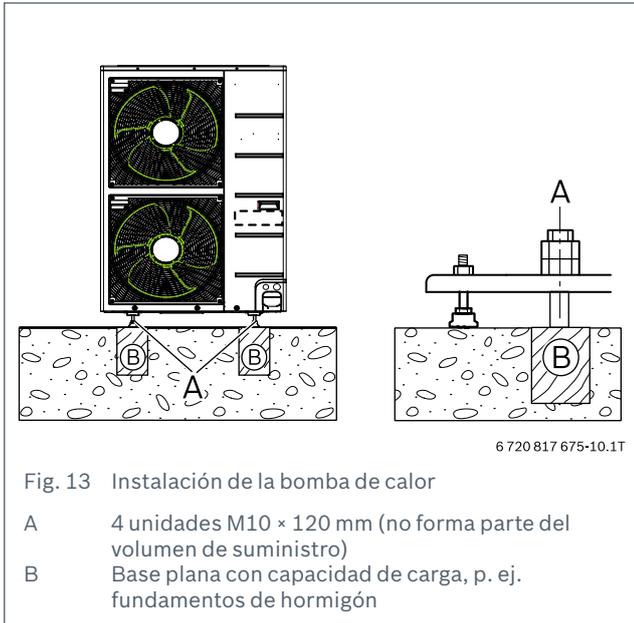
- ▶ No instalar la expulsión contra la dirección principal del viento.
- ▶ En caso de instalación sobre un techo plano, la bomba de calor debe ser anclada al suelo, para protegerla del viento intenso.
- ▶ Para la instalación en un área expuesta al viento debe evitarse constructivamente que el viento 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.



**i** 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.

### 3.6.2 Base

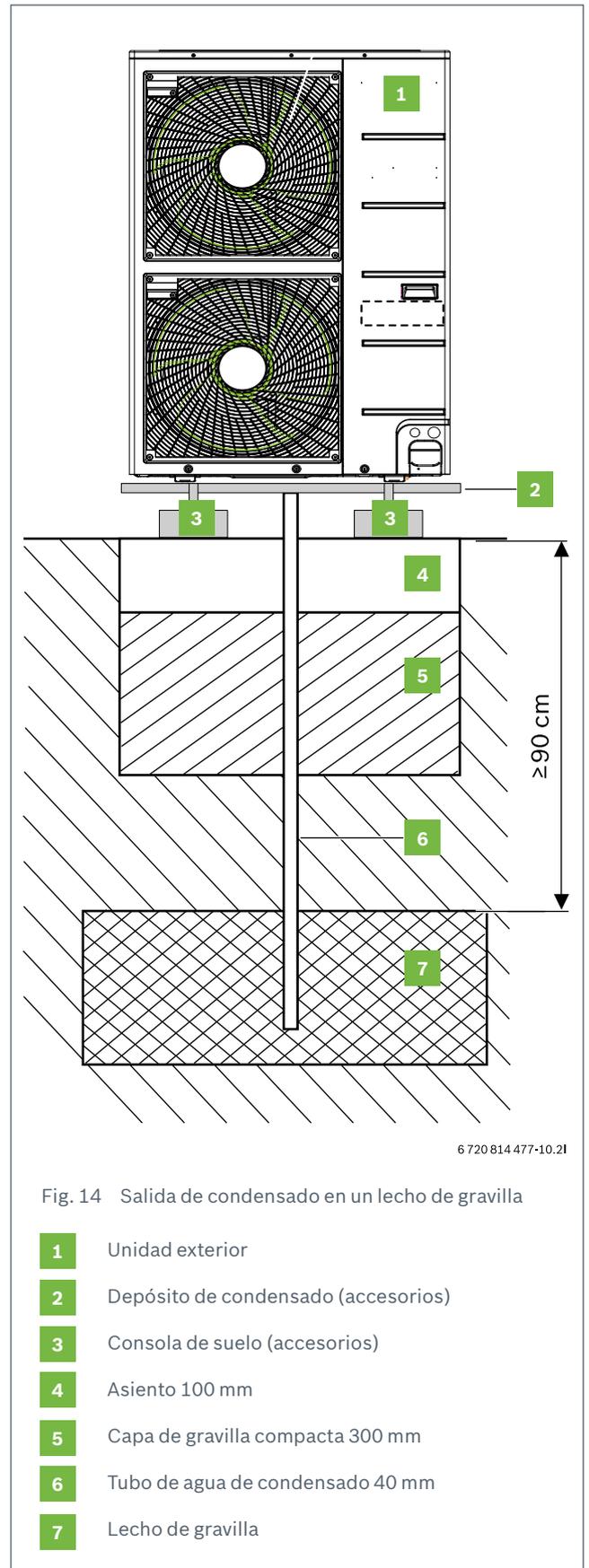
- ▶ La bomba de calor debe instalarse por lo general sobre una base firme, llana, lisa y horizontal.
- ▶ La bomba de calor debe instalarse con toda la superficie y horizontalmente.



### 3.6.3 Estructura de los apoyos

La bomba de calor Supraeco Frigo SAS 2 ... 15 ASE/ASB/ASM se instala sobre una base firme, por ejemplo un apoyo cimentado o continuo. Los apoyos deben disponer de pasos para tuberías y cables. Las tuberías deben estar aisladas.

En los apoyos se fijan 2 patas antivibratorias (accesorios), sobre las cuales se monta la unidad exterior. Alternativamente se puede instalar la unidad exterior con una consola mural en una pared con suficiente capacidad de carga. Recomendamos el montaje sobre consolas de suelo.



Deben mantenerse las siguientes distancias en apoyos continuos.

Bomba de calor	A (mm)	B (mm)
SAS 2	546	≥600
SAS 4		
SAS 6		
SAS 8	620	≥600
SAS 11	620	≥600
SAS 13		
SAS 15		

Tab. 13 Distancias en apoyos continuos

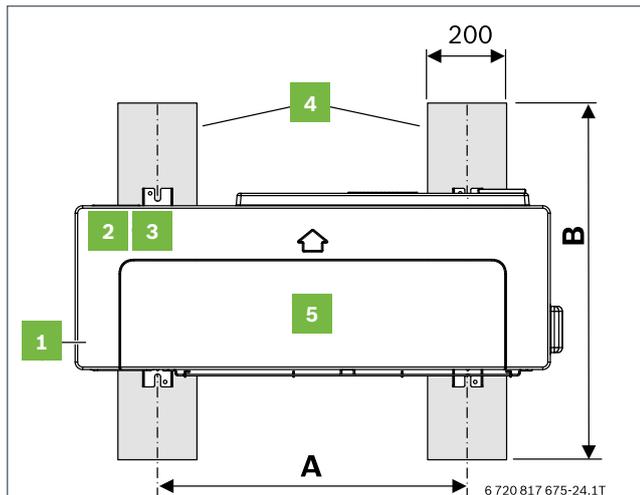
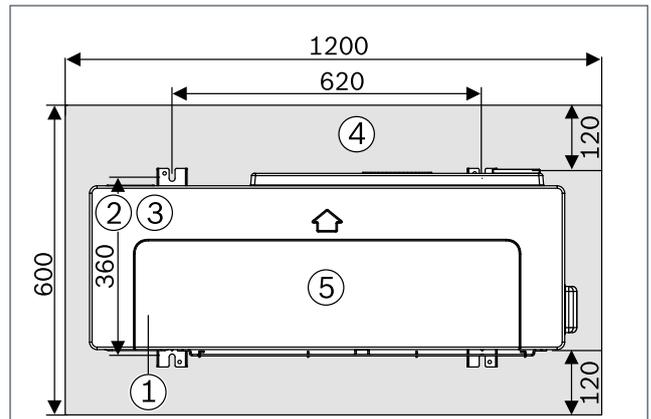


Fig. 15 Apoyos continuos

- 1 Unidad exterior
  - 2 Conductos eléctricos
  - 3 Tuberías de refrigerante 3/8" y 5/8"
  - 4 Apoyos de hormigón
  - 5 Tubería de condensados, conexión central al depósito de condensados (accesorio)
- A Distancia de los apoyos  
B Longitudes de los apoyos



6 720 817 675-26.1T

Fig. 16 Apoyo macizo para SAS 2 ... 15

- 1 Unidad exterior
- 2 Conductos eléctricos
- 3 Tuberías de refrigerante 3/8" y 5/8"
- 4 Apoyos de hormigón
- 5 Tubería de condensados, conexión central al depósito de condensados (accesorio)

- A Distancia de los apoyos  
B Longitudes de los apoyos

### 3.6.4 Manguera de evacuación de condensado

En el desescarhe necesario del evaporador se produce agua de condensación. Como en un único proceso de desescarhe pueden formarse varios litros de agua de condensación (en función de la temperatura y la humedad del aire), ésta 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. Si existen capas permeables al agua, basta con introducir el tubo 90 cm en la tierra.
- ▶ 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 debería instalarse un cable calentador eléctrico (→ Descripción accesorios). Únicamente se conecta para el desescarhe cuando las temperaturas exteriores caen por debajo del punto de congelación y continúa calentando tras el desescarhe hasta 30 minutos.

### 3.6.5 Trabajos de excavación

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

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

### 3.6.6 Conexión eléctrica

Unidad exterior	Alimentación eléctrica	Interruptor automático
SAS 2	1~/N/PE, 230 V/50 Hz	1 fase, C16
SAS 4		1 fase, C16
SAS 6		1 fase, C16
SAS 8		1 fase, C16
SAS 11s		1 fase, C32
SAS 13s		1 fase, C32
SAS 15s		1 fase, C32
SAS 11t	3~/N/PE, 400 V/50 Hz	3 fases, C16
SAS 13t		
SAS 15t		

Tab. 14

La sección transversal de cable depende de la longitud del mismo y, por ello, es determinada in situ por un electricista. La SAS 2 ... 15 es un aparato eléctrico de clase de protección 1 y se conecta a la alimentación de corriente. Como fabricantes, no vemos la necesidad de utilizar la SAS 2 ... 15 con un interruptor diferencial.

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.

Las unidades exteriores 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 y estar apantallada. La pantalla se conecta por ambos lados en la unidad interior y exterior 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.

### 3.6.7 Lado de expulsión y aspiración de aire

- ▶ El lado de expulsión y aspiración de aire debe estar libre de obstáculos.
- ▶ La bomba de calor no debe ser instalada con la salida de aire (parte frontal del ventilador) 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 temprana 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 2 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.

### 3.6.8 Emisiones acústicas

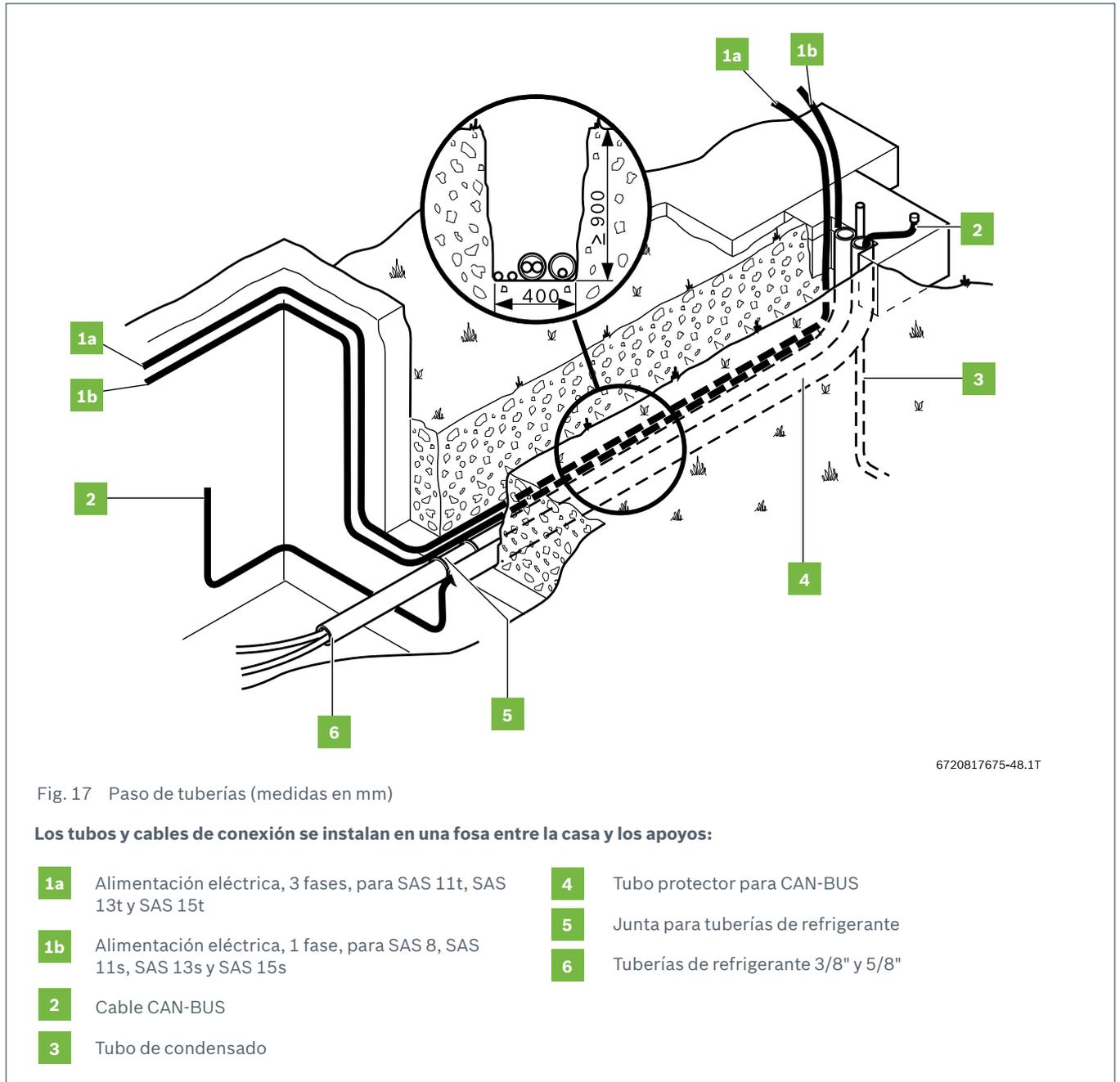
- ▶ Para evitar la propagación del ruido, el envolvente de la bomba de calor debe estar cerrado en todo el perímetro.
- ▶ Para evitar cortocircuitos de aire e incrementos de la intensidad acústica por reflexión, la bomba de calor no deberá instalarse en nichos, esquinas de paredes o entre 2 paredes.

Detalles sobre el ruido y la propagación del ruido  
→ pág. 32.

### 3.6.9 Tubos de conexión entre la unidad interior y la unidad exterior

- ▶ La unidad exterior ODU Split se conecta a la unidad interior través de tuberías de refrigerante (3/8" y 5/8"; accesorios). (→ Descripción de los accesorios).
- ▶ Para evitar la pérdida de calor, los tubos deben ser instalados aprox. 20 cm por debajo de la profundidad de congelación.
- ▶ La bomba de calor se conecta por el lado derecho o por la parte delantera derecha. Las conexiones se encuentran en el lado delantero derecho de la unidad exterior. Todas las tuberías deberían contar con un aislamiento profesional para evitar pérdidas de calor. El aislamiento debe ser a prueba de roedores.
- ▶ La unidad exterior se encuentra previamente cargada con refrigerante para una distancia de 7,5 m con respecto a la unidad interior. Para distancias superiores debe añadirse 40 g de refrigerante por metro de tubería. Más información en el → manual de instalación.
- ▶ Instalar las tuberías de refrigerante en el tubo de protección para garantizar lo siguiente:
  - Evitar ruidos de circulación y expansión (por cambios en el estado del refrigerante) en el pavimento y en la pared
  - Garantizar la detección de fugas, para una eventual sustitución de las tuberías
  - Evitar daños
- ▶ Instalar la tubería de refrigerante dentro del tubo de protección en una única conducción – sin empalmes – con aislamiento térmico profesional estanco a la condensación. No se admiten uniones roscadas o soldadas.

### 3.6.10 Tuberías de refrigerante y líneas eléctricas entre la unidad interior y la unidad exterior



6720817675-48.1T

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

Esquema de cableado

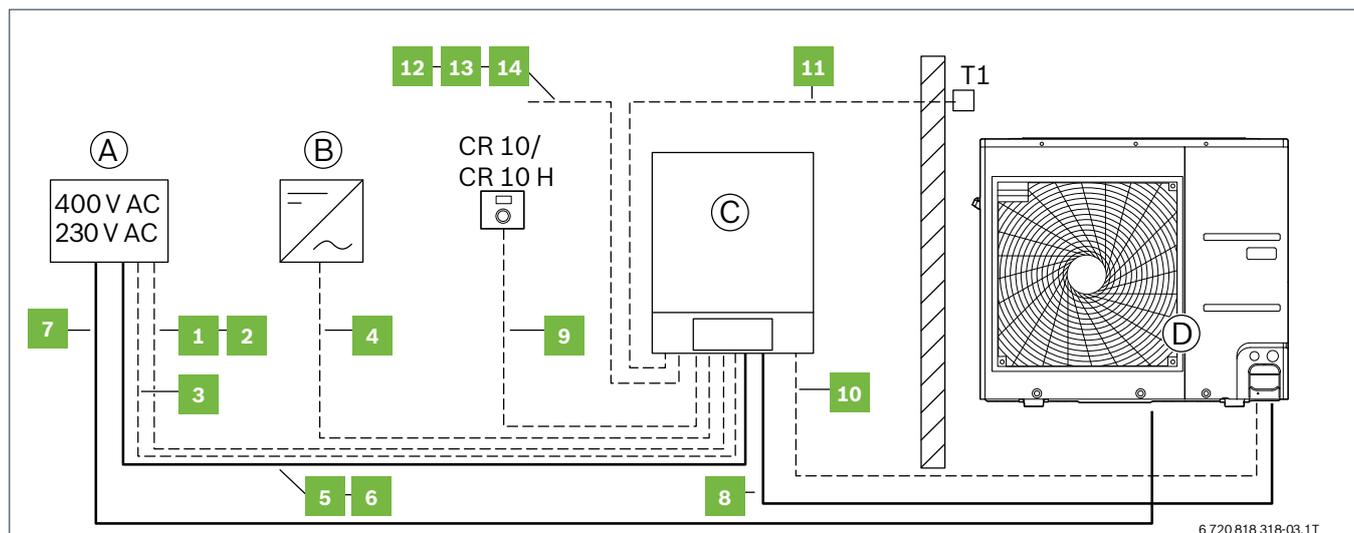


Fig. 18 Cableado eléctrico

- A Subdistribución en la vivienda
- B Inversor de instalación fotovoltaica
- C Unidad interior
- D Unidad exterior
- T1 Sonda de temperatura exterior

N.º	Denominación	Sección de cable mínima (mm²)
1	Señal de bloqueo emp. abast. energía	2 × (0,40 ... 0,75)
2	Señal SG-ready	2 × (0,40 ... 0,75)
3	Utilización de la señal de bloqueo de la empresa abastecedora de energía <sup>1)</sup>	3 × 1,5
4	Activación de la función PV	2 × (0,40 ... 0,75)
5	400 V AC para unidad interior SAS 2 ... 15 ASE/ASM	5 × 2,5
6	230 V AC para unidad interior SAS 2 ... 15 ASB	3 × 1,5
7	400 V AC para unidad exterior SAS 11t, SAS 13t y SAS 15t	5 × 2,5
8	230 V AC para unidad exterior SAS 8, SAS 11s, SAS 13s y SAS 15s	3 × 1,5
9	Línea EMS-BUS; p.ej. LIYCY (TP) apantallada o H05 W-...	2 × 2 × 0,75 (o hasta 100 m de longitud: 2 × 2 × 0,50)
10	Línea CAN-BUS; p.ej. LIYCY (TP) apantallada	2 × 2 × 0,75
11	Línea a la sonda de temperatura exterior T1	2 × (0,40 ... 0,75)
12	Línea a la sonda de temperatura de impulsión T0	2 × (0,40 ... 0,75)
13	Línea a la sonda de temperatura del acumulador TW1	2 × (0,40 ... 0,75)
14	Línea a la sonda del punto de condensación MK2	2 × (0,40 ... 0,75)

Tab. 15 Cableado eléctrico

1) Únicamente en caso de utilizarse la señal de bloqueo de la 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 empresa abastecedora de energía.

### 3.7 Instalación de la unidad interior



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 Frigo SAS 8 ... 15.

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

Las unidades interiores de la Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASE/ASB 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 Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASM 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 la unidad interior debe ser instalada p.ej. 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.

### 3.8 Requisitos para la insonorización

#### 3.8.1 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:

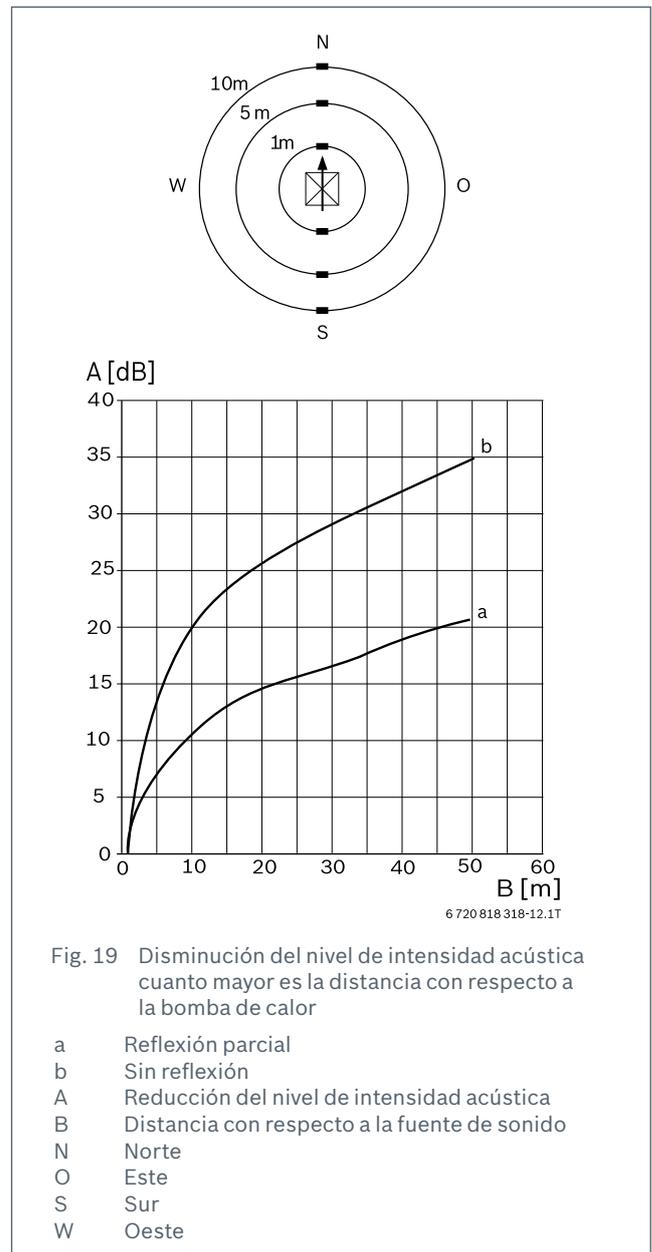
- ▶ La **potencia acústica** o el **nivel de potencia acústica** es una magnitud típica para la fuente de sonido. Ésta puede ser calculada a partir de mediciones a una distancia definida con respecto a la fuente de sonido. Describe la suma de la energía acústica (cambios en la presión del aire), emitida 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. 19).



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 14.

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

F. 14

- $L_{Aeq}$  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

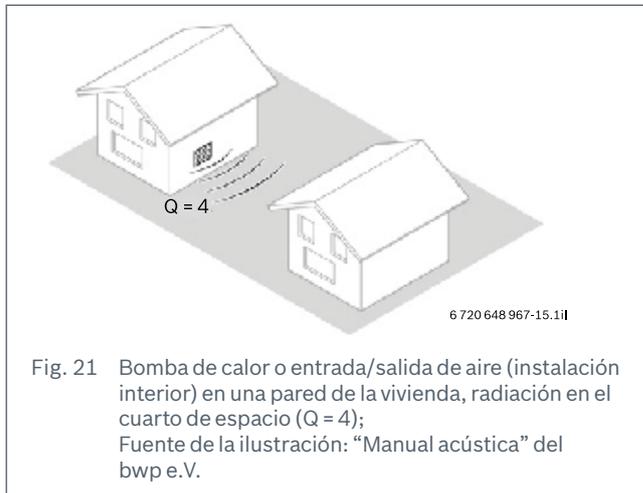
**Ejemplos :**

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.



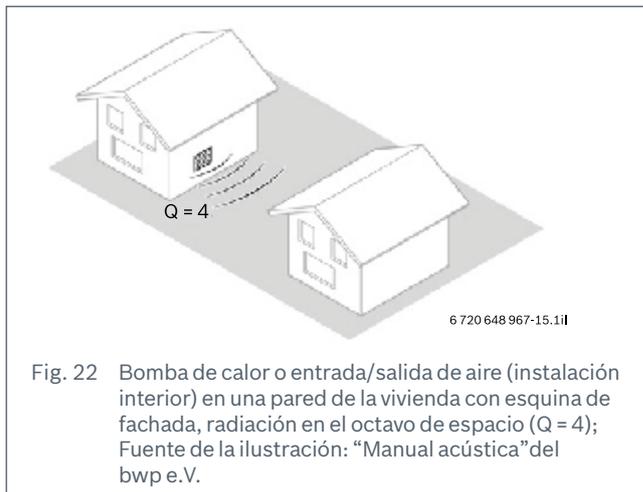
$$L_{Aeq} (10m) = 61 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log \left( \frac{2}{4 \cdot \pi \cdot (10m)^2} \right)$$

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



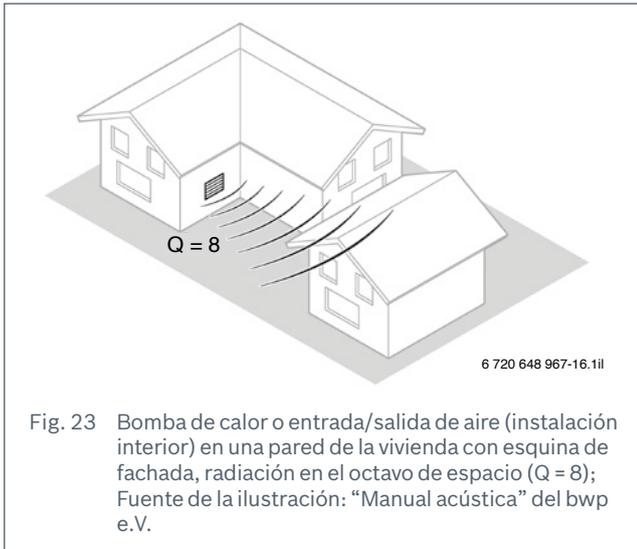
$$L_{Aeq} (10m) = 61 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log \left( \frac{4}{4 \cdot \pi \cdot (10m)^2} \right)$$

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



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

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



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

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

La siguiente tabla simplifica el cálculo aproximado:

Factor de orientación Q	Nivel de intensidad acústica LA <sub>eq</sub> dB(A) referido al nivel de potencia acústica L <sub>WAeq</sub> medido en el aparato/salida, a una distancia de la fuente acústica [m]								
	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. 16 Cálculo del nivel de intensidad acústica en función del nivel de potencia acústica

### 3.8.2 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:

- ▶ Por 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 metros 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)]
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salones y dormitorios</li> <li>• Habitaciones para niños</li> <li>• Oficinas/despachos</li> <li>• Salas de enseñanza/reuniones</li> </ul>	Por el día	40
	Por la noche	30

Tab. 17 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)]
<b>Áreas industriales</b>		75
<b>Áreas comerciales</b>	Por el día	73
	Por la noche	63
<b>Centros urbanos, pueblos y zonas mixtas</b>	Por el día	65
	Por la noche	55
<b>Zonas residenciales y fincas en general</b>	Por el día	65
	Por la noche	55
<b>Zonas exclusivamente residenciales</b>	Por el día	65
	Por la noche	55
<b>Balnearios, hospitales y centros de cuidados</b>	Por el día	60
	Por la noche	50

Tab. 18 Valores de inmisión fuera de edificios

### 3.8.3 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. 3.6).

### 3.9 Tratamiento 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 producción 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/m <sup>3</sup> )	Dureza total (°dH)
≤ 50	Ningún requisito <sup>1)</sup>	Ningún requisito <sup>1)</sup>
> 50 ... ≤ 200	≤2,0	≤11,2
> 200 ... ≤ 600	≤1,5	≤8,4
> 600	< 0,02	< 0,11

Tab. 19

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/m<sup>3</sup>, correspondiente a 16,8 dH °

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, en instalaciones < 50 kW también deberá realizarse una descalcificación o adoptarse otras medidas según el apartado 4, 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 debe incorporarse a la instalación con una conductividad de ≤ 10 Microsiemens/cm.

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 Frigo SAS 8 ... 15 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.

#### Anticongelante



¡No se recomienda ni autoriza la utilización de anticongelantes!

La utilización de agentes anticongelantes reduce la eficiencia del sistema en un 10% ... 15 %!

Si a pesar de ello se emplea anticongelante, la empresa instaladora del sistema de calefacción asume la responsabilidad de esta medida y de los daños resultantes.

### **3.10 Refrigerantes y cambios en las comprobaciones de estanqueidad**

Conforme a la norma (UE) n.º 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo del 16 de abril de 2014 sobre gases de efecto invernadero fluorados y para la anulación de la norma (CE) n.º 842/ 2006 se aplican condiciones modificadas para las comprobaciones de estanqueidad.

### **3.11 Determinación de la demanda de producción de agua caliente**

Todas las bombas de calor aire-agua Supraeco Frigo son aptas para la producción de agua caliente. La selección del acumulador de agua caliente también debería realizarse en función de la potencia de la bomba de calor, para poder transmitir la potencia de la bomba de calor.

#### **3.11.1 Conductos de recirculación**

En pequeñas instalaciones con capacidades de tubería < 3 litros entre la salida del agua potable y la toma, así como en grandes instalaciones, deben instalarse sistemas de recirculación. Las tuberías y bombas de recirculación deben dimensionarse de forma que en el sistema de circulación de agua caliente la temperatura del agua caliente no sea más de 5 K inferior a la temperatura de salida en el acumulador. Las tuberías de las plantas del edificio y/o tuberías individuales con un volumen de agua < 3 litros pueden ser montadas sin tubería de recirculación.

## 4 Ejemplos de instalaciones

Indice	Nº Circuitos	Círculo	C. Mezcladora	C. Directo	A.C.S.	UD. Interior	Inercia	Modulos	Solar	Piscina	Apoyo Externo
4.1	1	Calef/Refrig.	0	1	Integrada	ASM	No	No	No	No	No
4.2	2	Calef/Refrig.	1	1	Integrada	ASM	No	MM100	No	No	No
4.3	2	Calefacción	1	1	Integrada	ASM	Si	MM100	No	No	No
4.4	1	Calef/Refrig	0	1	Exterior	ASE	No	No	No	No	No
4.5	2	Calef/Refrig	1	1	Exterior	ASE	No	MM100	No	No	No
4.6	2	Calef/Refrig	1	1	Exterior	ASE	Si	MM100	No	No	No
4.7	2	Calef/Refrig	1	1	Exterior	ASE	Si	MM100	Si	No	No
4.8	1	Calef/Refrig	0	1	Exterior	ASB	No	MM100	No	No	Caldera gas
4.9	2	Calef/Refrig	1	1	Exterior	ASB	No	MM100	No	No	Caldera gas
4.10	2	Calef/Refrig	1	1	Exterior	ASB	Si	MM100	No	No	Caldera gas
4.11	2	Calef/Refrig	1	1	Exterior	ASB	Si	MM100-MS100	Si	No	Caldera gas

Tab.20 Índice de ejemplos instalaciones

### 4.1 Supraeco Frigo SAS 4 ... 15 ASM, un circuito de calefacción/refrigeración directamente conectado

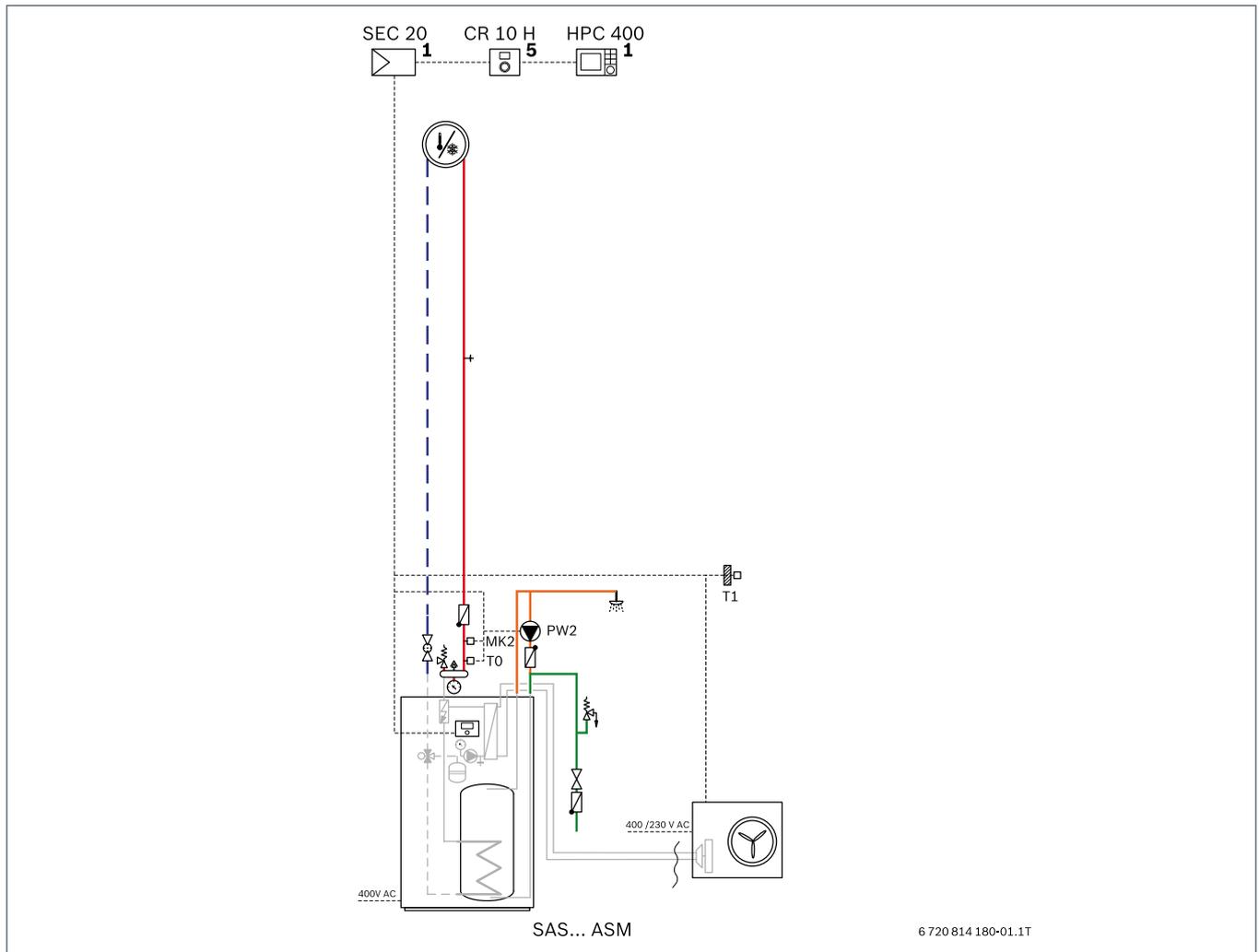


Fig. 24 Esquema de instalación con regulación (representación esquemática no vinculante)

#### Posición del módulo:

[1]	En el generador de calor/frío	PW2	Bomba de recirculación
[5]	En la pared	CR 10 H	Mando a distancia con sonda de humedad del aire
SEC 20	Módulo de instalador bomba de calor	T0	Sonda de temperatura de impulsión
HPC 400	Unidad de mando	T1	Sonda de temperatura exterior
MK2	Sonda de punto de rocío		

#### 4.1.1 Ámbito de aplicación

- ▶ Vivienda unifamiliar.

#### 4.1.2 Componentes de la instalación

- ▶ Bomba de calor aire-agua reversible Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASM tipo split.
- ▶ Unidad interior ASM con acumulador de agua caliente integrado y unidad de mando HPC400.
- ▶ Un circuito de calefacción/refrigeración directamente conectado.
- ▶ Mando a distancia CR 10 H.

#### 4.1.3 Descripción del funcionamiento

##### Bomba de calor

- ▶ En el modo de funcionamiento monoenergético de instalaciones con bombas de calor aire-agua tipo split, 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 ASM.
- ▶ Las unidades exterior e interior de la bomba de calor tipo split se conectan a través de 2 tuberías de refrigerante (5/8" y 3/8").
- ▶ La unidad exterior se encuentra previamente cargada con refrigerante para una longitud de conducción simple de 7,5 m.
- ▶ La unidad Supraeco Frigo SAS 4 ... 15 ha sido diseñada para un funcionamiento modulante. Se adapta de forma continua a la demanda de calor mediante reducción de las revoluciones.
- ▶ Para la evacuación a prueba de heladas del condensado debe instalarse una resistencia eléctrica (accesorio), utilizada para descongelar la conexión de condensado fuera de la bomba de calor. La línea de alimentación de 230 V de la resistencia eléctrica puede instalarse en la unidad interior, en el módulo de instalador SEC 20 (bornes de conexión EA1: 2 × HC y PE) o en la unidad exterior (bornes de conexión 1(L), 2(N) y PE) con el termostato de la instalación. Se recomienda la conexión a la unidad interior, ya que entonces la resistencia eléctrica es conectada por la regulación en función de las necesidades.

##### Regulación y unidad de mando

- ▶ La unidad de mando HPC 400 está fijamente montada en la unidad split de la bomba de calor ASM y no puede ser extraída.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 regula el circuito de calefacción/refrigeración y la producción de agua caliente y 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 el módulo interior, con sección transversal de cable 0,75 mm<sup>2</sup>).
- ▶ La distancia máxima para la comunicación CAN-BUS entre la unidad exterior y la unidad interior no debe ser superior a 30 m.

- ▶ 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 CR 10 o CR10H con sonda de humedad del aire integrada para supervisar el punto de condensación.

##### Funcionamiento de la calefacción

- ▶ Los circuitos generador y consumidor están directamente conectados entre sí. La bomba de calefacción en la unidad interior alimenta el circuito de calefacción directamente conectado.
- ▶ Hidráulica adecuada únicamente si se dan los siguientes requisitos:
  - Como mínimo siempre una superficie de suelo radiante de 22 m<sup>2</sup> con circulación permanente o
  - 4 radiadores de 500 W con circulación permanente y
  - Un CR 10/CR 10 H en la habitación de referencia.
- ▶ Para que el modo de desescarche obtenga siempre suficiente energía del sistema de calefacción, deben cumplirse determinadas condiciones en función del sistema de distribución. Tenga en cuenta las indicaciones del manual de instalación.
- ▶ Para controlar la instalación es necesaria una sonda de temperatura de impulsión T0 (instalación en el sentido de circulación en la vaina de inmersión prevista del grupo de seguridad).

##### Desinfección térmica

- ▶ Para la desinfección térmica del agua caliente se utiliza en las bombas de calor SAS 8 ... 15 ASE/ASM la resistencia de inmersión integrada en la unidad interior.

##### Funcionamiento del agua caliente

- ▶ Si la temperatura en el acumulador de agua caliente en la sonda de temperatura de agua caliente (TW1) cae por debajo del límite inferior ajustado, se pondrá en marcha el compresor. Se produce agua caliente hasta que se alcanza la temperatura de parada.

##### Modo refrigeración

- ▶ La bomba de calor Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 es adecuada para una refrigeración activa mediante convectores o para una refrigeración pasiva mediante calefacción de pared, suelo o techo.
- ▶ Para poder iniciar el modo refrigerante es necesario el mando a distancia CR10 o CR10H con sonda de humedad del aire. En función de la temperatura ambiente y la humedad del aire se calcula la temperatura de impulsión mínima admisible, para evitar que ésta caiga por debajo del punto de condensación.
- ▶ 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 (bornes de conexión 55 y N) del módulo de instalador, 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 necesaria una sonda del punto de condensación (MK2) en la impulsión hacia los circuitos de calefacción. Según sea el guiado de las tuberías pueden resultar necesarias varias sondas del punto de condensación.

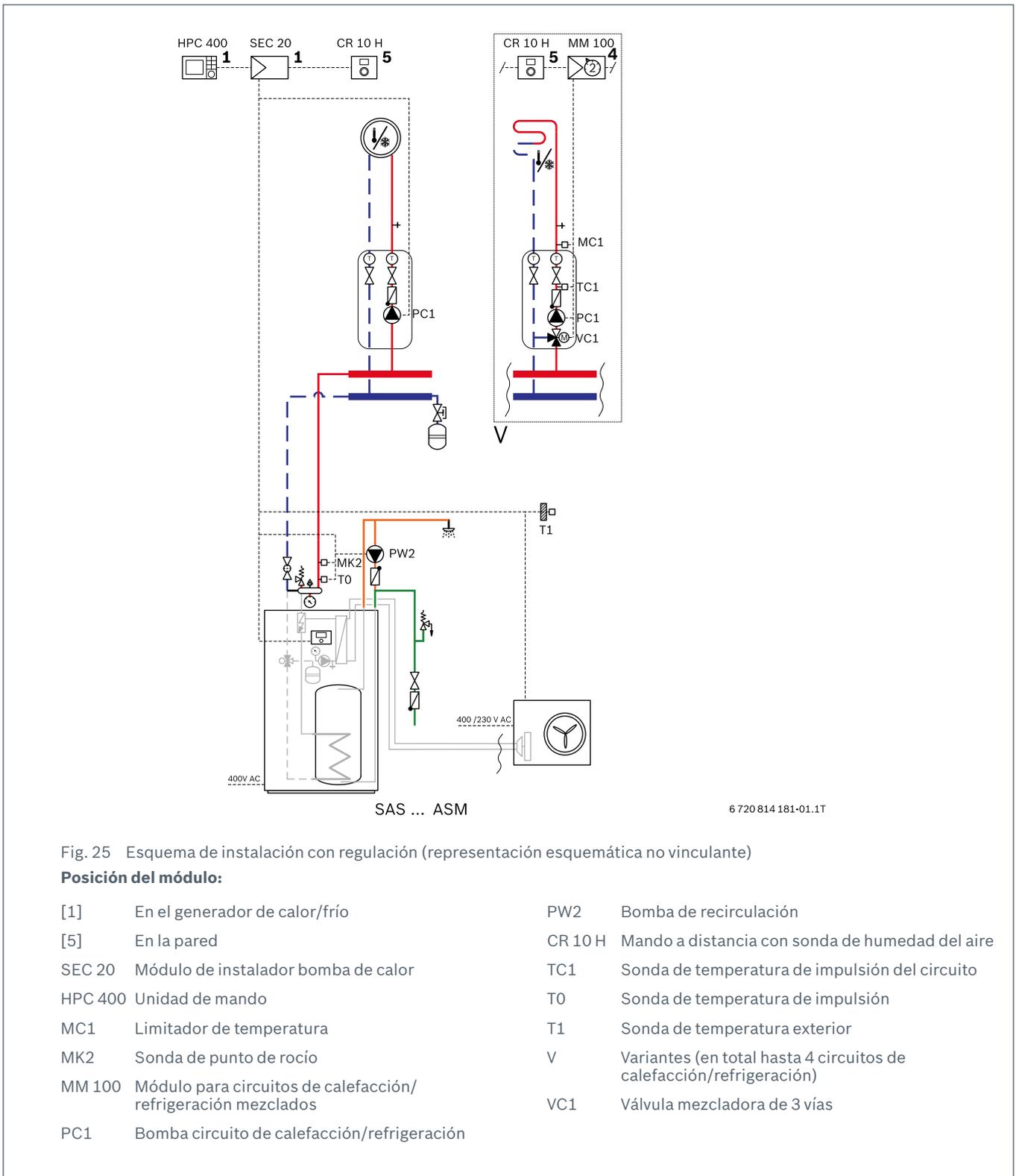
#### **Bombas de circulación**

- ▶ La bomba de recirculación en la unidad interior es controlada a través de una señal de 0...10 V.
- ▶ La bomba de recirculación PW2 (carga máxima en la salida de relé: 2A,  $\cos \varphi > 0,4$ ) es controlada a través de la unidad de mando HPC 400 y se conecta al módulo de instalador SEC 20 en los bornes de conexión 58 y N.

#### **Esquema de conexiones**

- ▶ Las sondas T0, T1 y MK2 se conectan en el módulo de instalador SEC 20.

## 4.2 Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASM con Bypass, un circuito de calefacción/refrigeración directo y un circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora



**i** Tener en cuenta las condiciones para el funcionamiento sin deposito de inercia (cap 7)

#### 4.2.1 **Ámbito de aplicación**

- ▶ Vivienda unifamiliar.

#### 4.2.2 **Componentes de la instalación**

- ▶ Bomba de calor aire-agua reversible Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASM tipo split.
- ▶ Bypass para el desacoplamiento hidráulico entre SAS 8 ... 15 y el lado del circuito de calefacción.
- ▶ Unidad interior ASM con acumulador de agua caliente integrado y unidad de mando HPC 400.
- ▶ Un circuito de calefacción/refrigeración directo y un circuito de calefacción/refrigeración mezclado cada uno con un 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 tipo split, 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 ASM.
- ▶ Las unidades exterior e interior de la bomba de calor tipo split se conectan a través de 2 tuberías de refrigerante (5/8" y 3/8").
- ▶ La unidad exterior se encuentra previamente cargada con refrigerante para una longitud de conducción simple de 7,5 m.
- ▶ La unidad Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ha sido diseñada para un funcionamiento modulante. Se adapta de forma continua a la demanda de calor mediante reducción de las revoluciones.
- ▶ Para la evacuación a prueba de heladas del condensado debe instalarse una resistencia eléctrica (accesorio), utilizada para descongelar la conexión de condensado fuera de la bomba de calor. La línea de alimentación de 230 V de la resistencia eléctrica puede instalarse en la unidad interior, en el módulo de instalador SEC 20 (bornes de conexión EA1: 2 x HC y PE) o en la unidad exterior (bornes de conexión 1(L), 2(N) y PE) con el termostato de la instalación. Se recomienda la conexión a la unidad interior, ya que entonces la resistencia eléctrica es conectada por la regulación en función de las necesidades.

##### **Regulación y unidad de mando**

- ▶ La unidad de mando HPC 400 está fijamente montada en la unidad split de la bomba de calor ASM y no puede ser extraída.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 regula ambos circuitos de calefacción/refrigeración y la producción de agua caliente y dispone de un contador integrado de las cantidades de calor.
- ▶ Con el módulo de válvula mezcladora MM 100 se puede controlar un circuito de calefacción mezclado. La unidad de mando y el MM 100 se conectan entre sí a través de una línea BUS. La unidad de mando HPC 400 y el módulo de válvula mezcladora MM 100 se conectan entre sí a través de una línea EMS-2-BUS.

- ▶ 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 el módulo interior, con sección transversal de cable 0,75 mm<sup>2</sup>).
- ▶ La distancia máxima para la comunicación CAN-BUS entre la unidad exterior y la unidad interior no debe ser superior a 30 m.
- ▶ 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 CR 10 H con sonda de humedad del aire integrada para supervisar el punto de condensación.

##### **Funcionamiento de la calefacción**

- ▶ Para separar los circuitos generador y consumidor se encuentra integrado un Bypass en el grupo de seguridad entre la impulsión y el retorno. El Bypass conecta la impulsión con 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.
- ▶ Para que el modo de desescarche obtenga siempre suficiente energía del sistema de calefacción, deben cumplirse determinadas condiciones en función del sistema de distribución. Tenga en cuenta las indicaciones del manual de instalación.
- ▶ 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 de la válvula mezcladora (VC1) a la temperatura ajustada. Para controlar la válvula mezcladora se requiere una sonda de temperatura de impulsión (TC1). Se puede instalar adicionalmente un limitador de la temperatura del suelo (MC1) para proteger la calefacción por suelo radiante.
- ▶ La bomba (PC1) del primer circuito de calefacción se conecta al módulo de instalador SEC 20.
- ▶ Para controlar la instalación es necesaria una sonda de temperatura de impulsión T0 (instalación en el sentido de circulación en la vaina de inmersión prevista del grupo de seguridad).
- ▶ Las bombas de todos los circuitos (PC1) estarán siempre en funcionamiento cuando se inicie el modo invierno en cualquiera de ellos.

##### **Desinfección térmica**

- ▶ Para la desinfección térmica del agua caliente se utiliza en las bombas de calor SAS 8 ... 15 ASE/ASM la resistencia de inmersión integrada en la unidad interior.

##### **Funcionamiento del agua caliente**

- ▶ Si la temperatura en el acumulador de agua caliente en la sonda de temperatura de agua caliente (TW1) cae por debajo del límite inferior ajustado, se pondrá en marcha el compresor. Se produce agua caliente hasta que se alcanza la temperatura de parada.

### Modo refrigeración

- ▶ La bomba de calor Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 es adecuada para una refrigeración activa mediante convectores o para una refrigeración pasiva mediante calefacción de pared, suelo o techo.
- ▶ Para poder iniciar el modo refrigerante es necesario el mando a distancia CR10 o CR10H con sonda de humedad del aire. En función de la temperatura ambiente y la humedad del aire se calcula la temperatura de impulsión mínima admisible, para evitar que ésta caiga por debajo del punto de condensación.
- ▶ 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 (bornes de conexión 55 y N) del módulo de instalador, 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 necesaria una sonda del punto de condensación (MK2) en la impulsión hacia los circuitos de calefacción. Según sea el guiado de las tuberías pueden resultar necesarias varias sondas del punto de condensación.

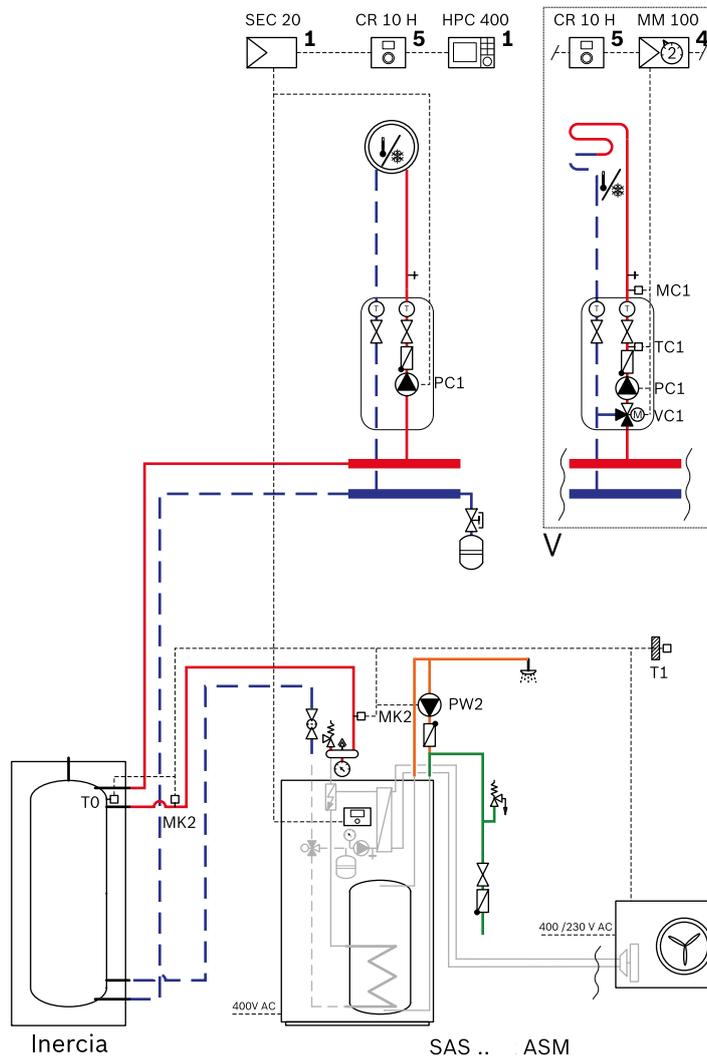
### Bombas de circulación

- ▶ Todas las bombas de circulación de la instalación deberían ser bombas de alta eficiencia.
- ▶ Se pueden conectar bombas de alta eficiencia sin relé de ruptura en los módulos de instalador SEC 20 y MM 100. Carga máxima en la salida del relé: 2 A,  $\cos \varphi > 0,4$ .
- ▶ La bomba de circulación en la unidad interior antes del Bypass o del acumulador de inercia es controlada a través de una señal de 0...10 V.
- ▶ La bomba del primer circuito de calefacción PC1 se conecta al módulo de instalador SEC 20 en los bornes de conexión 52 y N.
- ▶ La bomba del segundo circuito de calefacción PC1 se conecta al módulo de válvula mezcladora MM 100 en los bornes de conexión 63 y N.
- ▶ La bomba de recirculación PW2 es controlada a través de la unidad de mando HPC 400 y se conecta al módulo de instalador SEC 20 en los bornes de conexión 58 y N.

### Esquema de conexiones

- ▶ Las sondas T0, T1 y MK2 se conectan en el módulo de instalador SEC 20.
- ▶ Las sondas TC1 y MC1 se conectan al módulo de válvula mezcladora MM 100.

### 4.3 Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASM con acumulador de inercia, un circuito de calefacción/refrigeración directo y un circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora



6 720 814 214-01.1T

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

**Posición del módulo:**

[1]	En el generador de calor/frío	PW2	Bomba de recirculación
[4]	En la unidad interior o en la pared	Inercia	Acumulador de inercia 10 l/kw
[5]	En la pared	CR 10 H	Mando a distancia con sonda de humedad del aire
SEC 20	Módulo de instalador bomba de calor	TC1	Sonda de temperatura de impulsión del circuito
HPC 400	Unidad de mando	T0	Sonda de la temperatura de impulsión
MC1	Limitador de temperatura	T1	Sonda de temperatura exterior
MK2	Sonda de punto de rocío	V	Variantes (en total hasta 4 circuitos de calefacción/refrigeración)
MM 100	Módulo para circuitos de calefacción/refrigeración mezclados	VC1	Válvula mezcladora de 3 vías
PC1	Bomba circuito de calefacción/refrigeración		

#### 4.3.1 Ámbito de aplicación

- ▶ Vivienda unifamiliar.

#### 4.3.2 Componentes de la instalación

- ▶ Bomba de calor aire-agua reversible Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASM tipo split.
- ▶ Acumulador de inercia.
- ▶ Unidad interior ASM con acumulador de agua caliente integrado y unidad de mando HPC 400.
- ▶ Un circuito de calefacción/refrigeración directo y un circuito de calefacción/refrigeración mezclado cada uno con un mando a distancia CR 10 H.

#### 4.3.3 Descripción del funcionamiento

##### Bomba de calor

- ▶ En el modo de funcionamiento de instalaciones con bombas de calor aire-agua tipo split, 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 ASM.
- ▶ Las unidades exterior e interior de la bomba de calor tipo split se conectan a través de 2 tuberías de refrigerante (5/8" y 3/8").
- ▶ La unidad exterior se encuentra previamente cargada con refrigerante para una longitud de conducción simple de 7,5 m.
- ▶ La unidad Supraeco Frigo SAS 4 ... 15 ha sido diseñada para un funcionamiento modulante. Se adapta de forma continua a la demanda de calor mediante reducción de las revoluciones.
- ▶ Para la evacuación a prueba de heladas del condensado debe instalarse una resistencia eléctrica (accesorio), utilizada para descongelar la conexión de condensado fuera de la bomba de calor. La línea de alimentación de 230 V de la resistencia eléctrica puede instalarse en la unidad interior, en el módulo de instalador SEC 20 (bornes de conexión EA1: 2 x HC y PE) o en la unidad exterior (bornes de conexión 1(L), 2(N) y PE) con el termostato de la instalación. Se recomienda la conexión a la unidad interior, ya que entonces la resistencia eléctrica es conectada por la regulación en función de las necesidades.

##### Regulación y unidad de mando

- ▶ La unidad de mando HPC 400 está fijamente montada en la unidad split de la bomba de calor ASM y no puede ser extraída.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 regula ambos circuitos de calefacción/refrigeración y la producción de agua caliente y dispone de un contador integrado de las cantidades de calor.
- ▶ Con el módulo de válvula mezcladora MM 100 se puede controlar un circuito de calefacción mezclado. La unidad de mando y el MM 100 se conectan entre sí a través de una línea BUS. La unidad de mando HPC 400 y el módulo de válvula mezcladora MM 100 se conectan entre sí a través de una línea EMS-2-BUS.
- ▶ 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 el módulo interior, con sección transversal de cable 0,75 mm<sup>2</sup>).

- ▶ La distancia máxima para la comunicación CAN-BUS entre la unidad exterior y la unidad interior no debe ser superior a 30 m.
- ▶ 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 CR10H con sonda de humedad del aire integrada para supervisar el punto de condensación.

##### Funcionamiento de la calefacción

- ▶ La bomba (PC1) del primer circuito de calefacción se conecta al módulo de instalador SEC 20.
- ▶ 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 de la válvula mezcladora (VC1) a la temperatura ajustada. Para controlar la válvula mezcladora se requiere una sonda de temperatura de impulsión (TC1). Se puede instalar adicionalmente un limitador de la temperatura del suelo (MC1) para proteger la calefacción por suelo radiante.
- ▶ Para controlar la instalación es necesaria una sonda de temperatura de impulsión T0 (volumen de suministro; instalación en el acumulador de inercia adicional).
- ▶ Las bombas de todos los circuitos (PC1) estarán siempre en funcionamiento cuando se inicie el modo invierno en cualquiera de ellos.

##### Desinfección térmica

- ▶ Para la desinfección térmica del agua caliente se utiliza en las bombas de calor SAS 8 ... 15 ASE/ASM la resistencia de inmersión integrada en la unidad interior.

##### Funcionamiento del agua caliente

- ▶ Si la temperatura en el acumulador de agua caliente en la sonda de temperatura de agua caliente (TW1) cae por debajo del límite inferior ajustado, se pondrá en marcha el compresor. Se produce agua caliente hasta que se alcanza la temperatura de parada.

##### Modo refrigeración

- ▶ La bomba de calor Supraeco Frigo SAS 4 ... 15 es adecuada para una refrigeración activa mediante convectores o para una refrigeración pasiva mediante calefacción de pared, suelo o techo.
- ▶ Para poder iniciar el modo refrigerante es necesario el mando a distancia CR10 o CR10H con sonda 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 (bornes de conexión 55 y N) del módulo de instalador, 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 necesaria una sonda del punto de condensación MK2 en la impulsión hacia los circuitos de calefacción. Según sea el guiado de las tuberías pueden resultar necesarias varias sondas del punto de condensación.
- ▶ Tan sólo un acumulador de inercia aislado es adecuado para la refrigeración activa por debajo del punto de condensación.
- ▶ Si la refrigeración se realiza por encima del punto de condensación, también pueden utilizarse los acumuladores de inercia aislados. En dicho caso será necesaria además una sonda del punto de condensación MK2 en la impulsión del acumulador.

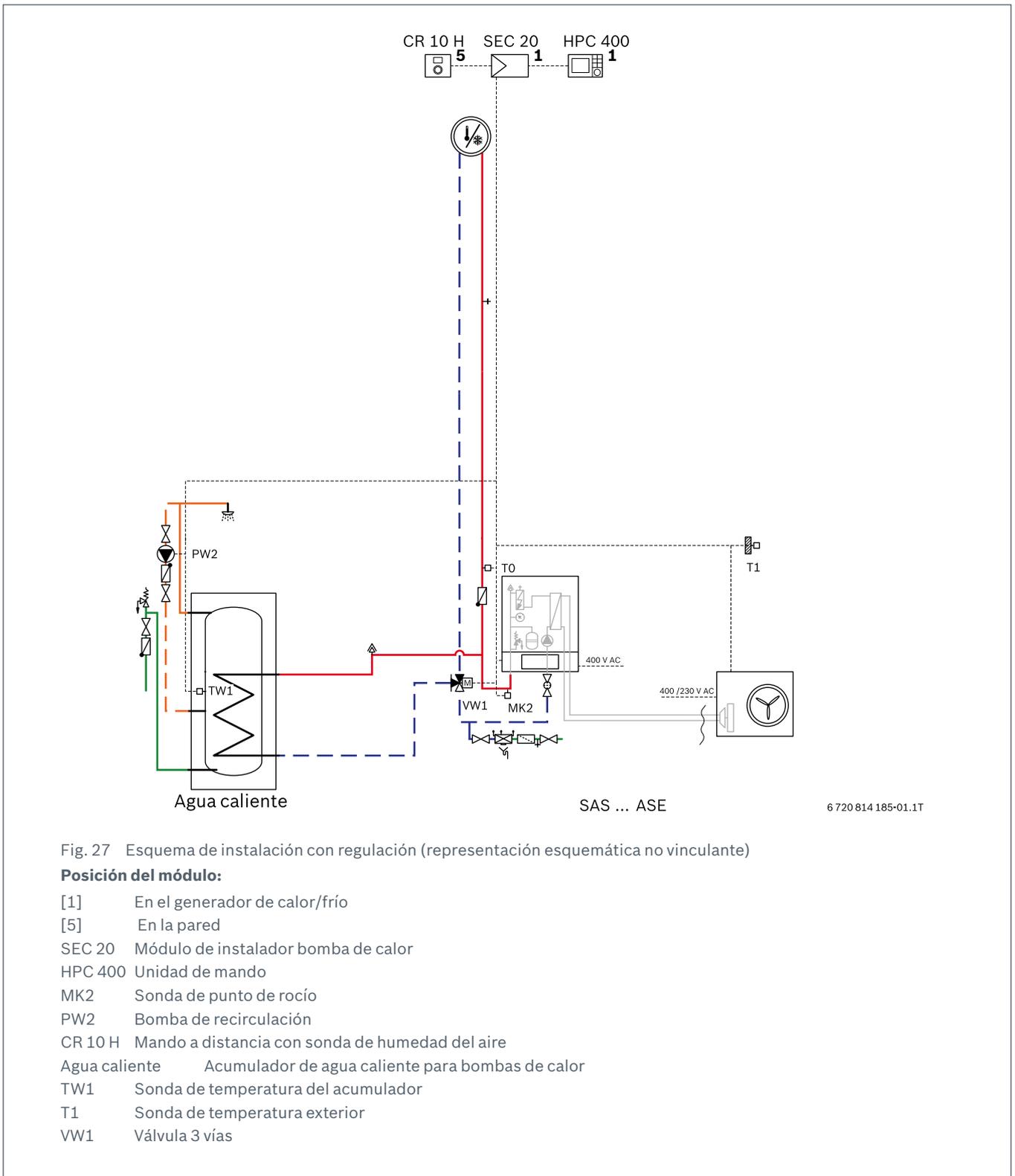
#### **Bombas de circulación**

- ▶ Todas las bombas de circulación de la instalación deberían ser bombas de alta eficiencia.
- ▶ Se pueden conectar bombas de alta eficiencia sin relé de ruptura en los módulos de instalador SEC 20 y MM 100. Carga máxima en la salida del relé: 2 A,  $\cos\varphi > 0,4$ .
- ▶ La bomba de recirculación PW2 es controlada a través de la unidad de mando HPC 400 y se conecta al módulo de instalador SEC 20 en los bornes de conexión 58 y N.

#### **Esquema de conexiones**

- ▶ Las sondas T0, T1 y MK2 se conectan en el módulo de instalador SEC 20.
- ▶ Las sondas TC1 y MC1 se conectan al módulo de válvula mezcladora MM 100.

#### 4.4 Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASE, acumulador agua caliente, un circuito de calefacción/ refrigeración directamente conectado



Tener en cuenta las condiciones para el funcionamiento sin deposito de inercia (cap 7)

#### 4.4.1 **Ámbito de aplicación**

- ▶ Vivienda unifamiliar.

#### 4.4.2 **Componentes de la instalación**

- ▶ Bomba de calor aire-agua reversible Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASE tipo split.
- ▶ Acumulador de agua caliente para bombas de calor.
- ▶ Unidad interior ASE con unidad de mando HPC 400.
- ▶ Un circuito de calefacción/refrigeración directamente conectado.
- ▶ 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 tipo split, 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 ASE.
- ▶ Las unidades exterior e interior de la bomba de calor tipo split se conectan a través de 2 tuberías de refrigerante (5/8" y 3/8").
- ▶ La unidad exterior se encuentra previamente cargada con refrigerante para una longitud de conducción simple de 7,5 m.
- ▶ La unidad Supraeco Frigo SAS 4 ... 15 ha sido diseñada para un funcionamiento modulante. Se adapta de forma continua a la demanda de calor mediante reducción de las revoluciones.
- ▶ Para la evacuación a prueba de heladas del condensado debe instalarse una resistencia eléctrica (accesorio), utilizada para descongelar la conexión de condensado fuera de la bomba de calor. La línea de alimentación de 230 V de la resistencia eléctrica puede instalarse en la unidad interior, en el módulo de instalador SEC 20 (bornes de conexión EA1: 2 x HC y PE) o en la unidad exterior (bornes de conexión 1(L), 2(N) y PE) con el termostato de la instalación. Se recomienda la conexión a la unidad interior, ya que entonces la resistencia eléctrica es conectada por la regulación en función de las necesidades.

##### **Regulación y unidad de mando**

- ▶ La unidad de mando HPC 400 está fijamente montada en la unidad split de la bomba de calor ASE y no puede ser extraída.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 regula el circuito de calefacción/refrigeración y la producción de agua caliente y 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 el módulo interior, con sección transversal de cable 0,75 mm<sup>2</sup>).
- ▶ La distancia máxima para la comunicación CAN-BUS entre la unidad exterior y la unidad interior no debe ser superior a 30 m.

- ▶ 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 CR10H con sonda de humedad del aire integrada para supervisar el punto de condensación.

##### **Funcionamiento de la calefacción**

- ▶ Los circuitos generador y consumidor están directamente conectados entre sí. La bomba de calefacción en la unidad interior alimenta el circuito de calefacción directamente conectado.
- ▶ Hidráulica adecuada únicamente si se dan los siguientes requisitos:
  - Como mínimo siempre una superficie de suelo radiante de 22 m<sup>2</sup> con circulación permanente o
  - 4 radiadores de 500 W con circulación permanente y
  - Un CR 10/CR 10 H en la habitación de referencia
- ▶ Si se prescinde del acumulador de inercia habrá que derivar energía suficiente del sistema de calefacción para el funcionamiento de desescarche. Deben cumplirse determinadas condiciones en función del sistema de distribución. Tenga en cuenta las indicaciones del manual de instalación.
- ▶ La válvula conmutadora externa VW1 se conecta al módulo de instalador SEC 20.
- ▶ La bomba del circuito de calefacción se mantendrá en funcionamiento siempre que se inicie el modo invierno.

##### **Desinfección térmica**

- ▶ Para la desinfección térmica del agua caliente se utiliza en las bombas de calor SAS 8 ... 15 ASE la resistencia de inmersión integrada en la unidad interior.

##### **Funcionamiento del agua caliente**

- ▶ Si la temperatura en el acumulador de agua caliente en la sonda de temperatura de agua caliente TW1 cae por debajo del límite inferior ajustado, se pondrá en marcha el compresor. Se produce agua caliente hasta que se alcanza la temperatura de parada.

##### **Modo refrigeración**

- ▶ La bomba de calor Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 es adecuada para una refrigeración activa mediante convectores o para una refrigeración pasiva mediante calefacción de pared, suelo o techo.
- ▶ Para poder iniciar el modo refrigerante es necesario el mando a distancia CR10 o CR10H con sonda de humedad del aire. En función de la temperatura ambiente y la humedad del aire se calcula la temperatura de impulsión mínima admisible, para evitar que ésta caiga por debajo del punto de condensación.
- ▶ 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 (bornes de conexión 55 y N) del módulo de instalador, 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 necesaria una sonda del punto de condensación MK2 en la impulsión hacia los circuitos de calefacción. Según sea el guiado de las tuberías pueden resultar necesarias varias sondas del punto de condensación.

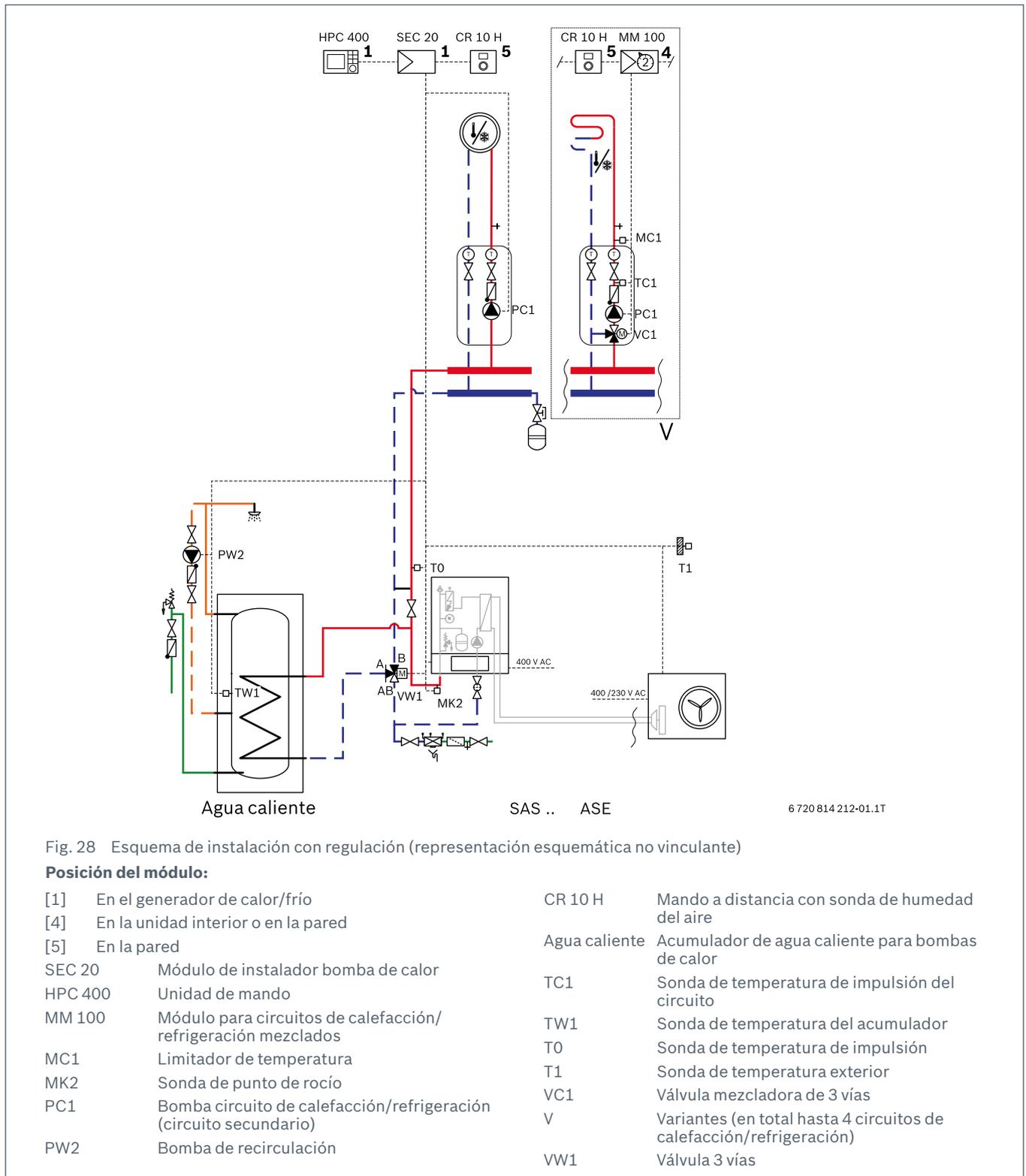
#### **Bombas de circulación**

- ▶ La bomba de circulación en la unidad interior es controlada a través de una señal de 0...10 V.
- ▶ La bomba de recirculación PW2 (carga máxima en la salida de relé: 2A,  $\cos \varphi > 0,4$ ) es controlada a través de la unidad de mando HPC 400 y se conecta al módulo de instalador SEC 20 en los bornes de conexión 58 y N.

#### **Esquema de conexiones**

- ▶ Las sondas T0, T1 y MK2 se conectan en el módulo de instalador SEC 20.

## 4.5 Supraeco Frigo SAS 2 ... 15 ASE, acumulador de agua caliente, con Bypass, un circuito de calefacción/ refrigeración directo y un circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora



**i** Tener en cuenta las condiciones para el funcionamiento sin deposito de inercia (cap 7)

#### 4.5.1 Ámbito de aplicación

- ▶ Vivienda unifamiliar.

#### 4.5.2 Componentes de la instalación

- ▶ Bomba de calor aire-agua reversible Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASE tipo split.
- ▶ Acumulador de agua caliente para bombas de calor.
- ▶ Bypass para el desacoplamiento hidráulico entre SAS 8 ... 15 y el lado del circuito de calefacción.
- ▶ Unidad interior ASE con unidad de mando HPC 400.
- ▶ Un circuito de calefacción/refrigeración directo y un circuito de calefacción/refrigeración mezclado cada uno con un mando a distancia CR 10 H.

#### 4.5.3 Descripción del funcionamiento

##### Bomba de calor

- ▶ En el modo de funcionamiento de instalaciones con bombas de calor aire-agua tipo split, 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 ASE.
- ▶ Las unidades exterior e interior de la bomba de calor tipo split se conectan a través de 2 tuberías de refrigerante (5/8" y 3/8").
- ▶ La unidad exterior se encuentra previamente cargada con refrigerante para una longitud de conducción simple de 7,5 m.
- ▶ La unidad Supraeco Frigo SAS 2 ... 15 ha sido diseñada para un funcionamiento modulante. Se adapta de forma continua a la demanda de calor mediante reducción de las revoluciones.
- ▶ Para la evacuación a prueba de heladas del condensado debe instalarse una resistencia eléctrica (accesorio), utilizada para descongelar la conexión de condensado fuera de la bomba de calor. La línea de alimentación de 230 V de la resistencia eléctrica puede instalarse en la unidad interior, en el módulo de instalador SEC 20 (bornes de conexión EA1: 2 x HC y PE) o en la unidad exterior (bornes de conexión 1(L), 2(N) y PE) con el termostato de la instalación. Se recomienda la conexión a la unidad interior, ya que entonces la resistencia eléctrica es conectada por la regulación en función de las necesidades.

##### Regulación y unidad de mando

- ▶ La unidad de mando HPC 400 está fijamente montada en la unidad split de la bomba de calor ASE y no puede ser extraída.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 regula ambos circuitos de calefacción/refrigeración y la producción de agua caliente y dispone de un contador integrado de las cantidades de calor.
- ▶ Con el módulo de válvula mezcladora MM 100 se puede controlar un circuito de calefacción mezclado. La unidad de mando y el MM 100 se conectan entre sí a través de una línea BUS. La unidad de mando HPC 400 y el módulo de válvula mezcladora MM 100 se

conectan entre sí a través de una línea EMS-2-BUS.

- ▶ 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 el módulo interior, con sección transversal de cable 0,75 mm<sup>2</sup>).
- ▶ La distancia máxima para la comunicación CAN-BUS entre la unidad exterior y la unidad interior no debe ser superior a 30 m.
- ▶ 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 CR10H con sonda de humedad del aire integrada 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 o un acumulador de inercia. El Bypass conecta la impulsión con el retorno, para garantizar un caudal mínimo en el circuito de calefacción cuando el consumo es bajo. Éste debe realizarse en la instalación del cliente. Debe tenerse aquí en cuenta, que el Bypass debe ser de 22 mm para todas las SAS 8 ... 15 ASE.
- ▶ Si se prescinde del acumulador de inercia habrá que derivar energía suficiente del sistema de calefacción para el funcionamiento de desescarche. Deben cumplirse determinadas condiciones en función del sistema de distribución. Tenga en cuenta las indicaciones del manual de instalación.
- ▶ 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 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 la temperatura del suelo MC1 para proteger la calefacción por suelo radiante.
- ▶ La válvula conmutadora externa VW1 y la bomba PC1 se conectan al módulo de instalador SEC 20 de la unidad de mando HPC 400.
- ▶ Para controlar la instalación es necesaria una sonda de temperatura de impulsión T0 (instalación en sentido de circulación detrás del Bypass).
- ▶ Las bombas de todos los circuitos (PC1) estarán siempre en funcionamiento cuando se inicie el modo invierno en cualquiera de ellos.

##### Desinfección térmica

- ▶ Para la desinfección térmica del agua caliente se utiliza en las bombas de calor SAS 8 ... 15 ASE la resistencia de inmersión integrada en la unidad interior.

### Funcionamiento del agua caliente

- ▶ Si la temperatura en el acumulador de agua caliente en la sonda de temperatura de agua caliente TW1 cae por debajo del límite inferior ajustado, se pondrá en marcha el compresor. Se produce agua caliente hasta que se alcanza la temperatura de parada.

### Modo refrigeración

- ▶ La bomba de calor Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 es adecuada para una refrigeración activa mediante convectoros o para una refrigeración pasiva mediante calefacción de pared, suelo o techo.
- ▶ Para poder iniciar el modo refrigerante es necesario el mando a distancia CR10 o CR10 H con sonda 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 (bornes de conexión 55 y N) del módulo de instalador, 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 necesaria una sonda del punto de condensación MK2 en la impulsión hacia los circuitos de calefacción. Según sea el guiado de las tuberías pueden resultar necesarias varias sondas del punto de condensación.

### Bombas de circulación

- ▶ Todas las bombas de circulación de la instalación deberían ser bombas de alta eficiencia.
- ▶ Se pueden conectar bombas de alta eficiencia sin relé de ruptura a la unidad de mando HPC 400 y MM 100. Carga máxima en la salida del relé: 2 A,  $\cos\varphi > 0,4$ .
- ▶ La bomba de circulación en la unidad interior antes del Bypass o del acumulador de inercia es controlada a través de una señal de 0...10 V.
- ▶ La bomba del primer circuito de calefacción PC1 se conecta al módulo de instalador SEC 20 de la unidad de mando HPC 400 en los bornes de conexión 52 y N.
- ▶ La bomba del segundo circuito de calefacción PC1 se conecta al módulo de válvula mezcladora MM 100 en los bornes de conexión 63 y N.
- ▶ La bomba de recirculación PW2 es controlada a través de la unidad de mando HPC 400 y se conecta al módulo de instalador SEC 20 en los bornes de conexión 58 y N.

### Esquema de conexiones

- ▶ Las sondas T0, T1 y MK2 se conectan en el módulo de instalador SEC 20.
- ▶ Las sondas TC1 y MC1 se conectan al módulo de válvula mezcladora MM 100.

### 4.6 Supraeco Frigo SAS 2 ... 15 ASE, acumulador de inercia, acumulador de agua caliente, un circuito de calefacción directo y un circuito de calefacción con mezcladora

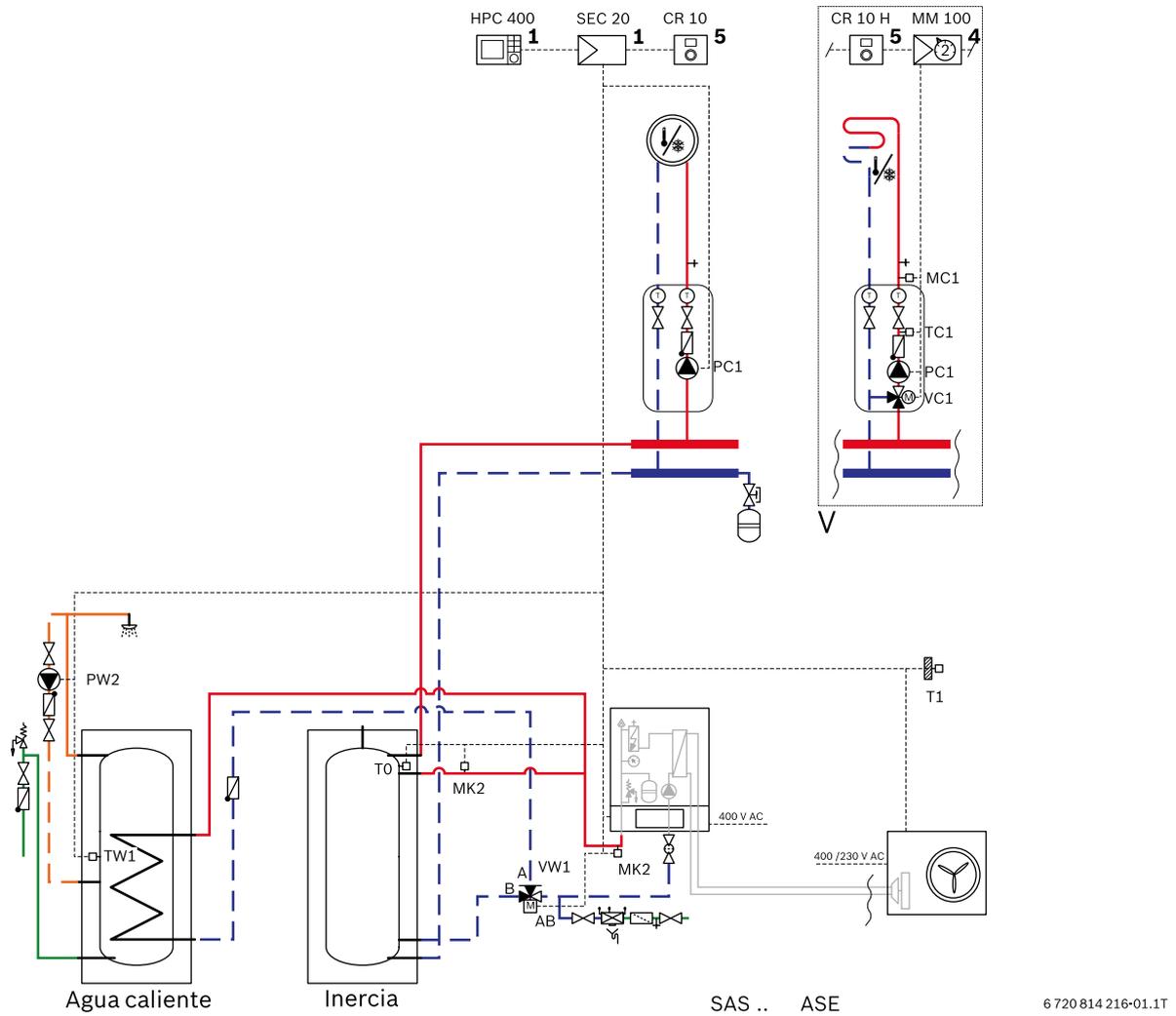


Fig. 29 Esquema de instalación con regulación (representación esquemática no vinculante)

**Posición del módulo:**

[1]	En el generador de calor/frío	Inercia	Acumulador de inercia 10l/kw
[4]	En la unidad interior o en la pared	CR 10 H	Mando a distancia
[5]	En la pared	Agua caliente	Acumulador de agua caliente para bombas de calor
SEC 20	Módulo de instalador bomba de calor	TC1	Sonda de temperatura de impulsión del circuito
HPC 400	Unidad de mando	TW1	Sonda de temperatura del acumulador
MM 100	Módulo para circuitos de calefacción mezclados	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
PC1	Bomba del circuito de calefacción (circuito secundario)	V	Variantes (en total hasta 4 circuitos de calefacción/refrigeración)
PW2	Bomba de recirculación	VW1	Válvula 3 vías

#### 4.6.1 Ámbito de aplicación

- ▶ Vivienda unifamiliar.

#### 4.6.2 Componentes de la instalación

- ▶ Bomba de calor aire-agua reversible Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASE tipo split.
- ▶ Acumulador de inercia.
- ▶ Acumulador de agua caliente para bombas de calor.
- ▶ Unidad interior ASE con unidad de mando HPC 400.
- ▶ Un circuito de calefacción directo y un circuito de calefacción mezclado, cada uno con un mando a distancia CR 10 H.

#### 4.6.3 Descripción del funcionamiento

##### Bomba de calor

- ▶ En el modo de funcionamiento de instalaciones con bombas de calor aire-agua tipo split, 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 ASE.
- ▶ Las unidades exterior e interior de la bomba de calor tipo split se conectan a través de 2 tuberías de refrigerante (5/8" y 3/8").
- ▶ La unidad exterior se encuentra previamente cargada con refrigerante para una longitud de conducción simple de 7,5 m.
- ▶ La unidad Supraeco Frigo SAS 2 ... 15 ha sido diseñada para un funcionamiento modulante. Se adapta de forma continua a la demanda de calor mediante reducción de las revoluciones.
- ▶ Para la evacuación a prueba de heladas del condensado debe instalarse una resistencia eléctrica (accesorio), utilizada para descongelar la conexión de condensado fuera de la bomba de calor. La línea de alimentación de 230 V de la resistencia eléctrica puede instalarse en la unidad interior, en el módulo de instalador SEC 20 (bornes de conexión EA1: 2 x HC y PE) o en la unidad exterior (bornes de conexión 1(L), 2(N) y PE) con el termostato de la instalación. Se recomienda la conexión a la unidad interior, ya que entonces la resistencia eléctrica es conectada por la regulación en función de las necesidades.

##### Regulación y unidad de mando

- ▶ La unidad de mando HPC 400 está fijamente montada en la unidad split de la bomba de calor ASE y no puede ser extraída.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 regula ambos circuitos de calefacción/refrigeración y la producción de agua caliente y dispone de un contador integrado de las cantidades de calor.
- ▶ Con el módulo de válvula mezcladora MM 100 se puede controlar un circuito de calefacción mezclado. La unidad de mando y el MM 100 se conectan entre sí a través de una línea BUS. La unidad de mando HPC 400 y el módulo de válvula mezcladora MM 100 se conectan entre sí a través de una línea EMS-2-BUS.
- ▶ 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 el módulo interior, con sección transversal de cable 0,75 mm<sup>2</sup>).

- ▶ La distancia máxima para la comunicación CAN-BUS entre la unidad exterior y la unidad interior no debe ser superior a 30 m.
- ▶ 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 CR10 H con sonda de humedad del aire integrada para supervisar el punto de condensación.

##### Funcionamiento de la calefacción

- ▶ Para separar los circuitos generador y consumidor se instala un acumulador de inercia en el sistema hidráulico.
- ▶ 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 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 la temperatura del suelo MC1 para proteger la calefacción por suelo radiante.
- ▶ La válvula mezcladora, la bomba de recirculación, la sonda de temperatura de impulsión y el limitador de temperatura del segundo circuito de calefacción se conectan al módulo de válvula mezcladora MM 100.
- ▶ La válvula conmutadora externa VW1 y la bomba PC1 se conectan al módulo de instalador SEC 20.
- ▶ Para controlar la instalación es necesaria una sonda de temperatura de impulsión T0 (instalación en el acumulador de inercia).
- ▶ Las bombas de todos los circuitos (PC1) estarán siempre en funcionamiento cuando se inicie el modo invierno en cualquiera de ellos.

##### Desinfección térmica

- ▶ Para la desinfección térmica del agua caliente se utiliza en las bombas de calor SAS 8 ... 15 ASE la resistencia de inmersión integrada en la unidad interior.

##### Funcionamiento del agua caliente

- ▶ Si la temperatura en el acumulador de agua caliente en la sonda de temperatura de agua caliente TW1 cae por debajo del límite inferior ajustado, se pondrá en marcha el compresor. Se produce agua caliente hasta que se alcanza la temperatura de parada.

##### Modo refrigeración

- ▶ La bomba de calor Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 es adecuada para una refrigeración activa mediante convectores o para una refrigeración pasiva mediante calefacción de pared, suelo o techo.
- ▶ Para poder iniciar el modo refrigerante es necesario

el mando a distancia CR10 o CR10H con sonda 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 (bornes de conexión 55 y N) del módulo de instalador, 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 necesaria una sonda del punto de condensación MK2 en la impulsión hacia los circuitos de calefacción. Según sea el guiado de las tuberías pueden resultar necesarias varias sondas del punto de condensación.
- ▶ Tan sólo un acumulador de inercia aislado es adecuado para la refrigeración activa por debajo del punto de condensación.
- ▶ Si la refrigeración se realiza por encima del punto de condensación, también pueden utilizarse los acumuladores de inercia aislados. En dicho caso será necesaria además una sonda del punto de condensación MK2 en la impulsión del acumulador.

#### **Bombas de circulación**

- ▶ Todas las bombas de circulación de la instalación deberían ser bombas de alta eficiencia.
- ▶ Se pueden conectar bombas de alta eficiencia sin relé de ruptura a la unidad de mando HPC 400 y MM 100. Carga máxima en la salida del relé: 2 A,  $\cos\varphi > 0,4$ .
- ▶ La bomba de recirculación en la unidad interior antes del Bypass o del acumulador de inercia debe ser regulada constantemente.
- ▶ La bomba del primer circuito de calefacción PC1 se conecta al módulo de instalador SEC 20 en los bornes de conexión 52 y N.
- ▶ La bomba del segundo circuito de calefacción PC1 se conecta al módulo de válvula mezcladora MM 100 en los bornes de conexión 63 y N.
- ▶ La bomba de recirculación PW2 es controlada a través de la unidad de mando HPC 400 y se conecta al módulo de instalador SEC 20 en los bornes de conexión 58 y N.

#### **Esquema de conexiones**

- ▶ Las sondas T0 y T1 se conectan al módulo de instalador SEC 20.
- ▶ Las sondas TC1 y MC1 se conectan al módulo de válvula mezcladora MM 100.

### 4.7 Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASE, acumulador de agua caliente bivalente, instalación solar térmica, un circuito de calefacción/refrigeración directo y un circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora

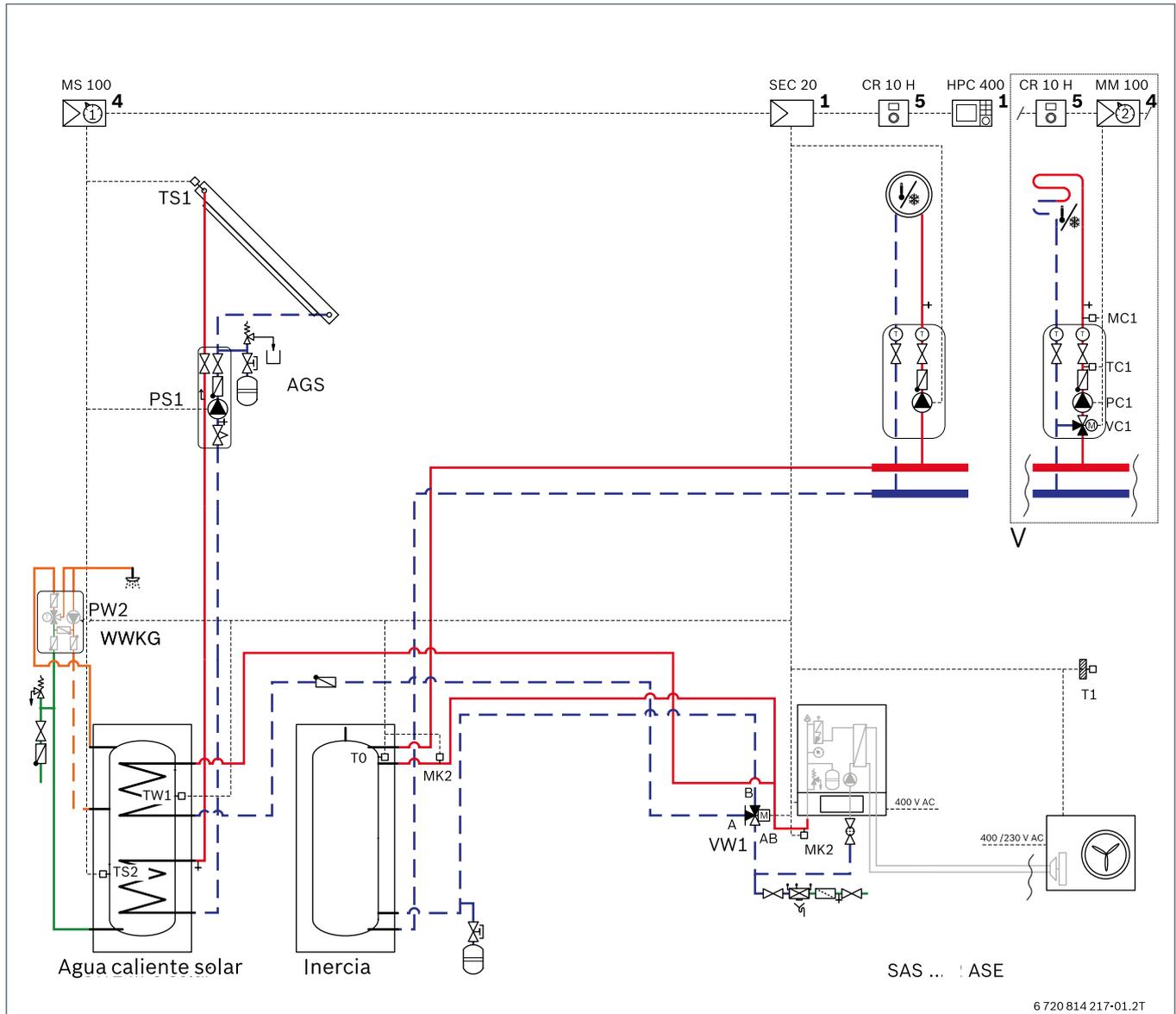


Fig. 30 Esquema de instalación con regulación (representación esquemática no vinculante)

**Posición del módulo:**

[1]	En el generador de calor/frío	Agua caliente solar	Acumulador de agua caliente bivalentes para bombas de calor
[4]	En la unidad interior o en la pared	MS 100	Módulo solar para producción de agua caliente
[5]	En la pared	T0	Sonda de temperatura de impulsión
SEC 20	Módulo de instalador bomba de calor	T1	Sonda de temperatura exterior
HPC 400	Unidad de mando	TC1	Sonda de temperatura de impulsión del circuito
AGS	Estación solar	TS1	Sonda de temperatura del colector
MM 100	Módulo para circuito de calefacción/refrigeración mezclado	TS2	Sonda de temperatura del acumulador solar inferior
MC1	Limitador de temperatura	TW1	Sonda de temperatura del acumulador
MK2	Sonda de punto de rocío	VC1	Válvula mezcladora de 3 vías
Inercia	Acumulador de inercia 10 l/kw	V	Variantes (en total hasta 4 circuitos de calefacción/refrigeración)
PC1	Bomba circuito de calefacción/refrigeración (circuito secundario)	VW1	Válvula 3 vías
PS1	Bomba solar		
PW2	Bomba de recirculación		
CR 10 H	Mando a distancia con sonda de humedad del aire		

#### 4.7.1 Ámbito de aplicación

- ▶ Vivienda unifamiliar.

#### 4.7.2 Componentes de la instalación

- ▶ Bomba de calor aire-agua reversible Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASE tipo split.
- ▶ Acumulador de agua caliente bivalente solar.
- ▶ Instalación solar térmica para producción de agua caliente.
- ▶ Unidad interior ASE con unidad de mando HPC 400.
- ▶ Un circuito de calefacción/refrigeración directo y un circuito de calefacción/refrigeración mezclado cada uno 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 tipo split, 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 ASE.
- ▶ Las unidades exterior e interior de la bomba de calor tipo split se conectan a través de 2 tuberías de refrigerante (5/8" y 3/8").
- ▶ La unidad exterior se encuentra previamente cargada con refrigerante para una longitud de conducción simple de 7,5 m.
- ▶ La unidad Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ha sido diseñada para un funcionamiento modulante. Se adapta de forma continua a la demanda de calor mediante reducción de las revoluciones.
- ▶ Para la evacuación a prueba de heladas del condensado debe instalarse una resistencia eléctrica (accesorio), utilizada para descongelar la conexión de condensado fuera de la bomba de calor. La línea de alimentación de 230 V de la resistencia eléctrica puede instalarse en la unidad interior, en el módulo de instalador SEC 20 (bornes de conexión EA1: 2 x HC y PE) o en la unidad exterior (bornes de conexión 1(L), 2(N) y PE) con el termostato de la instalación. Se recomienda la conexión a la unidad interior, ya que entonces la resistencia eléctrica es conectada por la regulación en función de las necesidades.

##### Regulación y unidad de mando

- ▶ La unidad de mando HPC 400 está fijamente montada en la unidad split de la bomba de calor ASE y no puede ser extraída.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 regula ambos circuitos de calefacción/refrigeración y la producción de agua caliente y dispone de un contador integrado de las cantidades de calor.
- ▶ Con el módulo de válvula mezcladora MM 100 se puede controlar un circuito de calefacción mezclado. La unidad de mando y el MM 100 se conectan entre sí a través de una línea BUS. La unidad de mando HPC 400 y el módulo de válvula mezcladora MM 100 se conectan entre sí a través de una línea EMS-2-BUS.

- ▶ 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 el módulo interior, con sección transversal de cable 0,75 mm<sup>2</sup>).
- ▶ La distancia máxima para la comunicación CAN-BUS entre la unidad exterior y la unidad interior no debe ser superior a 30 m.
- ▶ 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 CR 10 o CR 10 H con sonda de humedad del aire integrada para supervisar el punto de condensación.

##### Funcionamiento de la calefacción

- ▶ Para separar los circuitos generador y consumidor se instala un acumulador de inercia en el sistema hidráulico.
- ▶ 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 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 la temperatura del suelo MC1 para proteger la calefacción por suelo radiante.
- ▶ La válvula mezcladora, la bomba de recirculación, la sonda de temperatura de impulsión y el limitador de temperatura del segundo circuito de calefacción se conectan al módulo de válvula mezcladora MM 100.
- ▶ La válvula conmutadora externa VW1 y la bomba PC1 se conectan al módulo de instalador SEC 20.
- ▶ Para controlar la instalación es necesaria una sonda de temperatura de impulsión T0 (instalación en el acumulador de inercia).
- ▶ Las bombas de todos los circuitos (PC1) estarán siempre en funcionamiento cuando se inicie el modo invierno en cualquiera de ellos.

##### Solar

- ▶ En los acumuladores bivalentes se puede conectar una instalación solar para el calentamiento del agua potable.
- ▶ La instalación solar precisa del módulo solar MS 100 para ser controlada. El módulo solar se conecta a través de una línea CAN-BUS a la unidad de mando HPC 400.
- ▶ La sonda de temperatura del colector TS1, la sonda de temperatura del acumulador Solar TS2 y la bomba PS1 de la estación solar AGS se conectan al módulo solar MS 100.
- ▶ La estación solar AGS contiene todos los componentes necesarios, como bomba solar, antirretorno, válvula de seguridad, manómetro y llaves de corte con termómetros integrados.

### Desinfección térmica

- ▶ Para la desinfección térmica del agua caliente se utiliza en las bombas de calor SAS 8 ... 15 ASE la resistencia de inmersión integrada en la unidad interior.

### Funcionamiento del agua caliente

- ▶ Si la temperatura en el acumulador de agua caliente en la sonda de temperatura de agua caliente TW1 cae por debajo del límite inferior ajustado, se pondrá en marcha el compresor. Se produce agua caliente hasta que se alcanza la temperatura de parada.

### Modo refrigeración

- ▶ La bomba de calor Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 es adecuada para una refrigeración activa mediante convectoros o para una refrigeración pasiva mediante calefacción de pared, suelo o techo.
- ▶ Para poder iniciar el modo refrigerante es necesario el mando a distancia CR10 o CR10H con sonda 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 (bornes de conexión 55 y N) del módulo de instalador, 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 necesaria una sonda del punto de condensación MK2 en la impulsión hacia los circuitos de calefacción. Según sea el guiado de las tuberías pueden resultar necesarias varias sondas del punto de condensación.
- ▶ Tan sólo un acumulador de inercia aislado es adecuado para la refrigeración activa por debajo del punto de condensación.
- ▶ Si la refrigeración se realiza por encima del punto de condensación, también pueden utilizarse los acumuladores de inercia aislados. En dicho caso será necesaria además una sonda del punto de condensación MK2 en la impulsión del acumulador.

### Bombas de circulación

- ▶ Todas las bombas de circulación de la instalación deberían ser bombas de alta eficiencia.
- ▶ Se pueden conectar bombas de alta eficiencia sin relé de ruptura a la unidad de mando HPC 400 y MM 100. Carga máxima en la salida del relé: 2 A,  $\cos\varphi > 0,4$ .
- ▶ La bomba de circulación en la unidad interior antes del Bypass o del acumulador de inercia es controlada a través de una señal de 0...10 V.
- ▶ La bomba del primer circuito de calefacción PC1 se conecta al módulo de instalador SEC 20 en los bornes de conexión 52 y N.

- ▶ La bomba del segundo circuito de calefacción PC1 se conecta al módulo de válvula mezcladora MM 100 en los bornes de conexión 63 y N.
- ▶ La bomba de recirculación PW2 es controlada a través de la unidad de mando HPC 400 y se conecta al módulo de instalador SEC 20.

### Esquema de conexiones

- ▶ Las sondas T0, T1 y MK2 se conectan en el módulo de instalador SEC 20.
- ▶ Las sondas TC1 y MC1 se conectan al módulo de válvula mezcladora MM 100.

### 4.8 Supraeco Frigo SAS 2 ... 15 ASB, caldera de condensación a gas, acumulador de agua caliente para bombas de calor, con un circuito de calefacción/refrigeración directamente conectado

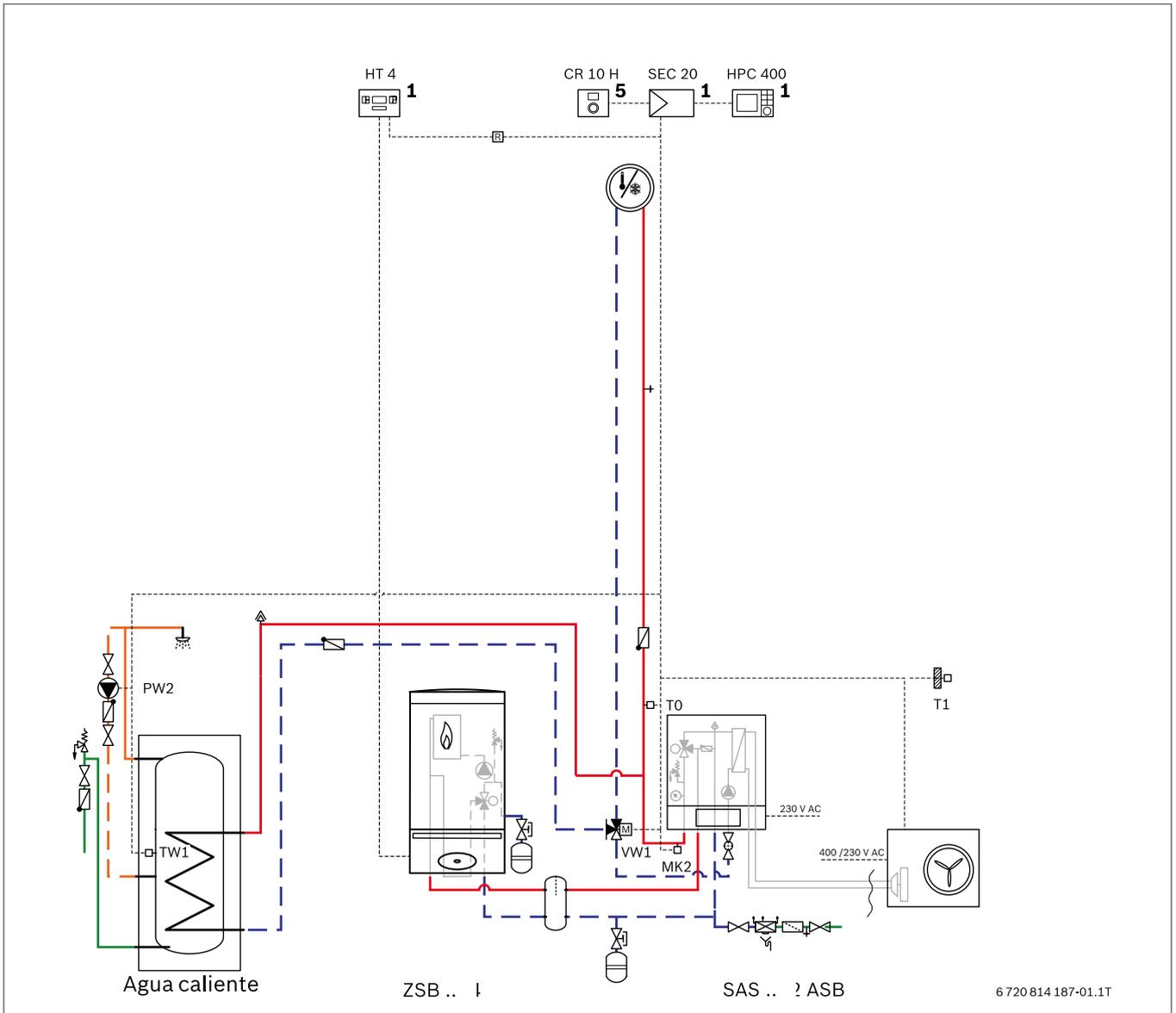


Fig. 31 Esquema de instalación con regulación (representación esquemática no vinculante)

**Posición del módulo:**

[1]	En el generador de calor/frío	Agua caliente	Acumulador de agua caliente para bombas de calor
[5]	En la pared	T0	Sonda de temperatura de impulsión
HT 4	Regulación de la caldera de condensación a gas	T1	Sonda de temperatura exterior
ZSB ...	Caldera de condensación a gas Cerapur	TW1	Sonda de temperatura del acumulador
SEC 20	Módulo de instalador bomba de calor	VW1	Valvula 3 vías
HPC 400	Unidad de mando		
MK2	Sonda de punto de rocío		
PW2	Bomba de recirculación		
CR 10 H	Mando a distancia con sonda de humedad del aire		

**i** Tener en cuenta las condiciones para el funcionamiento sin deposito de inercia (cap 7)

#### 4.8.1 Ámbito de aplicación

- ▶ Vivienda unifamiliar.

#### 4.8.2 Componentes de la instalación

- ▶ Bomba de calor aire-agua reversible Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASB tipo split.
- ▶ Caldera de condensación a gas Cerapur ZSB.
- ▶ Acumulador de agua caliente.
- ▶ Unidad interior ASB con unidad de mando HPC 400.
- ▶ Un circuito de calefacción/refrigeración directamente conectado.
- ▶ Mando a distancia CR 10 H.

#### 4.8.3 Descripción del funcionamiento

##### Bomba de calor

- ▶ En caso de funcionamiento bivalente, el calor de calefacción se produce a través de 2 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. Esta 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 ASB se encarga de que en el segundo generador de calor sólo haya circulación en caso de necesidad de agua de calefacción 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 compensador hidráulico ni un acumulador de inercia paralelo.
- ▶ Las unidades exterior e interior de la bomba de calor tipo split se conectan a través de 2 tuberías de refrigerante (5/8" y 3/8").
- ▶ La unidad exterior se encuentra previamente cargada con refrigerante para una longitud de conducción simple de 7,5 m.
- ▶ La unidad Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ha sido diseñada para un funcionamiento modulante. Se adapta de forma continua a la demanda de calor mediante reducción de las revoluciones.
- ▶ Para la evacuación a prueba de heladas del condensado debe instalarse una resistencia eléctrica (accesorio), utilizada para descongelar la conexión de condensado fuera de la bomba de calor. La línea de alimentación de 230 V de la resistencia eléctrica puede instalarse en la unidad interior, en el módulo de instalador SEC 20 (bornes de conexión EA1: 2 x HC y PE) o en la unidad exterior (bornes de conexión 1(L), 2(N) y PE) con el termostato de la instalación. Se recomienda la conexión a la unidad interior, ya que entonces la resistencia eléctrica es conectada por la regulación en función de las necesidades.

##### Caldera de condensación a gas

- ▶ La finalidad de la caldera de condensación a gas Cerapur ZSB es apoyar a la bomba de calor para el calentamiento y es requerida a través de la bomba de calor en función de las necesidades.

- ▶ El módulo de instalador SEC 20 de la bomba de calor se conecta a través de un relé de ruptura a la unidad reguladora HT 4 de la caldera de condensación a gas.
- ▶ A través de la válvula mezcladora en la unidad interior de la bomba de calor se añade únicamente la energía de la caldera de condensación a gas necesaria para el calentamiento.
- ▶ La caldera de condensación a gas Cerapur ZSB requiere de un compensador hidráulico, pero ninguna sonda exterior o de compensador.
- ▶ La potencia máxima de la caldera que puede conectarse a la unidad interior es de 25 kW.

##### Regulación y unidad de mando

- ▶ La unidad de mando HPC 400 está fijamente montada en la unidad split de la bomba de calor ASB y no puede ser extraída.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 regula el circuito de calefacción/refrigeración y la producción de agua caliente y 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 el módulo interior, con sección transversal de cable 0,75 mm<sup>2</sup>).
- ▶ La distancia máxima para la comunicación CAN-BUS entre la unidad exterior y la unidad interior no debe ser superior a 30 m.
- ▶ 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 CR10 H con sonda de humedad del aire integrada para supervisar el punto de condensación.

##### Funcionamiento de la calefacción

- ▶ Los circuitos generador y consumidor están directamente conectados entre sí. La bomba de calefacción en la unidad interior alimenta el circuito de calefacción directamente conectado.
- ▶ Hidráulica adecuada únicamente si se dan los siguientes requisitos:
  - Como mínimo siempre una superficie de suelo radiante de 22 m<sup>2</sup> con circulación permanente o
  - 4 radiadores de 500 W con circulación permanente y
  - Un CR 10/CR 10 H en la habitación de referencia.
- ▶ Si se prescinde del acumulador de inercia habrá que derivar energía suficiente del sistema de calefacción para el funcionamiento de desescarche. Deben cumplirse determinadas condiciones en función del sistema de distribución. Tenga en cuenta las indicaciones del manual de instalación.
- ▶ La válvula conmutadora externa VW1 se conecta al módulo de instalador SEC 20.
- ▶ Para controlar la instalación se requiere de una sonda de temperatura de impulsión T0.

- ▶ La bomba del circuito de calefacción se mantendrá en funcionamiento siempre que se inicie el modo invierno.

#### Desinfección térmica

- ▶ Para la desinfección térmica del agua caliente se utiliza en las bombas de calor SAS 8 ... 15 ASB la caldera de condensación.

#### Funcionamiento del agua caliente

- ▶ Si la temperatura en el acumulador de agua caliente en la sonda de temperatura de agua caliente TW1 cae por debajo del límite inferior ajustado, se pondrá en marcha el compresor. Se produce agua caliente hasta que se alcanza la temperatura de parada.

#### Modo refrigeración

- ▶ La bomba de calor Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 es adecuada para una refrigeración activa mediante convectores o para una refrigeración pasiva mediante calefacción de pared, suelo o techo.
- ▶ Para poder iniciar el modo refrigerante es necesario el mando a distancia CR10 o CR10H con sonda de humedad del aire. En función de la temperatura ambiente y la humedad del aire se calcula la temperatura de impulsión mínima admisible, para evitar que ésta caiga por debajo del punto de condensación.
- ▶ 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 (bornes de conexión 55 y N) del módulo de instalador, 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 necesaria una sonda del punto de condensación MK2 en la impulsión hacia los circuitos de calefacción. Según sea el guiado de las tuberías pueden resultar necesarias varias sondas del punto de condensación.

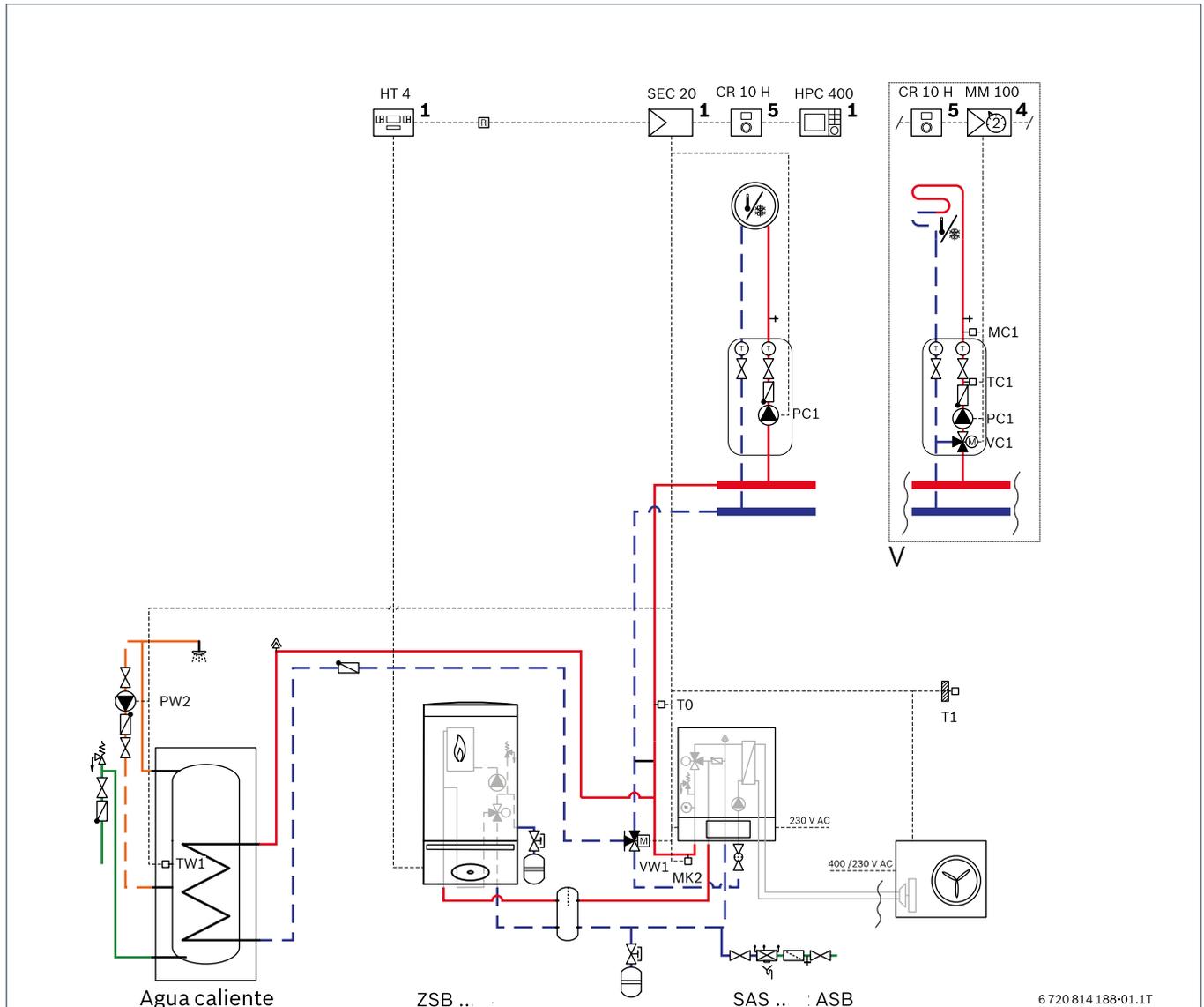
#### Bombas de circulación

- ▶ La bomba de circulación en la unidad interior antes del Bypass o del acumulador de inercia es controlada a través de una señal de 0...10 V.
- ▶ La bomba de recirculación PW2 (carga máxima en la salida de relé: 2A,  $\cos \varphi > 0,4$ ) es controlada a través de la unidad de mando HPC 400 y se conecta al módulo de instalador SEC 20 en los bornes de conexión 58 y N.

#### Esquema de conexiones

- ▶ Las sondas T0, T1 y MK2 se conectan en el módulo de instalador SEC 20.

## 4.9 Supraeco Frigo SAS 2 ... 15 ASB, caldera de condensación a gas, acumulador de agua caliente para bombas de calor, un circuito de calefacción/refrigeración directo y un circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora



6 720 814 188-01.1T

Fig. 32 Esquema de instalación con regulación (representación esquemática no vinculante)

### Posición del módulo:

[1]	En el generador de calor/frío	CR 10 H	Mando a distancia con sonda de humedad del aire
[4]	En la unidad interior o en la pared	Agua caliente	Acumulador de agua caliente para bombas de calor
[5]	En la pared	T0	Sonda de temperatura de impulsión
HT 4	Unidad reguladora de la caldera de condensación a gas	T1	Sonda de temperatura exterior
ZSB ...	Caldera de condensación a gas Cerapur	TC1	Sonda de temperatura de impulsión del circuito
SEC 20	Módulo de instalador bomba de calor	TW1	Sonda de temperatura del acumulador
HPC 400	Unidad de mando	V	Variantes (en total hasta 4 circuitos de calefacción/refrigeración)
MC1	Limitador de temperatura	VC1	Válvula mezcladora de 3 vías
MK2	Sonda de punto de rocío	VW1	Válvula 3 vías
MM 100	Módulo para circuito de calefacción mezclado		
PC1	Bomba circuito de calefacción/refrigeración (circuito secundario)		
PW2	Bomba de recirculación		



Tener en cuenta las condiciones para el funcionamiento sin deposito de inercia (cap 7)

#### 4.9.1 Ámbito de aplicación

- ▶ Vivienda unifamiliar.

#### 4.9.2 Componentes de la instalación

- ▶ Bomba de calor aire-agua reversible Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASB tipo split.
- ▶ Caldera de condensación a gas Cerapur ZSB.
- ▶ Acumulador de agua caliente.
- ▶ Unidad interior ASB con unidad de mando HPC 400.
- ▶ Un circuito de calefacción/refrigeración directo y un 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 caso de funcionamiento bivalente, el calor de calefacción se produce a través de 2 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. Esta 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 ASB se encarga de que en el segundo generador de calor sólo haya circulación en caso de necesidad de agua de calefacción 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 deben utilizarse compensadores hidráulicos ni un acumulador de inercia paralelo.
- ▶ Las unidades exterior e interior de la bomba de calor tipo split se conectan a través de 2 tuberías de refrigerante (5/8" y 3/8").
- ▶ La unidad exterior se encuentra previamente cargada con refrigerante para una longitud de conducción simple de 7,5 m.
- ▶ La unidad Supraeco Frigo SAS 2 ... 15 ha sido diseñada para un funcionamiento modulante. Se adapta de forma continua a la demanda de calor mediante reducción de las revoluciones.
- ▶ Para la evacuación a prueba de heladas del condensado debe instalarse una resistencia eléctrica (accesorio), utilizada para descongelar la conexión de condensado fuera de la bomba de calor. La línea de alimentación de 230 V de la resistencia eléctrica puede instalarse en la unidad interior, en el módulo de instalador SEC 20 (bornes de conexión EA1: 2 x HC y PE) o en la unidad exterior (bornes de conexión 1(L), 2(N) y PE) con el termostato de la instalación. Se recomienda la conexión a la unidad interior, ya que entonces la resistencia eléctrica es conectada por la regulación en función de las necesidades.

##### Caldera de condensación a gas

- ▶ La finalidad de la caldera de condensación a gas Cerapur ZSB es apoyar a la bomba de calor para el calentamiento y es requerida a través de la bomba de calor en función de las necesidades.

- ▶ El módulo de instalador SEC 20 de la bomba de calor se conecta a través de un relé de ruptura a la unidad reguladora HT 4 de la caldera de condensación a gas.
- ▶ A través de la válvula mezcladora en el unidad interior de la bomba de calor se añade únicamente la energía de la caldera de condensación a gas necesaria para el calentamiento.
- ▶ La caldera de condensación a gas Cerapur ZSB requiere de un compensador hidráulico, pero ninguna sonda exterior o de compensador.
- ▶ La potencia máxima de la caldera que puede conectarse a la unidad interior es de 25 kW.

##### Regulación y unidad de mando

- ▶ La unidad de mando HPC 400 está fijamente montada en la unidad split de la bomba de calor ASB y no puede ser extraída.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 regula ambos circuitos de calefacción/refrigeración y la producción de agua caliente y dispone de un contador integrado de las cantidades de calor.
- ▶ Con el módulo de válvula mezcladora MM 100 se puede controlar un circuito de calefacción mezclado. La unidad de mando y el MM 100 se conectan entre sí a través de una línea BUS. La unidad de mando HPC 400 y el módulo de válvula mezcladora MM 100 se conectan entre sí a través de una línea EMS-2-BUS.
- ▶ 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 el módulo interior, con sección transversal de cable 0,75 mm<sup>2</sup>).
- ▶ La distancia máxima para la comunicación CAN-BUS entre la unidad exterior y la unidad interior no debe ser superior a 30 m.
- ▶ Los circuitos de calefacción exclusivos pueden ser equipados con un mando a distancia CR10 o CR10H. Los circuitos de calefacción/refrigeración requieren de un mando a distancia CR10 o CR10H con sonda de humedad del aire integrada 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 o un acumulador de inercia. El Bypass conecta la impulsión con el retorno, para garantizar un caudal mínimo en el circuito de calefacción cuando el consumo es bajo. Éste debe realizarse en la instalación del cliente. Debe tenerse en cuenta, que el Bypass debe ser de 22 mm para todas las SAS 8 ... 15 ASB.
- ▶ Si se prescinde del acumulador de inercia habrá que derivar energía suficiente del sistema de calefacción para el funcionamiento de desescarche. Deben cumplirse determinadas condiciones en función del sistema de distribución. Tenga en cuenta las indicaciones del manual de instalación.
- ▶ 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 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 la temperatura del suelo MC1 para proteger la calefacción por suelo radiante.
- ▶ La válvula conmutadora externa VW1 y la bomba PC1 se conectan al módulo de instalador SEC 20 de la unidad de mando HPC 400.
- ▶ Para controlar la instalación es necesaria una sonda de temperatura de impulsión T0 (instalación en sentido de circulación detrás del Bypass).
- ▶ Las bombas de todos los circuitos (PC1) estarán siempre en funcionamiento cuando se inicie el modo invierno en cualquiera de ellos.

#### Desinfección térmica

- ▶ Para la desinfección térmica del agua caliente se utiliza en las bombas de calor SAS 8 ... 15 ASB la caldera de calefacción.

#### Funcionamiento del agua caliente

- ▶ Si la temperatura en el acumulador de agua caliente en la sonda de temperatura de agua caliente TW1 cae por debajo del límite inferior ajustado, se pondrá en marcha el compresor. Se produce agua caliente hasta que se alcanza la temperatura de parada.

#### Modo refrigeración

- ▶ La bomba de calor Supraeco Frigo SAS 2 ... 15 es adecuada para una refrigeración activa mediante convectores o para una refrigeración pasiva mediante calefacción de pared, suelo o techo.
- ▶ Para poder iniciar el modo refrigerante es necesario el mando a distancia CR10 o CR10H con sonda 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 (bornes de conexión 55 y N) del módulo de instalador, 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 necesaria una sonda del punto de condensación MK2 en la impulsión hacia los circuitos de calefacción. Según sea el guiado de las tuberías pueden resultar necesarias varias sondas del punto de condensación.

#### Bombas de circulación

- ▶ Todas las bombas de circulación de la instalación deberían ser bombas de alta eficiencia.
- ▶ Se pueden conectar bombas de alta eficiencia sin relé de ruptura en los módulos de instalación SEC 20

y MM 100. Carga máxima en la salida del relé: 2 A,  $\cos \varphi > 0,4$ .

- ▶ La bomba de circulación en la unidad interior antes del Bypass o del acumulador de inercia es controlada a través de una señal de 0...10 V.
- ▶ La bomba del primer circuito de calefacción PC1 se conecta al módulo de instalador SEC 20 en los bornes de conexión 52 y N.
- ▶ La bomba del segundo circuito de calefacción PC1 se conecta al módulo de válvula mezcladora MM 100 en los bornes de conexión 63 y N.
- ▶ La bomba de recirculación PW2 es controlada a través de la unidad de mando HPC 400 y se conecta al módulo de instalador SEC 20 en los bornes de conexión 58 y N.

#### Esquema de conexiones

- ▶ Las sondas T0, T1 y MK2 se conectan en el módulo de instalador SEC 20.
- ▶ Las sondas TC1 y MC1 se conectan al módulo de válvula mezcladora MM 100.

**4.10 Supraeco Frigo SAS 2 ... 15 ASB, caldera de condensación a gas, acumulador de agua caliente, acumulador de inercia para bombas de calor, un circuito de calefacción/refrigeración directo y un circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora**

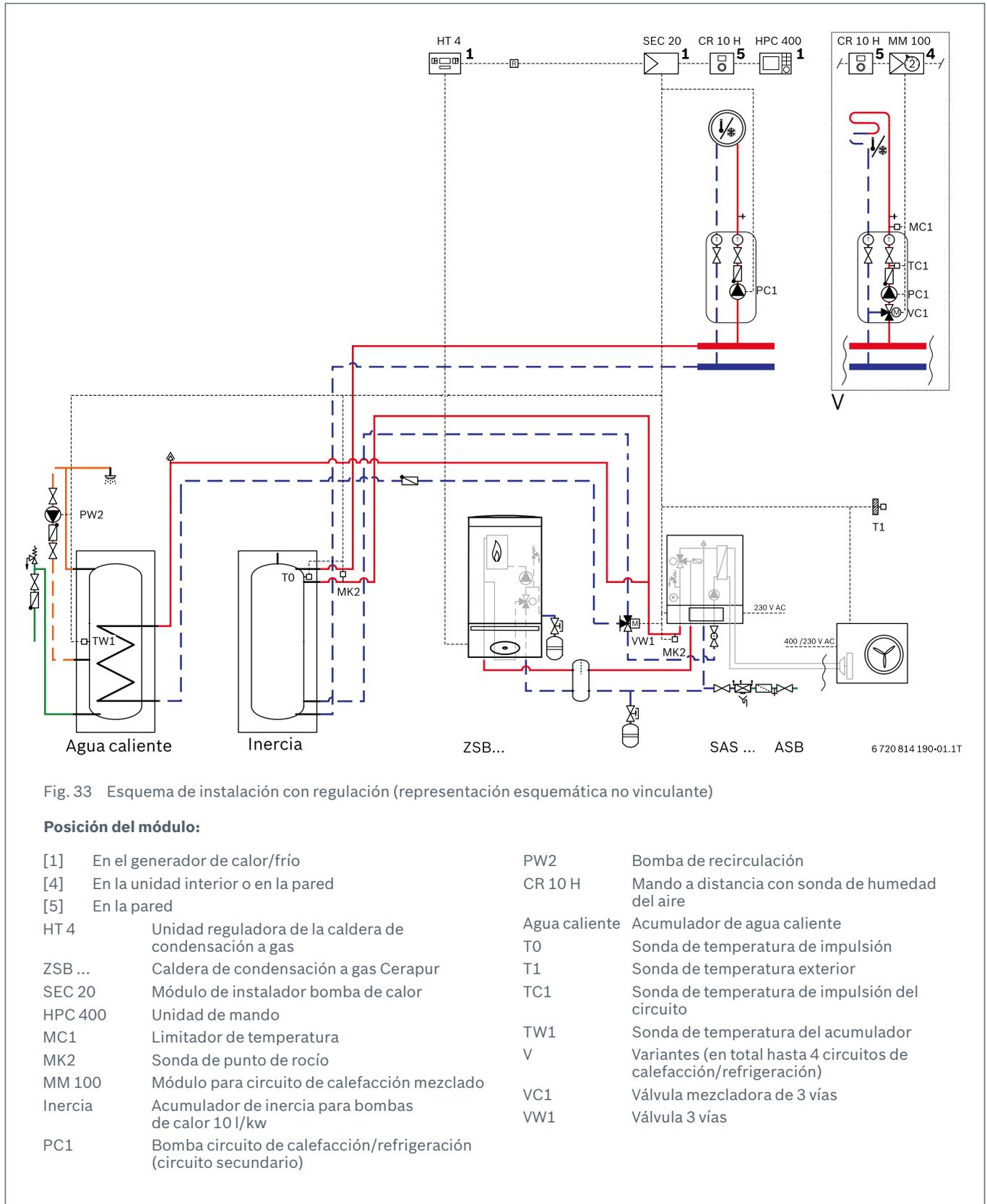


Fig. 33 Esquema de instalación con regulación (representación esquemática no vinculante)

**Posición del módulo:**

[1]	En el generador de calor/frío	PW2	Bomba de recirculación
[4]	En la unidad interior o en la pared	CR 10 H	Mando a distancia con sonda de humedad del aire
[5]	En la pared	Agua caliente	Acumulador de agua caliente
HT 4	Unidad reguladora de la caldera de condensación a gas	T0	Sonda de temperatura de impulsión
ZSB ...	Caldera de condensación a gas Cerapur	T1	Sonda de temperatura exterior
SEC 20	Módulo de instalador bomba de calor	TC1	Sonda de temperatura de impulsión del circuito
HPC 400	Unidad de mando	TW1	Sonda de temperatura del acumulador
MC1	Limitador de temperatura	V	Variantes (en total hasta 4 circuitos de calefacción/refrigeración)
MK2	Sonda de punto de rocío	VC1	Válvula mezcladora de 3 vías
MM 100	Módulo para circuito de calefacción mezclado	VW1	Válvula 3 vías
Inercia	Acumulador de inercia para bombas de calor 10 l/kw		
PC1	Bomba circuito de calefacción/refrigeración (circuito secundario)		

#### 4.10.1 Ámbito de aplicación

- ▶ Vivienda unifamiliar.

#### 4.10.2 Componentes de la instalación

- ▶ Bomba de calor aire-agua reversible Supraeco Frigo SAS 2 ... 15 ASB tipo split.
- ▶ Caldera de condensación a gas Cerapur ZSB.
- ▶ Acumulador de agua caliente.
- ▶ Acumulador de inercia.
- ▶ Unidad interior ASB con unidad de mando HPC 400.
- ▶ Un circuito de calefacción/refrigeración directo, un 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 de calefacción se produce a través de 2 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. Este 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 ASB se encarga de que en el segundo generador de calor sólo haya circulación en caso de necesidad de agua de calefacción 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 deben utilizarse compensadores hidráulicos ni un acumulador de inercia paralelo.
- ▶ Las unidades exterior e interior de la bomba de calor tipo split se conectan a través de 2 tuberías de refrigerante (5/8" y 3/8").
- ▶ La unidad exterior se encuentra previamente cargada con refrigerante para una longitud de conducción simple de 7,5 m.
- ▶ La unidad Supraeco Frigo SAS 2 ... 15 ha sido diseñada para un funcionamiento modulante. Se adapta de forma continua a la demanda de calor mediante reducción de las revoluciones.
- ▶ Para la evacuación a prueba de heladas del condensado debe instalarse una resistencia eléctrica (accesorio), utilizada para descongelar la conexión de condensado fuera de la bomba de calor. La línea de alimentación de 230 V de la resistencia eléctrica puede instalarse en la unidad interior, en el módulo de instalador SEC 20 (bornes de conexión EA1: 2 x HC y PE) o en la unidad exterior (bornes de conexión 1(L), 2(N) y PE) con el termostato de la instalación. Se recomienda la conexión a la unidad interior, ya que entonces la resistencia eléctrica es conectada por la regulación en función de las necesidades.

##### Caldera de condensación a gas

- ▶ La finalidad de la caldera de condensación a gas Cerapur ZSB es apoyar a la bomba de calor para el calentamiento y es requerida a través de la bomba de calor en función de las necesidades.

- ▶ El módulo de instalador SEC 20 de la bomba de calor se conecta a través de un relé de ruptura a la unidad reguladora HT 4 de la caldera de condensación a gas.
- ▶ A través de la válvula mezcladora en el unidad interior de la bomba de calor se añade únicamente la energía de la caldera de condensación a gas necesaria para el calentamiento.
- ▶ La caldera de condensación a gas Cerapur ZSB ... requiere de un compensador hidráulico, pero ninguna sonda exterior o de compensador.
- ▶ La potencia máxima de la caldera que puede conectarse a la unidad interior es de 25 kW

##### Regulación y unidad de mando

- ▶ La unidad de mando HPC 400 está fijamente montada en la unidad split de la bomba de calor ASB y no puede ser extraída.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 regula ambos circuitos de calefacción/refrigeración y la producción de agua caliente y dispone de un contador integrado de las cantidades de calor.
- ▶ Con el módulo de válvula mezcladora MM 100 se puede controlar un circuito de calefacción mezclado. La unidad de mando y el MM 100 se conectan entre sí a través de una línea BUS. La unidad de mando HPC 400 y el módulo de válvula mezcladora MM 100 se conectan entre sí a través de una línea EMS-2-BUS.
- ▶ 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 el módulo interior, con sección transversal de cable 0,75 mm<sup>2</sup>).
- ▶ La distancia máxima para la comunicación CAN-BUS entre la unidad exterior y la unidad interior no debe ser superior a 30 m.
- ▶ 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 CR10 H con sonda de humedad del aire integrada para supervisar el punto de condensación.

##### Funcionamiento de la calefacción

- ▶ Para separar los circuitos generador y consumidor se emplea de 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 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 la temperatura del suelo MC1 para proteger la calefacción por suelo radiante.
- ▶ La válvula mezcladora, la bomba de recirculación, la sonda de temperatura de impulsión y el limitador de temperatura del segundo circuito de calefacción se conectan al módulo de válvula mezcladora MM 100.

- ▶ La válvula conmutadora externa VW1 y la bomba PC1 se conectan al módulo de instalador SEC 20.
- ▶ Para controlar la instalación es necesaria una sonda de temperatura de impulsión T0 (instalación en el acumulador de inercia).
- ▶ Las bombas de todos los circuitos (PC1) estarán siempre en funcionamiento cuando se inicie el modo invierno en cualquiera de ellos.

#### Desinfección térmica

- ▶ Para la desinfección térmica del agua caliente se utiliza en las bombas de calor SAS 8 ... 15 ASB la caldera de calefacción.

#### Funcionamiento del agua caliente

- ▶ Si la temperatura en el acumulador de agua caliente en la sonda de temperatura de agua caliente TW1 cae por debajo del límite inferior ajustado, se pondrá en marcha el compresor. Se produce agua caliente hasta que se alcanza la temperatura de parada.

#### Modo refrigeración

- ▶ La bomba de calor Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASB, con acumuladores de inercia, sólo es adecuada para una refrigeración pasiva a través de calefacción de pared, suelo y techo, ya que estos acumuladores no han sido diseñados para un funcionamiento por debajo del punto de condensación. Para la seguridad es necesaria una sonda adicional de punto de condensación (MK2) en la entrada del acumulador de inercia.
- ▶ Para poder iniciar el modo refrigerante es necesario el mando a distancia CR10 o CR10 H con sonda de humedad del aire para supervisar el punto de condensación. En función de la temperatura ambiente y la humedad del aire se calcula la temperatura de impulsión mínima admisible.
- ▶ Todas las tuberías y conexiones deben contar con un aislamiento adecuado para proteger de la condensación.
- ▶ A través del contacto PK2 del módulo de instalador (bornes de conexión 55 y N) se dispone de un contacto con tensión para conmutar del modo de calefacción al modo refrigerante.
- ▶ Durante la conmutación del modo de preparación de agua caliente al modo de refrigeración/calefacción la bomba de recirculación en la unidad interior funciona primero a baja velocidad. De esta forma se pretende evitar chasquidos en el sistema de tuberías.
- ▶ Para evitar que la temperatura descienda por debajo del punto de condensación es necesaria una sonda del punto de condensación MK2 en la impulsión hacia los circuitos de calefacción. Según sea el guiado de las tuberías pueden resultar necesarias varias sondas del punto de condensación.
- ▶ Tan sólo un acumulador de inercia aislado es adecuado para la refrigeración activa por debajo del punto de condensación.
- ▶ Si la refrigeración se realiza por encima del punto

de condensación, también pueden utilizarse los acumuladores de inercia aislados. En dicho caso será necesaria además una sonda del punto de condensación MK2 en la impulsión del acumulador.

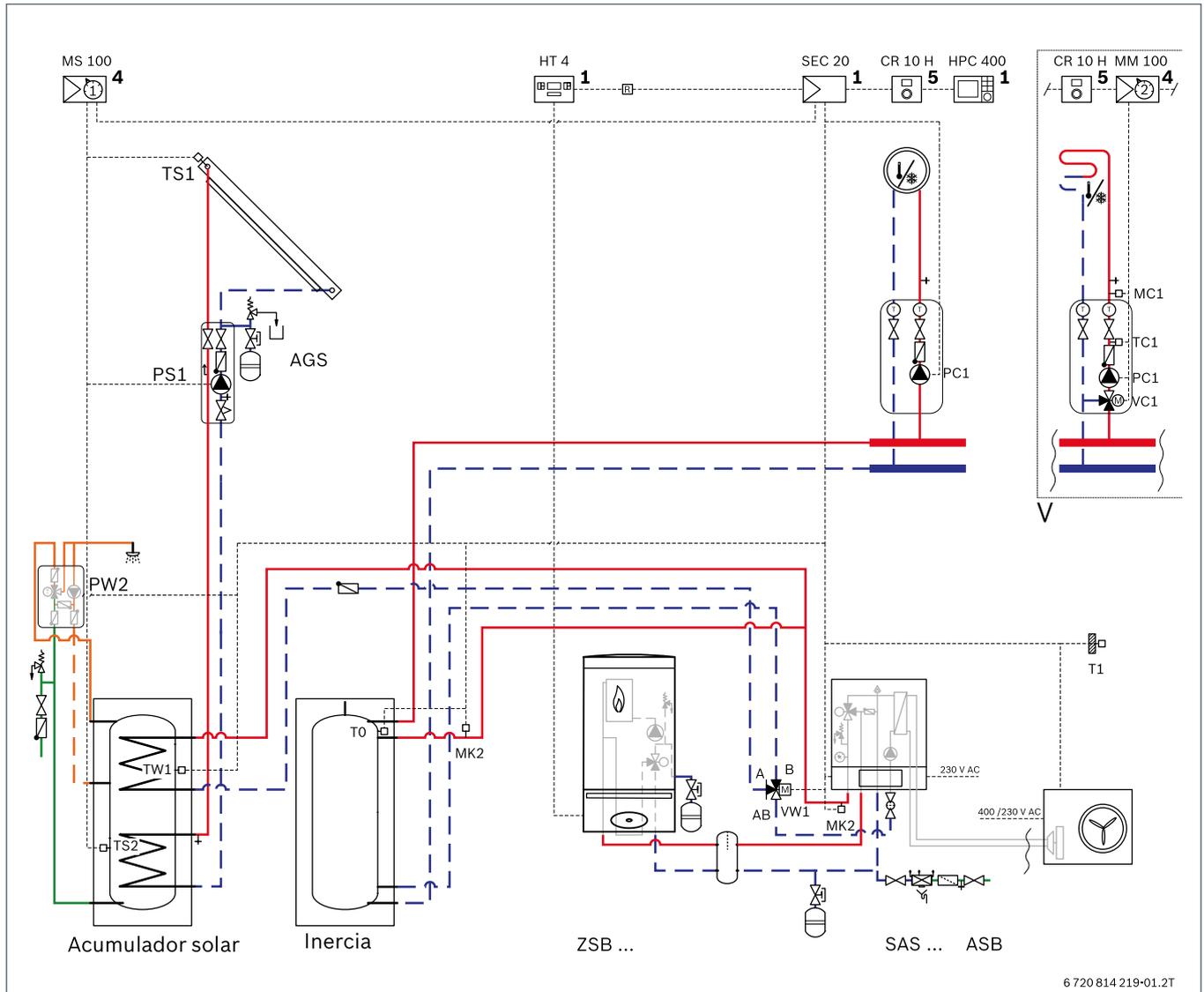
#### Bombas de circulación

- ▶ Todas las bombas de circulación de la instalación deberían ser bombas de alta eficiencia.
- ▶ Se pueden conectar bombas de alta eficiencia sin relé de ruptura a la unidad de mando HPC 400 y MM 100. Carga máxima en la salida del relé: 2 A,  $\cos\varphi > 0,4$ .
- ▶ La bomba de circulación en la unidad interior antes del Bypass o del acumulador de inercia es controlada a través de una señal de 0...10 V.
- ▶ La bomba de recirculación PW2 es controlada a través de la unidad de mando HPC 400 y se conecta al módulo de instalador SEC 20 en los bornes de conexión 58 y N.

#### Esquema de conexiones

- ▶ Las sondas T0, T1 y MK2 se conectan a SEC 20.
- ▶ Las sondas TC1 y MC1 se conectan al módulo de válvula mezcladora MM 100.

### 4.11 Supraeco Frigo SAS 2 ... 15 ASB, caldera de condensación a gas, acumulador de inercia, acumulador de agua caliente, un circuito de calefacción/refrigeración directo y un circuito de calefacción/refrigeración con mezcladora



6 720 814 219-01.2T

Fig. 34 Esquema de instalación con regulación (representación esquemática no vinculante)

**Posición del módulo:**

[1]	En el generador de calor/frío	CR 10 H	Mando a distancia con sonda de humedad del aire
[4]	En la unidad interior o en la pared	MS 100	Módulo solar para producción de agua caliente
[5]	En la pared	Acumulador solar	Acumulador de agua caliente bivalente para bombas de calor
HT 4	Unidad reguladora de la caldera de condensación a gas	T0	Sonda de temperatura de impulsión
ZSB ...	Caldera de condensación a gas Cerapur	T1	Sonda de temperatura exterior
SEC 20	Módulo de instalador bomba de calor	TC1	Sonda de temperatura de impulsión del circuito
HPC 400	Unidad de mando	TS1	Sonda de temperatura del colector
AGS	Estación solar	TS2	Sonda de temperatura del acumulador solar inferior
MC1	Limitador de temperatura	TW1	Sonda de temperatura del acumulador
MK2	Sonda de punto de rocío	V	Variantes (en total hasta 4 circuitos de calefacción/refrigeración)
MM 100	Módulo para circuito de calefacción mezclado	VC1	Válvula mezcladora de 3 vías
PC1	Bomba circuito de calefacción/refrigeración (circuito secundario)	VW1	Válvula 3 vías
PS1	Bomba solar		
PW2	Bomba de recirculación		
Inercia	Acumulador de inercia para bombas de calor 10 l/m		

#### 4.11.1.1 **Ámbito de aplicación**

- ▶ Vivienda unifamiliar.

#### 4.11.2 **Componentes de la instalación**

- ▶ Bomba de calor aire-agua reversible Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASB tipo split.
- ▶ Caldera de condensación a gas Cerapur ZSB.
- ▶ Acumulador de agua caliente bivalente solar.
- ▶ Instalación solar térmica para producción de agua caliente.
- ▶ Módulo solar MS 100.
- ▶ Unidad interior ASB con unidad de mando HPC 400.
- ▶ Un circuito de calefacción/refrigeración directo y un circuito de calefacción/refrigeración mezclado cada uno con un mando a distancia CR 10 H.

#### 4.11.3 **Descripción del funcionamiento**

##### **Bomba de calor**

- ▶ En caso de funcionamiento bivalente, el calor de calefacción se produce a través de 2 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. Ello 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 ASB se encarga de que en el segundo generador de calor sólo haya circulación en caso de necesidad de agua de calefacción 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 deben utilizarse compensadores hidráulicos ni un acumulador de inercia paralelo.
- ▶ Las unidades exterior e interior de la bomba de calor tipo split se conectan a través de 2 tuberías de refrigerante (5/8" y 3/8").
- ▶ La unidad exterior se encuentra previamente cargada con refrigerante para una longitud de conducción simple de 7,5 m.
- ▶ La unidad Supraeco Frigo SAS 2 ... 15 ha sido diseñada para un funcionamiento modulante. Se adapta de forma continua a la demanda de calor mediante reducción de las revoluciones.
- ▶ Para la evacuación a prueba de heladas del condensado debe instalarse una resistencia eléctrica (accesorio), utilizada para descongelar la conexión de condensado fuera de la bomba de calor. La línea de alimentación de 230 V de la resistencia eléctrica puede instalarse en la unidad interior, en el módulo de instalador SEC 20 (bornes de conexión EA1: 2 x HC y PE) o en la unidad exterior (bornes de conexión 1(L), 2(N) y PE) con el termostato de la instalación. Se recomienda la conexión a la unidad interior, ya que entonces la resistencia eléctrica es conectada por la regulación en función de las necesidades.

##### **Caldera de condensación a gas**

- ▶ La finalidad de la caldera de condensación a gas

Cerapur ZSB es apoyar a la bomba de calor para el calentamiento y es requerida a través de la bomba de calor en función de las necesidades.

- ▶ El módulo de instalador SEC 20 de la bomba de calor se conecta a través de un relé de ruptura a la unidad reguladora HT 4 de la caldera de condensación a gas.
- ▶ A través de la válvula mezcladora en el unidad interior de la bomba de calor se añade únicamente la energía de la caldera de condensación a gas necesaria para el calentamiento.
- ▶ La caldera de condensación a gas Cerapur ZSB ...-4 requiere de un compensador hidráulico, pero ninguna sonda exterior o de compensador.
- ▶ La potencia máxima de la caldera que puede conectarse a la unidad interior es de 25 kW.

##### **Regulación y unidad de mando**

- ▶ La unidad de mando HPC 400 está fijamente montada en la unidad split de la bomba de calor ASB y no puede ser extraída.
- ▶ La unidad de mando HPC 400 regula ambos circuitos de calefacción/refrigeración y la producción de agua caliente y dispone de un contador integrado de las cantidades de calor.
- ▶ Con el módulo de válvula mezcladora MM 100 se puede controlar un circuito de calefacción mezclado. La unidad de mando y el MM 100 se conectan entre sí a través de una línea BUS. La unidad de mando HPC 400 y el módulo de válvula mezcladora MM 100 se conectan entre sí a través de una línea EMS-2-BUS.
- ▶ 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 el módulo interior, con sección transversal de cable 0,75 mm<sup>2</sup>).
- ▶ La distancia máxima para la comunicación CAN-BUS entre la unidad exterior y la unidad interior no debe ser superior a 30 m.
- ▶ 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 CR10 H con sonda de humedad del aire integrada para supervisar el punto de condensación.

##### **Funcionamiento de la calefacción**

- ▶ Para separar los circuitos generador y consumidor se instala de un acumulador de inercia en el sistema hidráulico.
- ▶ 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 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 la temperatura del suelo MC1 para proteger la calefacción por suelo radiante.

- ▶ La válvula mezcladora, la bomba de recirculación, la sonda de temperatura de impulsión y el limitador de temperatura del segundo circuito de calefacción se conectan al módulo de válvula mezcladora MM 100.
- ▶ La válvula conmutadora externa VW1 y la bomba PC1 se conectan al módulo de instalador SEC 20.
- ▶ Para controlar la instalación es necesaria una sonda de temperatura de impulsión T0 (instalación en el acumulador de inercia).
- ▶ Las bombas de todos los circuitos (PC1) estarán siempre en funcionamiento cuando se inicie el modo invierno en cualquiera de ellos.

### Solar

- ▶ En los acumuladores bivalentes se puede conectar una instalación solar para el calentamiento del agua.
- ▶ La instalación solar precisa del módulo solar MS 100 para ser controlada. El módulo solar se conecta a través de una línea CAN-BUS a la unidad de mando HPC 400.
- ▶ La sonda de temperatura del colector TS1, la sonda de temperatura del acumulador Solar TS2 y la bomba PS1 de la estación solar AGS se conectan al módulo solar MS 100.
- ▶ La estación solar AGS contiene todos los componentes necesarios, como bomba solar, antirretorno, válvula de seguridad, manómetro y llaves de corte con termómetros integrados.

### Funcionamiento del agua caliente

- ▶ Si la temperatura en el acumulador de agua caliente en la sonda de temperatura de agua caliente TW1 cae por debajo del límite inferior ajustado, se pondrá en marcha el compresor. Se produce agua caliente hasta que se alcanza la temperatura de parada.

### Desinfección térmica

- ▶ La caldera de condensación a gas se emplea para la desinfección térmica del agua caliente.

### Modo refrigeración

- ▶ La bomba de calor Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 ASB es adecuada para una refrigeración activa mediante convectoros o para una refrigeración pasiva mediante calefacción de pared, suelo o techo.
- ▶ Para poder iniciar el modo refrigerante es necesario el mando a distancia CR10 o CR10 H con sonda de humedad del aire para supervisar el punto de condensación. En función de la temperatura ambiente y la humedad del aire se calcula la temperatura de impulsión mínima admisible.
- ▶ Todas las tuberías y conexiones deben contar con un aislamiento adecuado para proteger de la condensación.
- ▶ A través del contacto PK2 del módulo de instalador (bornes de conexión 55 y N) 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 necesaria una sonda

del punto de condensación MK2 en la impulsión hacia los circuitos de calefacción. Según sea el guiado de las tuberías pueden resultar necesarias varias sondas del punto de condensación.

- ▶ El modo refrigeración con convectoros en instalaciones bivalentes sólo está permitido si los convectoros han sido diseñados para funcionar por encima del punto de condensación y sólo en combinación con sondas de humedad y sonda electrónica del punto de condensación (accesorio).
- ▶ Tan sólo un acumulador de inercia aislado es adecuado para la refrigeración activa por debajo del punto de condensación.
- ▶ Si la refrigeración se realiza por encima del punto de condensación, también pueden utilizarse los acumuladores de inercia aislados. En dicho caso será necesaria además una sonda del punto de condensación MK2 en la impulsión del acumulador.

### Bombas de circulación

- ▶ Todas las bombas de circulación de la instalación deberían ser bombas de alta eficiencia.
- ▶ Se pueden conectar bombas de alta eficiencia sin relé de ruptura a la unidad de mando HPC 400 y MM 100. Carga máxima en la salida del relé: 2 A,  $\cos\varphi > 0,4$ .
- ▶ La bomba de circulación en la unidad interior antes del Bypass o del acumulador de inercia es controlada a través de una señal de 0...10 V.
- ▶ La bomba del primer circuito de calefacción PC1 se conecta al módulo de instalador SEC 20 de la unidad de mando HPC 400 en los bornes de conexión 52 y N.
- ▶ La bomba del segundo circuito de calefacción PC1 se conecta al módulo de válvula mezcladora MM 100 en los bornes de conexión 63 y N.
- ▶ La bomba de recirculación PW2 es controlada a través de la unidad de mando HPC 400 y se conecta al módulo de instalador SEC 20 en los bornes de conexión 58 y N.

### Esquema de conexiones

- ▶ Las sondas T0, T1 y MK2 se conectan en el módulo de instalador SEC 20.
- ▶ Las sondas TC1 y MC1 se conectan al módulo de válvula mezcladora MM 100.

## 5 Componentes de la instalación de bomba de calor

Las bombas de calor aire-agua tipo split Supraeco Frigo SAS 2 ... 15 ASE/ASB/ASM se componen de una unidad interior y una unidad exterior (ODU Split = OutDoorUnit Split).

Las combinaciones de la unidad interior A... 13 con las unidades exteriores ODU Split 8, ODU Split 11, ODU Split 13 y ODU Split 15 resultan en Supraeco Frigo SAS 8, SAS 11, SAS 13 y SAS 15.

Existen 3 variantes de equipamiento de las unidades interiores:

- ▶ **ASE** = reversible, monoenergética, con resistencia de inmersión de 9 kW.
- ▶ **ASB** = reversible, bivalente, con válvula mezcladora de 3 vías para la integración hidráulica de generadores de calor externos hasta 25 kW.
- ▶ **ASM** = reversible, módulo, 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 se indica al final de la denominación del producto; p.ej. Supraeco Frigo SAS 11 ASE.

### 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 (ASE: 10 l, ASM: 14 l).
- ▶ Resistencia eléctrica de 9 kW (sólo en SAS 2 ... 15 ASE).
- ▶ Válvula conmutadora de agua caliente (solo en SAS 2 ... 15 ASM).
- ▶ Válvula mezcladora bivalente para la integración de una caldera (sólo en SAS 2 ... 15 ASB).

### 5.1 Unidad exterior (ODU Split)

#### 5.1.1 Volumen de suministro / vista general del aparato

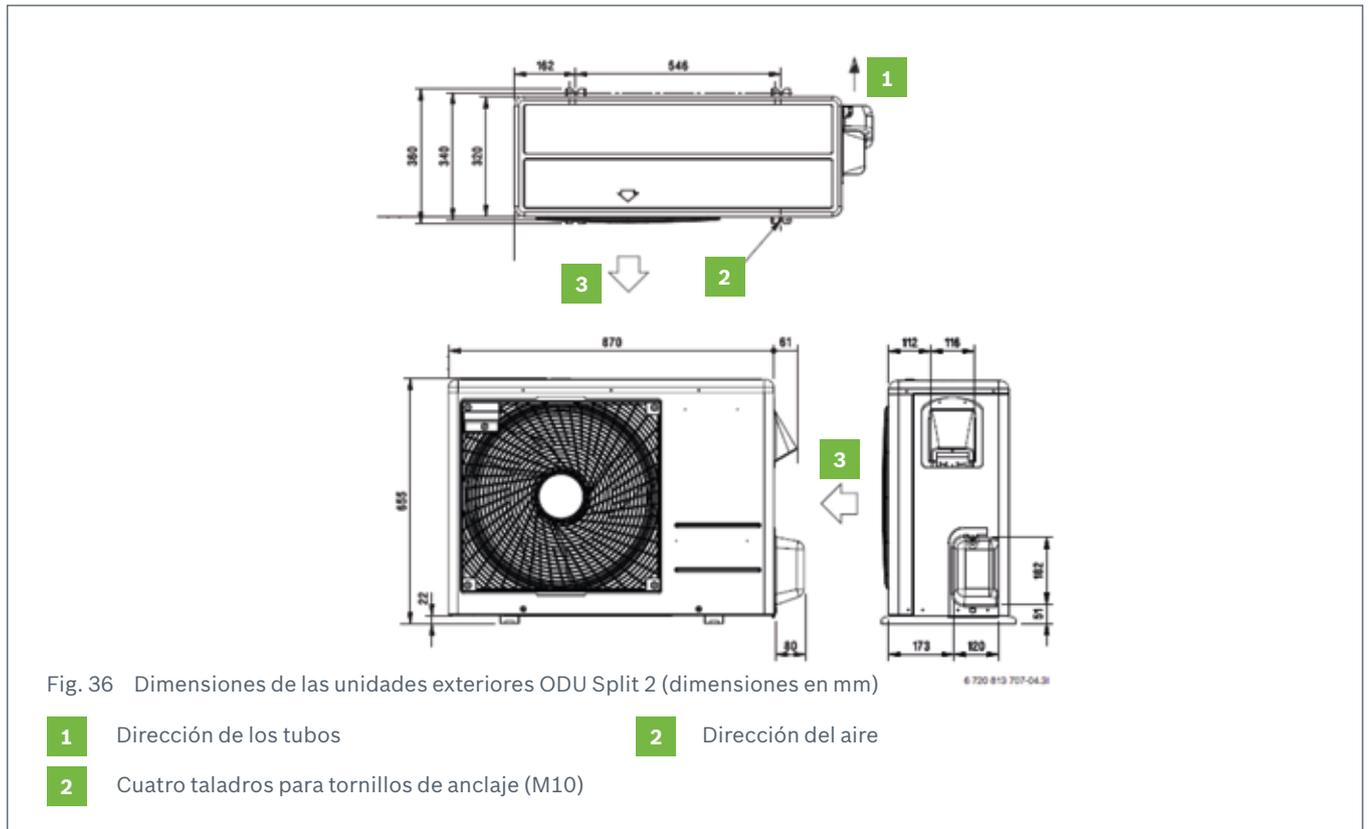


Fig. 35 Volumen de suministro / vista general del aparato unidad exterior ODU Split

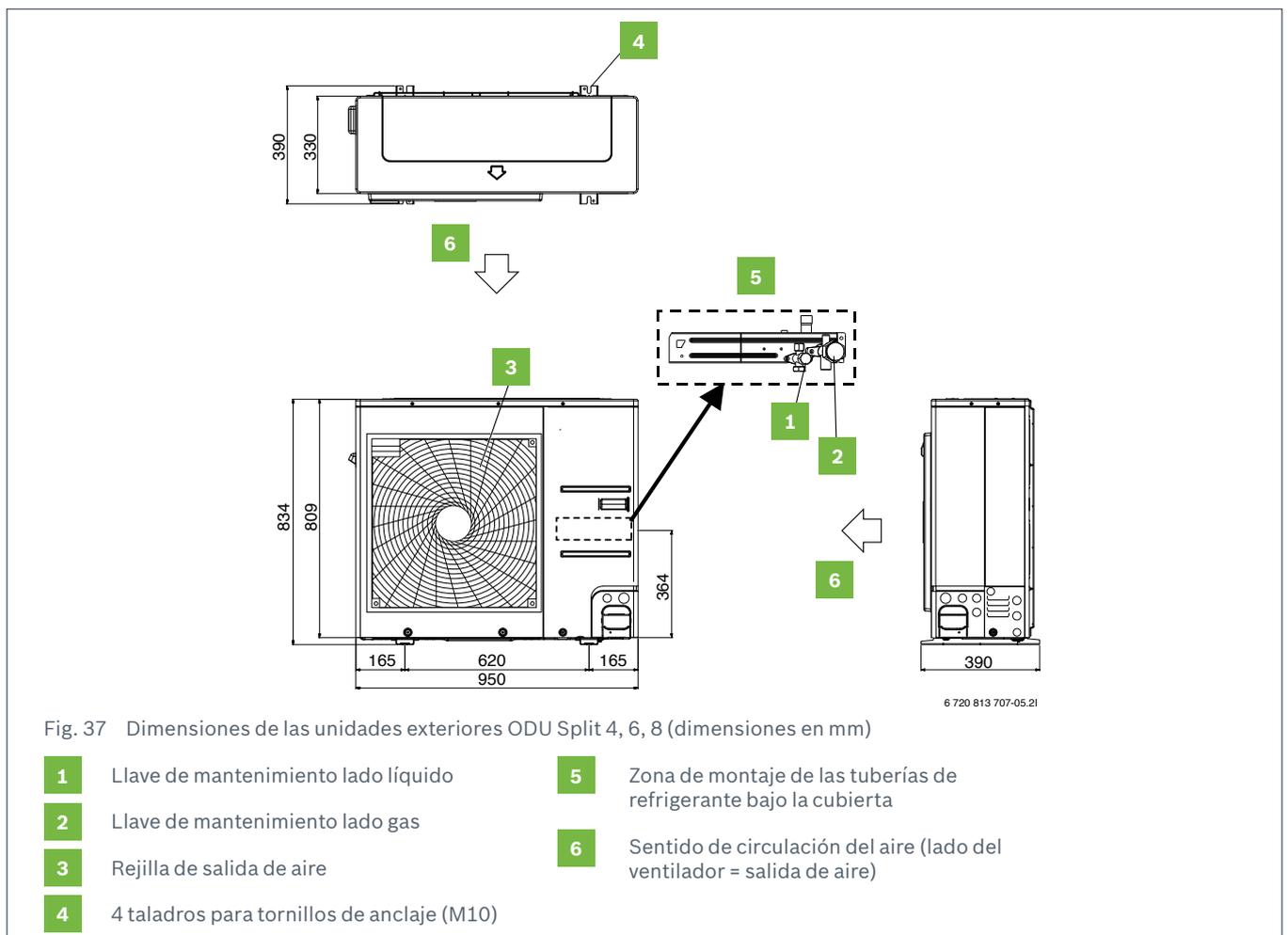
- 1** Unidad exterior, Split 2
- 2** Unidad exterior, Split 4,6,8
- 3** Unidad exterior, Split 11,13,15

### 5.1.2 Dimensiones y conexiones

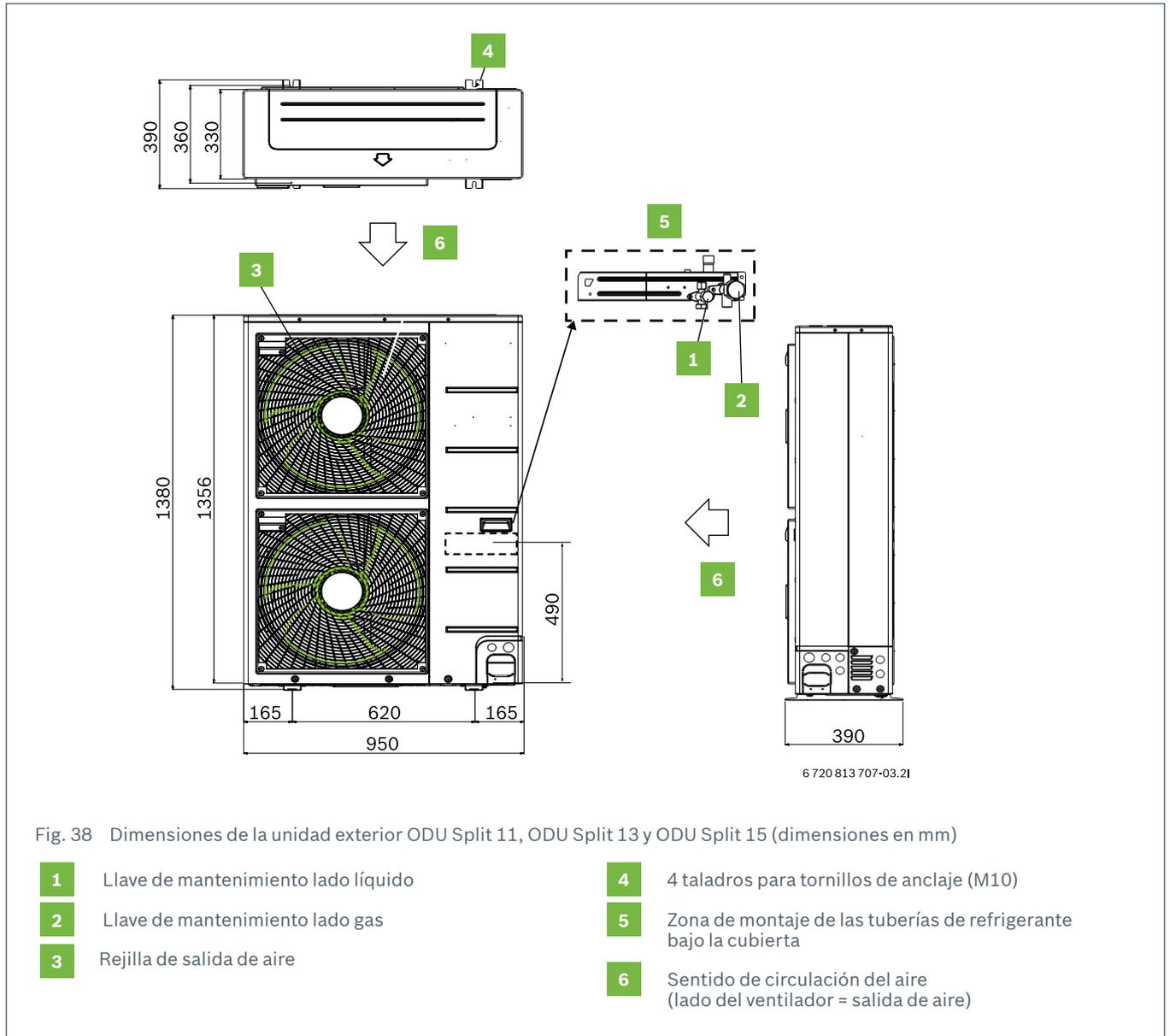
#### Dimensiones de las unidades exteriores ODU Split 2



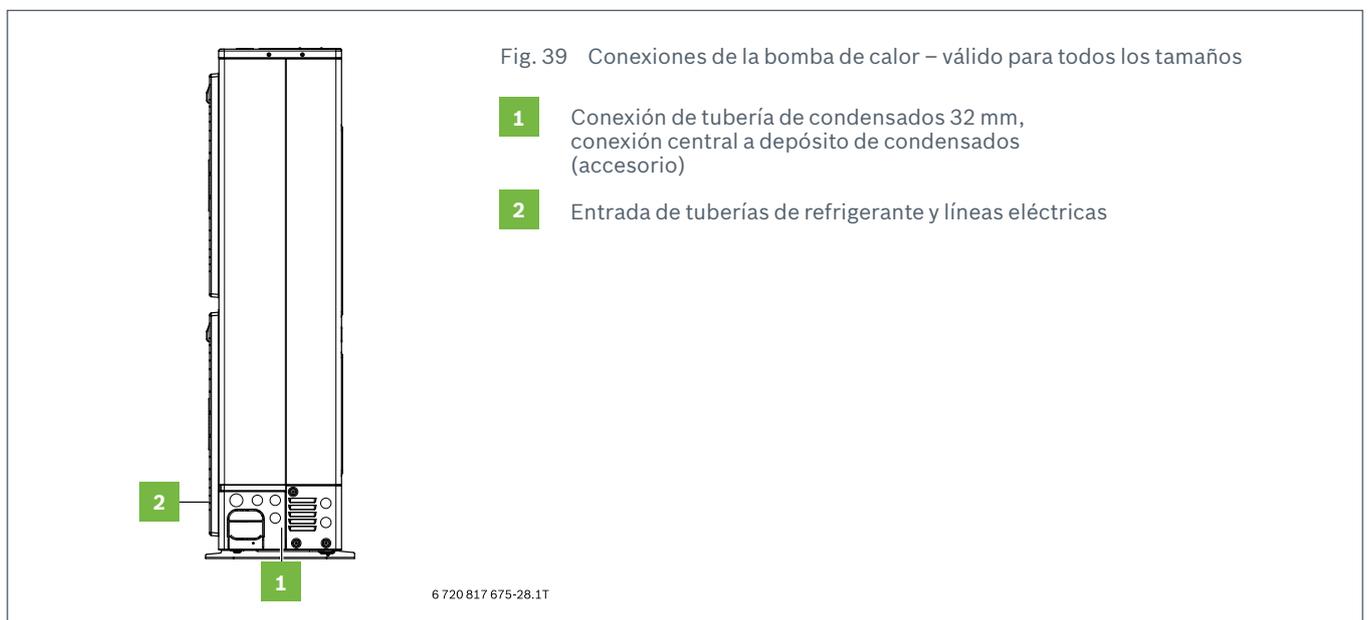
#### Dimensiones de las unidades exteriores ODU Split 4, 6 y 8



Dimensiones de las unidades exteriores ODU Split 11, ODU Split 13 y ODU Split 15



Conexiones



## 5.1.3 Datos técnicos de la unidad exterior (ODU Split)

Monofásica	Unidad	Split 2	Split 4	Split 6	Split 8	Split 11s	Split 13s	Split 15s
<b>Funcionamiento aire/agua</b>								
Potencia térmica nominal con A2 <sup>1)</sup> / W 35 calefacción <sup>2)</sup>	kW	2,6	4,5	5,0	5,2	7,5	8,5	9,5
Consumo de potencia eléctrica con A2/W35	kW	0,7	1,3	1,4	1,5	2,1	2,4	2,7
COP a A2/W35 <sup>1)</sup> Calefacción <sup>4)</sup>		3,83	3,50	3,50	3,48	3,60	3,55	3,54
Potencia térmica nominal con A7/W35 <sup>1)</sup> Calefacción <sup>2)</sup>	kW	3,2	4,5	5,0	5,4	8,6	9,2	9,7
Consumo de potencia eléctrica con A7/W35	kW	0,7	0,9	1,1	1,1	1,9	2,1	2,2
COP a A7/W35 <sup>1)</sup> Calefacción <sup>3)</sup>		4,79	4,70	4,70	4,80	4,40	4,40	4,41
Potencia térmica nominal con A-7 <sup>1)</sup> / W35 calefacción <sup>2)</sup>	kW	3,5	5,5	6,0	7,2	10,0	11,0	12,5
Consumo de potencia eléctrica con A-7/W35	kW	1,1	2,2	2,4	2,8	3,7	4,1	4,6
COP a A-7 <sup>1)</sup> /W35 Calefacción <sup>4)</sup>		3,02	2,50	2,50	2,61	2,70	2,70	2,69
Capacidad de refrigeración para A35/W18	kW	3	5	7	8	12	14	15
EER para A35/W18		3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
Máximo consumo de potencia para A7/W35	kW	0,75	1,25	1,75	2,25	3	3,5	3,75
<b>Datos del sistema eléctrico</b>								
Alimentación eléctrica		230V 1N CA, 50 Hz						
Protección de potencia recomendado <sup>5)</sup>	A	16	16	16	16	32	32	32
Máxima intensidad de corriente <sup>6)</sup>	A	20,06	23,9	23,9	23,9	40,3	40,3	40,3
Corriente de arranque	A	<3						
cosφ		0,98...0,99						
<b>Datos circuito refrigerante</b>								
Tipo de conexión		Conexión aborcadada 3/8" y 5/8"						
Tipo de refrigerante <sup>7)</sup>		R410A						
Cantidad de refrigerante	kg	1,0	1,6	1,6	1,6	2,3	2,3	2,3
<b>Datos de aire y ruido</b>								
Motor del ventilador (inversor CC)	W	85,4	124	124	124	2x124	2x124	2x124
Caudal de aire nominal <sup>8)</sup>	m <sup>3</sup> /h	1920	3000	3600	3600	2x3600	2x3600	2x3600
Nivel de intensidad acústica para distancia de 1m	dB(A)	52	52	52	52	55	55	55
Nivel de potencia acústica <sup>9)</sup>	dB(A)	65	65	65	65	68	68	68
Nivel de potencia acústica máxima	dB(A)	70	70	70	70	71	71	71
Silent mode (modo descenso)	dB(A)	-3						
<b>Generalidades</b>								
Aceite de compresor		FVC68D						
Cantidad de aceite compresor	ml	570	900	900	900	1300	1300	1300
Temperatura máxima de impulsión del agua de calefacción, solo unidad exterior	°C	55						
Temperatura máxima de impulsión del agua de calefacción, sólo resistencia	°C	80						
Clase de protección		X4						
Dimensiones (ancho x Profundo x Alto)	mm	870 x 320 x 655	950 x 330 x 834	950 x 330 x 834	950 x 330 x 834	950 x 330 x 1380	950 x 330 x 1380	950 x 330 x 1380
Peso	kg	46	60	60	60	94	94	94

Tab. 21 Unidad exterior

1) Potencia según EN 14511

2) La potencia calorífica indicada es un valor nominal

3) COP óptimo según medición EHPA (40% Rendimiento de inversor)

4) 60% Rendimiento de inversor (A2/W35), 100% rendimiento de inversor (A-7/W35)

5) Sin valor o tipo de fusibles especial necesario. La corriente de conexiones reducida y no excede de la corriente de alimentación

6) Corriente de conexión, dependiendo del modelo, no se activa una punta de activación

7) GWP<sub>100</sub> = 1980

8) Por cada ventilador

9) Nivel de potencia acústica según EN 12102 (potencia nominal con A7/W55)

Unidad exterior 3 fases	Unidad	SAS 11t ODU Split 11t	SAS 13t ODU Split 13t	SAS 15t ODU Split 15tt
<b>Funcionamiento aire/agua</b>				
Potencia calorífica max. para A+7/W35 calefacción	kW	15	16,2	17,4
Potencia calorífica nominal para A+7/W35 <sup>1)</sup>	kW	8,6	9,2	9,65
COP para A+7/W35 <sup>1)</sup> calefacción <sup>2)</sup>		4,40	4,40	4,41
Potencia calorífica nominal para A+2/W35 <sup>3)</sup> calefacción <sup>3)</sup>	kW	7,5	8,5	9,5
COP para A+2/W35 <sup>1)</sup> calefacción <sup>2)</sup>	kW	3,60	3,55	3,54
Capacidad de refrigeración para A35/W18		12	14	15
EER para A35/W18	kW	3,3	3,3	3,3
Máx. consumo de potencia para A7/W35	kW	3	3,5	3,75
<b>Datos del sistema eléctrico</b>				
Alimentación eléctrica		400 V, 3N CA 50Hz		
Protección de potencia recomendado <sup>4)</sup>	A	3 × 13	3 × 13	3 × 13
Máximo consumo de corriente <sup>5)</sup>	A	11,1	13,3	14
Corriente de arranque	A	<3		
cosφ		0,98...0,99		
<b>Datos circuito refrigerante</b>				
Tipo de conexión		Conexión aborcadada 3/8" y 5/8"		
Refrigerante tipo <sup>6)</sup>		R410A		
Cantidad de refrigerante	kg	2,3	2,3	2,3
<b>Datos de aire y ruido</b>				
Motor del ventilador (inversor CC)	W	2x124	2x124	2x124
Caudal de aire nominal <sup>7)</sup>	m <sup>3</sup> /h	2x3600	2x3600	2x3600
Nivel de intensidad acústica para una distancia de 1 m	dB(A)	55	55	55
Nivel de potencia acústica <sup>8)</sup>	dB(A)	68	68	68
Nivel de potencia acústica máxima	dB(A)	71	71	71
Silent mode (modo de descenso)	dB(A)	-3		
<b>Generalidades</b>				
Aceite de compresor		FVC68D		
Cantidad de aceite compresor	ml	1300	1300	1300
Temperatura máxima de impulsión del agua de calefacción, sólo unidad exterior	°C	55		
Temperatura máxima de impulsión del agua de calefacción, sólo resistencia eléctrica adicional	°C	80		
Dimensiones (ancho x Profundo x Alto)	mm	950 x 330 x 1380	950 x 330 x 1380	950 x 330 x 1380
Peso	kg	96	96	96

Tab. 22 Datos técnicos de las unidades exteriores ODU Split 11t, ODU Split 13t y ODU Split 15t

1) Indicaciones según EN 14511

2) COP óptimo según medición EHPA (40 % Rendimiento del inversor)

3) La potencia calorífica indicada es un valor nominal

4) Sin valor o tipo de fusibles especial necesario. La corriente de conexión es reducida y no excede la corriente de alimentación.

5) Corriente de conexión; dependiendo del modelo; no se activa una punta de activación.

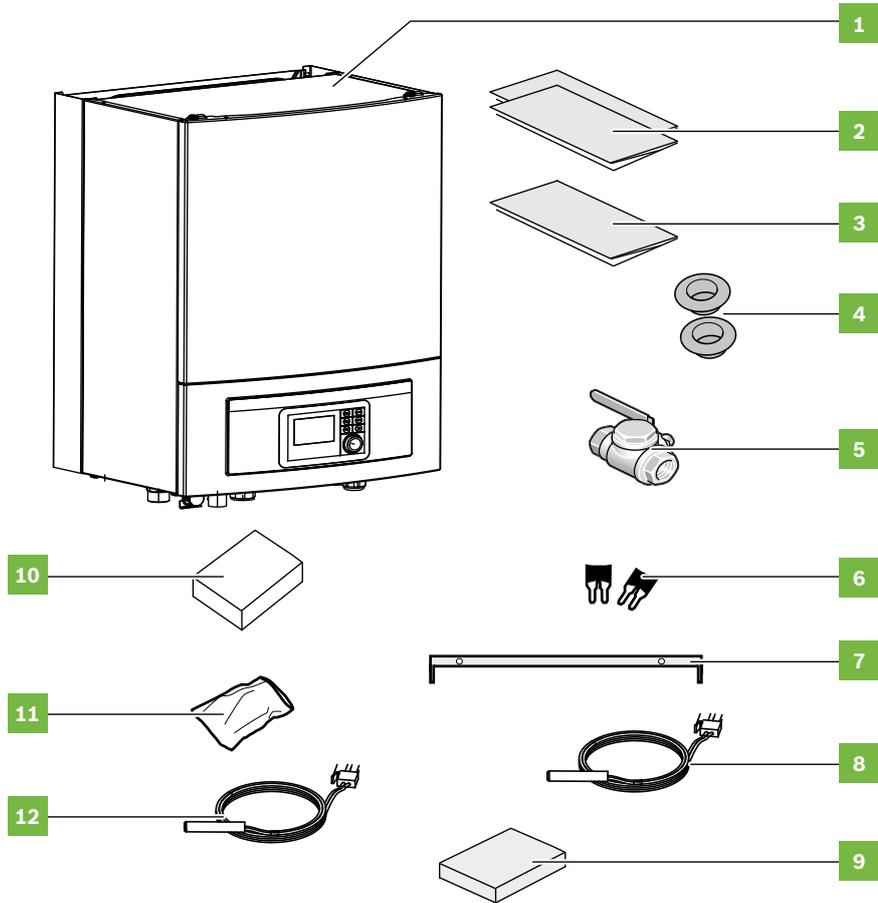
6) GWP100 = 1980

7) Por cada ventilador

8) Nivel de potencia acústica según EN 12102 (potencia nominal para A7/W55)

## 5.2 Unidad interior

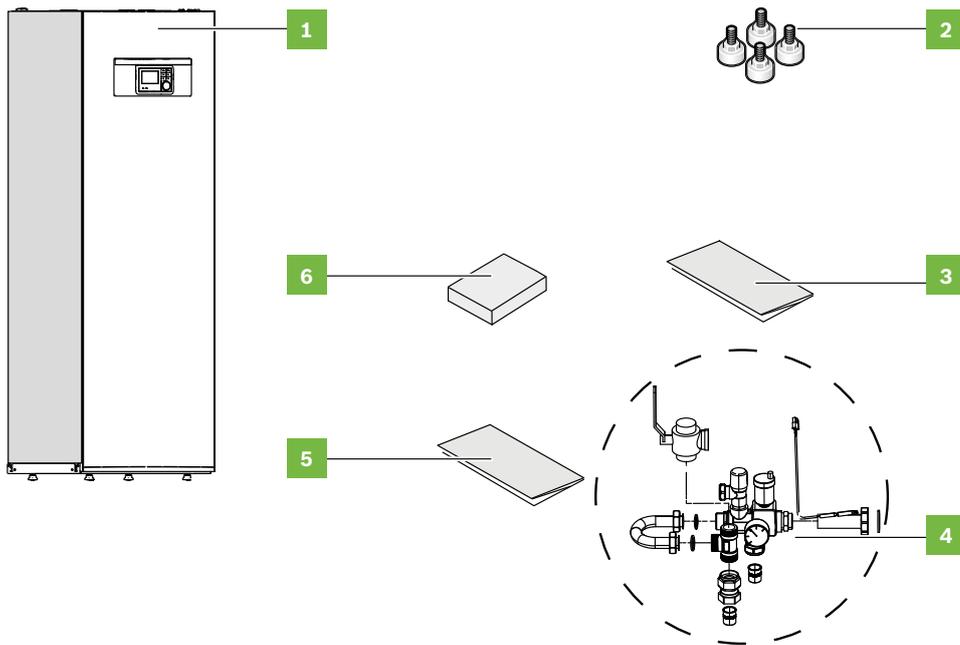
### 5.2.1 Volumen de suministro



6 720 809 064-01.4T

Fig. 40 Volumen de suministro de la unidad interior ASE 13/ASB 13 – montaje en pared

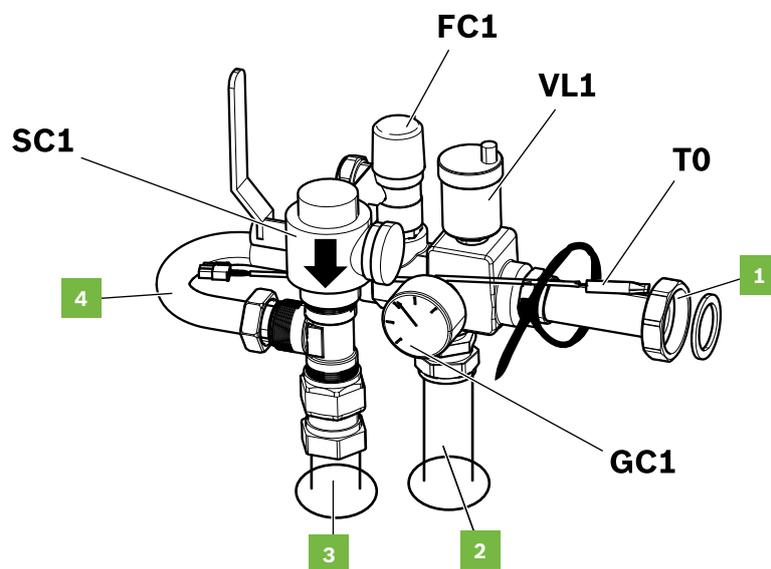
- |          |  |           |  |
|----------|--|-----------|--|
| <b>1</b> | Unidad interior (ejemplo)                                      | <b>8</b>  | Sonda de temperatura de impulsión T0             |
| <b>2</b> | Manual de instalación, instrucciones e indicaciones de montaje | <b>9</b>  | Sonda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



6 720 809 156-01.3T

Fig. 41 Volumen de suministro de la unidad interior ASM 13

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



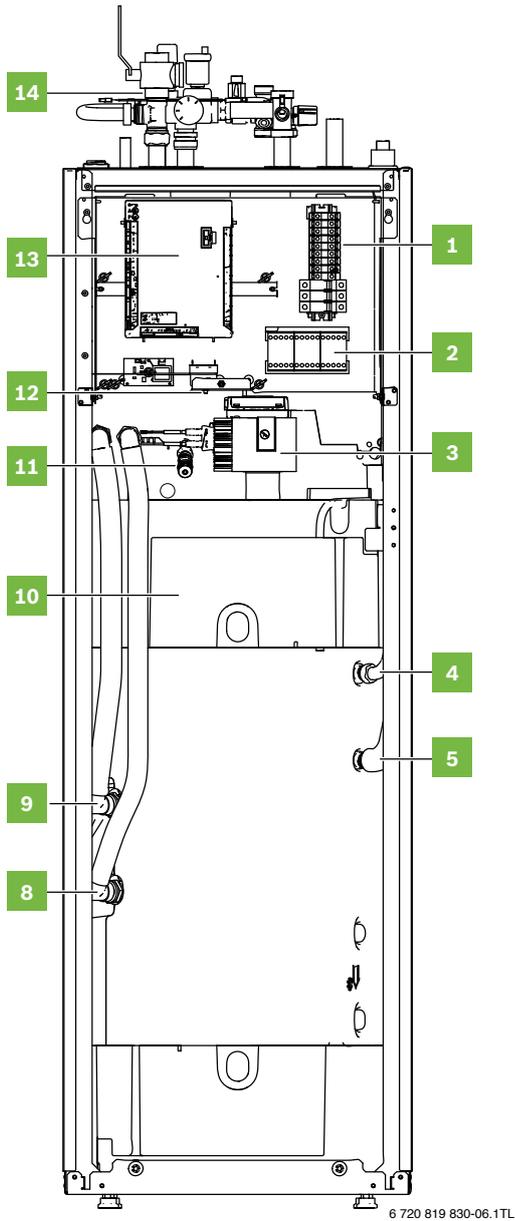
6 720 809 156-13.4I

Fig. 42 Grupo de seguridad montado

- |          |  |     |   |
|----------|--|-----|---|
| <b>1</b> | Conexión de la bomba de la instalación de calefacción (PC1), rosca interior 1½" (DN40) | SC1 | Filtro de partículas, conexión 1", rosca interior |
| <b>2</b> | Impulsión de calefacción   | FC1 | Válvula de seguridad                              |
| <b>3</b> | Retorno de calefacción   | VL1 | Válvula automática de purga de aire               |
| <b>4</b> | Conducto de Bypass   | T0  | Sonda de la temperatura de impulsión T0           |
|          |  | GC1 | Manómetro   |

5.2.2 Vista general del aparato

Unidad interior SAS 2 ... 15 ASM

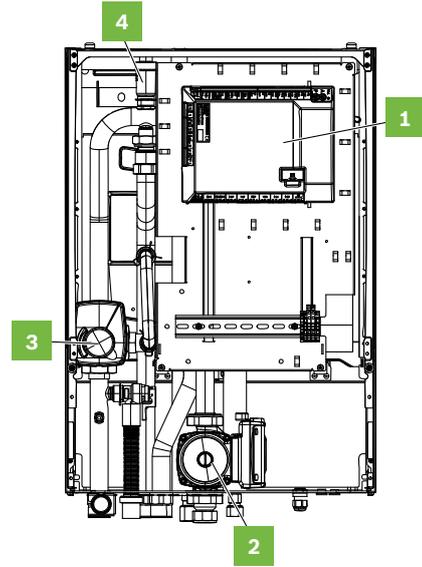


6 720 819 830-06.1TL

Fig. 43 Componentes de la unidad interior

- 1 Bornes de conexión
- 2 Contactores K1, K2, K3
- 3 Bomba de alto rendimiento
- 4 Salida de agua caliente
- 5 Entrada del agua fría
- 8 Retorno intercambiador de calor
- 9 Impulsión intercambiador de calor
- 10 Acumulador interno con aislamiento
- 11 Válvula de llenado y de vaciado
- 12 Reseteo protección contra sobrecalentamiento
- 13 Módulo de instalador
- 14 Grupo de seguridad con Bypass

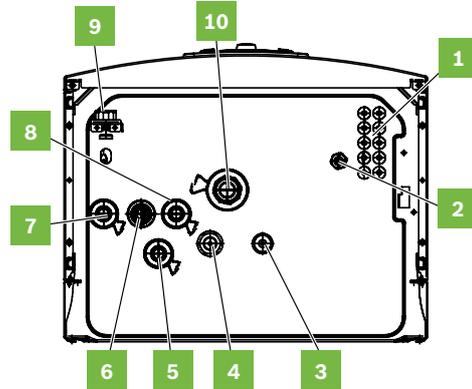
Unidad interior SAS 2 ... 15 ASB



6 720 814 464-16.11

Fig. 44 Componentes de la unidad interior con mezclador

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

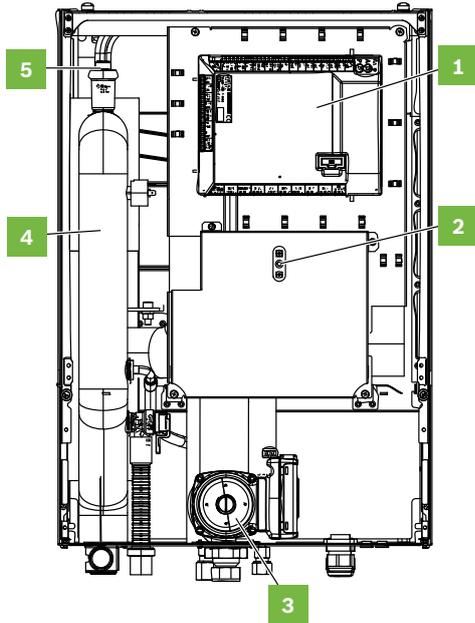


6 720 813 157-10.11

Fig. 45 Conexiones (vista desde abajo)

- 1 Guía de cables para sonda, CAN-BUS y EMS- BUS
- 2 Guía de cable para alimentación eléctrica
- 3 Impulsión primario lado líquido 3/8" (a la unidad exterior ODU)
- 4 Retorno primario lado de gas 5/8" (de la unidad exterior ODU)
- 5 Retorno de la caldera
- 6 Salida de la válvula de seguridad
- 7 Impulsión hacia la instalación de calefacción
- 8 Impulsión de la caldera
- 9 Manómetro
- 10 Retorno de la instalación de calefacción

Unidad interior SAS 2... 15 ASE



6 720 814 464-17.11

Fig. 46 Componentes de la unidad interior monoenergética

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

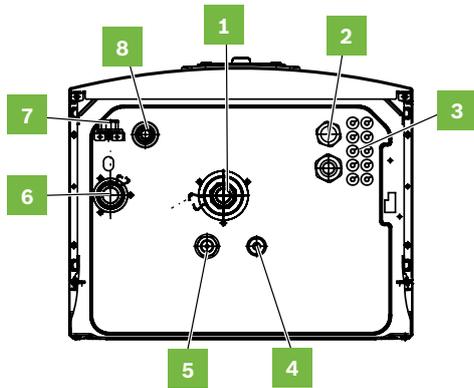
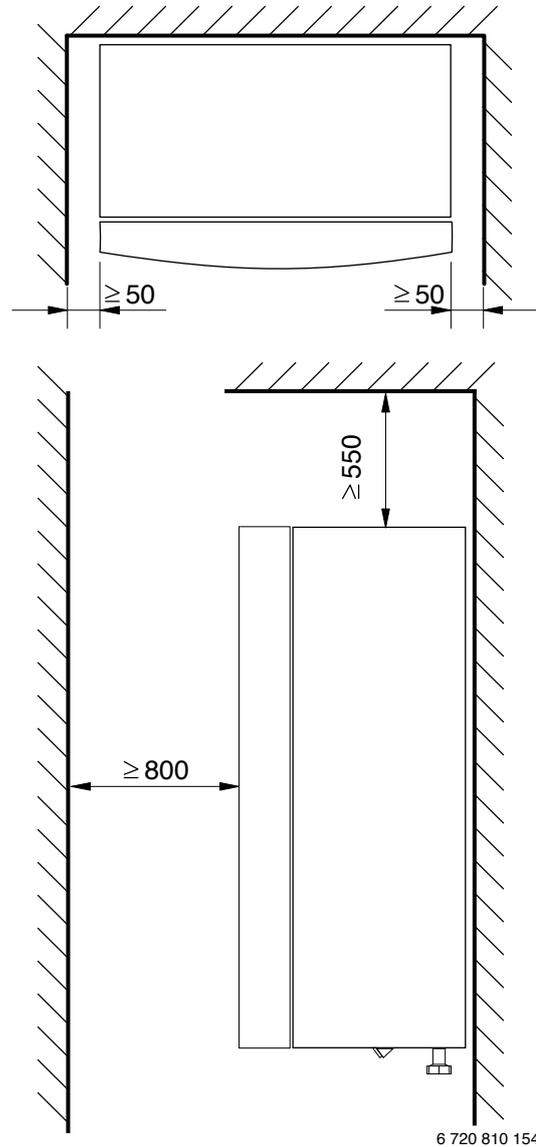


Fig. 47 Conexiones (vista desde abajo)

- 1 Retorno de la instalación de calefacción
- 2 Guía de cables para sonda, CAN-BUS y EMS- BUS
- 3 Guía de cable para alimentación eléctrica
- 4 Impulsión primario lado líquido 3/8" (a la unidad exterior ODU)
- 5 Retorno primario lado de gas 5/8" (de la unidad exterior ODU)
- 6 Impulsión hacia la instalación de calefacción
- 7 Manómetro
- 8 Salida de la válvula de seguridad

5.2.3 Dimensiones y conexiones

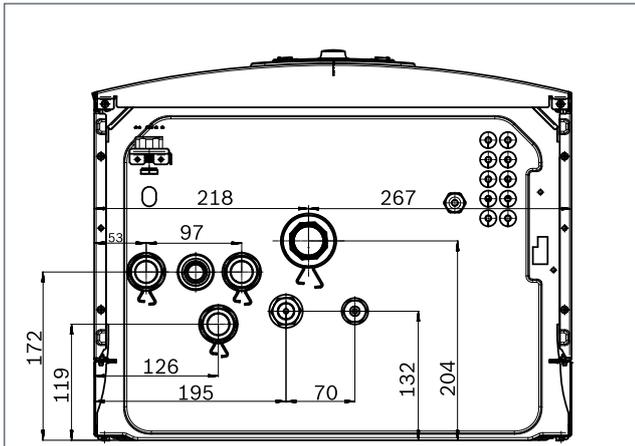
Unidad interior SAS 2 ... 15 ASE/ASB



6 720 810 154-10.3T

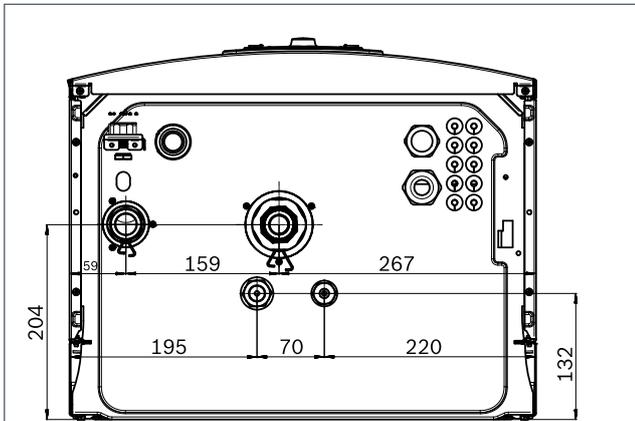
Fig. 48 Distancias mínimas de la unidad interior con montaje en pared

**i** Montar la unidad interior lo suficientemente alta, de manera que se pueda manejar cómodamente la unidad de mando. Tener en cuenta adicionalmente la dirección de tubos y las conexiones debajo de la unidad interior.



6 720 814 464-15.11

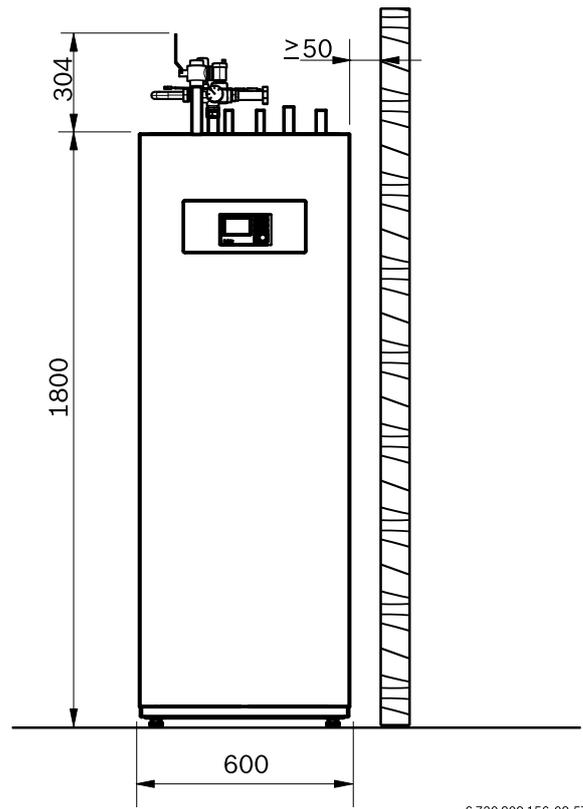
Fig. 49 Unidad interior bivalente SAS 8 ... 15 ASB, dimensiones en mm (vista desde abajo)



6 720 814 464-12.11

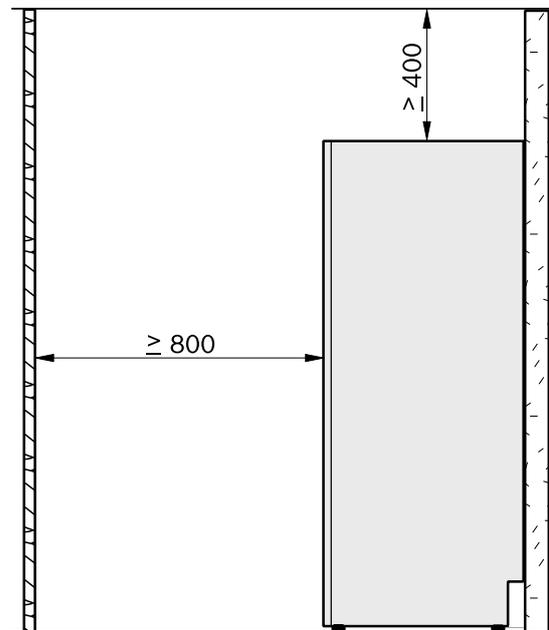
Fig. 50 Unidad interior monoenergética SAS 8 ... 15 ASE, dimensiones en mm (vista desde abajo)

Módulo SAS 2 ... 15 ASM



6 720 809 156-09.5T

Fig. 51 Dimensiones del módulo (medidas en mm)



6 720 809 156-06.2T

Fig. 52 Distancias mínimas del módulo

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.

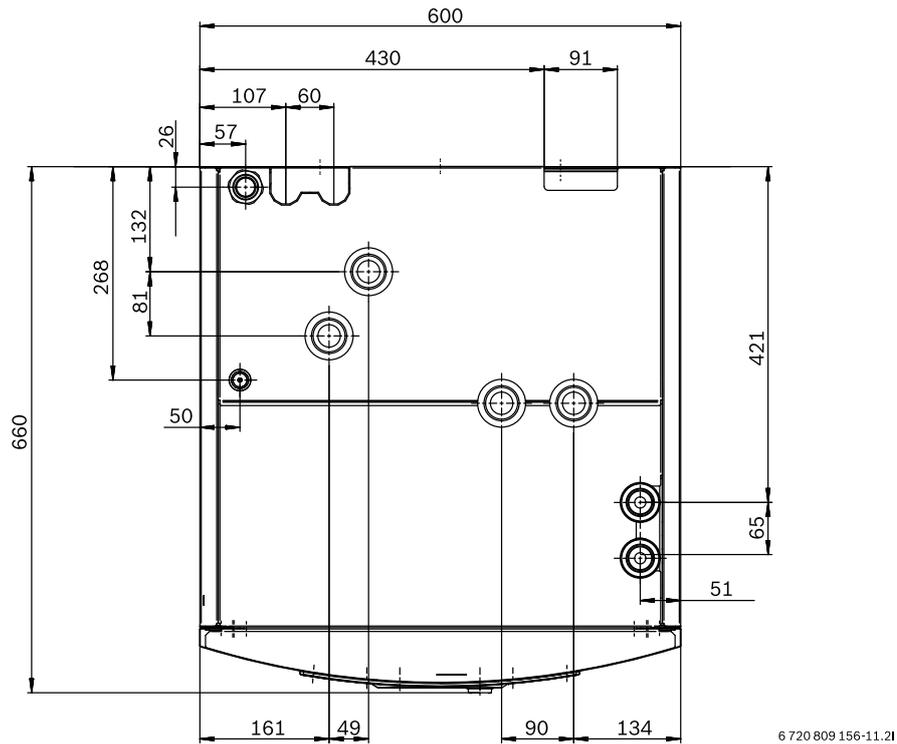


Fig. 53 Distancias del módulo, vista en planta (medidas en mm)

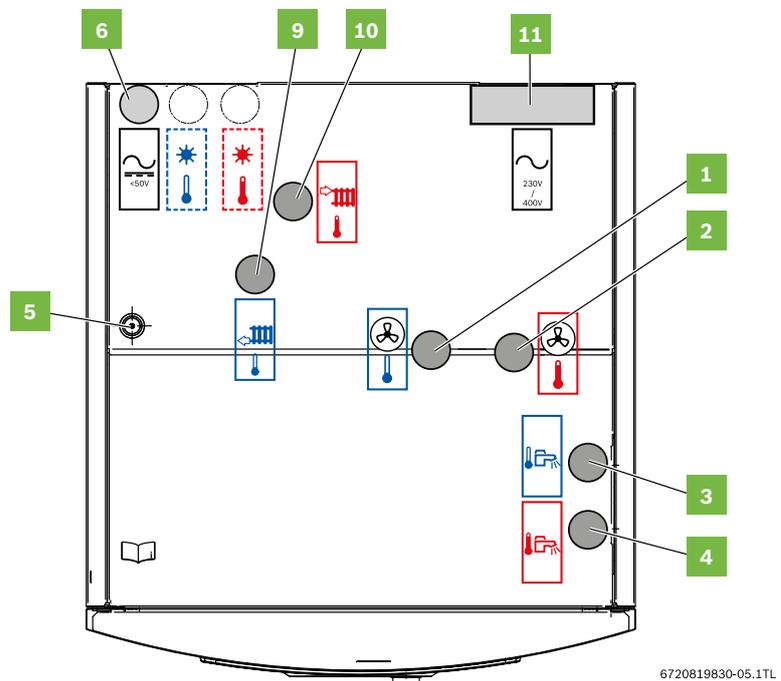


Fig. 54 Conexiones en el módulo

- |          |   |           |   |
|----------|---|-----------|---|
| <b>1</b> | Conducto de líquido 3/8", retorno a ODU Split   | <b>6</b>  | Canaleta para CAN-BUS y sondas                |
| <b>2</b> | Conducto de gas 5/8", impulsión desde ODU Split | <b>9</b>  | Retorno de la instalación de calefacción      |
| <b>3</b> | Entrada de agua fría                            | <b>10</b> | Impulsión hacia la instalación de calefacción |
| <b>4</b> | Salida de agua caliente                         | <b>11</b> | Canaleta para conexión eléctrica              |
| <b>5</b> | Guía de cables al módulo EMS (accesorio)        |           |   |

## 5.2.4 Datos técnicos - Unidad interior con mezclador para generador de calor externo

Unidad interior ASB	Unidad	ASB 6	ASB 13
<b>Datos eléctricos</b>			
Alimentación eléctrica	V	230 <sup>1)</sup>	230 <sup>1)</sup>
Amperaje de fusible recomendado <sup>2)</sup>	A	10	10
Capacidad de conexión	kW	0,5	0,5
<b>Sistema calefacción</b>			
Tipo de conexión (impulso de la calefacción y alimentación/retorno generador de calor externo)	–	Rosca exterior 1"	Rosca exterior 1"
Tipo de conexión (retorno de la calefacción)	–	Rosca interior 1"	Rosca interior 1"
Tipo de conexión impulsión de bomba de calor (gas)	–	5/8"	5/8"
Tipo de conexión retorno de bomba de calor (líquido)	–	3/8"	3/8"
Presión de servicio máxima	kPa/bar	300/3,0	300/3,0
Vaso de expansión	–	No integrado	No integrado
Presión externa	–	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>
Caudal nominal <sup>4)</sup>	–	<sup>5)</sup>	<sup>5)</sup>
Tipo de bombas	–	Grundfos UPM2K 25-75 PWM	Grundfos UPM GEO 25-85 PWM
<b>Generalidades</b>			
Clase de protección	–	IP X1	IP X1
Dimensiones (Ancho x Profundo x Alto)	mm	485x398x700	485x398x700
Peso	kg	32	37

Tab. 23 Unidad interior con mezclador para generador de calor externo

1) Corriente alterna, 1 N, 50 Hz

2) Características de fusibles gL/C

3) Véase tab. 24

4) Los ajustes de la bomba de circulación y el desarrollo del sistema deben ser realizados de tal manera que se garantice el caudal nominal; simultáneamente debe asegurarse que en la calefacción, el enfriamiento, el calentamiento de agua sanitaria y el desescarche haya un caudal suficiente.

5) Véase tab. 24

Unidad interior	Potencia de la unidad exterior (A2/W35) (KW)	Diferencia de temperatura mediante condensadora (K)	Caudal nominal (i/s)	Presión está exterior (kPa)
ASB 6	2	4,2	0,17	45
ASB 6	4	7	0,17	45
ASB 6	6	7	0,24	45
ASB 13	8	7	0,31	67
ASB 13	11	7	0,41	55
ASB 13	13	7	0,48	47
ASB 13	15	7	0,51	44

Tab. 24 Caudal y presión exterior, circuito de calefacción simple con instalación de agua caliente

Unidad interior ASE	Unidad	ASE 6	ASE 13
<b>Datos eléctricos</b>			
Alimentación eléctrica	V	400 <sup>2)</sup> /230 <sup>1)</sup>	400 <sup>2)</sup>
Amperaje de fusible recomendado <sup>3)</sup>	A	3x16 <sup>2)</sup> /50 <sup>1)</sup>	3x16 <sup>2)</sup>
Resistencia eléctrica	kW	3/6/9	3/6/9
<b>Sistema calefacción</b>			
Tipo de conexiones (impulsión de calefacción)	–	Rosca exterior 1"	Rosca exterior 1"
Tipo de conexión (retorno de la calefacción)	–	Rosca interior 1"	Rosca interior 1"
Tipo de conexión impulsión de bomba de calor (gas)	–	5/8"	5/8"
Tipo de conexión retorno de bomba de calor (líquido)	–	3/8"	3/8"
Presión de servicio máxima	kPa/bar	300/3,0	300/3,0
Presión de servicio mínima	kPa/bar	50/0,5 <sup>4)</sup>	50/0,5 <sup>4)</sup>
Vaso de expansión	l	10	10
Presión externa	–	<sup>5)</sup>	<sup>5)</sup>
Caudal nominal <sup>4)</sup>	–	<sup>7)</sup>	<sup>7)</sup>
Tipo de bombas	–	Grundfos UPM2K 25-75 PWM	Grundfos UPM GEO 25-85 PWM
<b>Generalidades</b>			
Clase de protección	–	IP X1	IP X1
Dimensiones (Ancho x Profundo x Alto)	mm	485x398x700	485x398x700
Peso	kg	41	44

Tab. 25 Unidad interior con resistencia eléctrica

1) Corriente alterna, 1 N, 50 Hz

2) Corriente alterna, 3 N, 50 Hz

3) Características de fusibles gL/C

4) Presión dependiendo de la presión en el vaso de expansión

5) Véase tab. 6

6) Los ajustes de la bomba de circulación y el desarrollo del sistema deben ser realizados de tal manera que se garantice el caudal nominal; simultáneamente debe asegurarse que en la calefacción, el enfriamiento, el calentamiento de agua sanitaria y el desescarche haya un caudal suficiente.

7) Véase tab. 6

Unidad interior	Potencia de la unidad exterior (A2/W35) (KW)	Diferencia de temperatura mediante condensadora (K)	Caudal nominal (i/s)	Presión está exterior (kPa)
ASE 6	2	5	0,14	43
ASE 6	4	5	0,24	43
ASE 6	6	5	0,34	43
ASE 13	8	5	0,43	53
ASE 13	11	5	0,58	38
ASE 13	13	5	0,67	27
ASE 13	15	5	0,72	20

Tab. 26 Caudal y presión exterior, circuito de calefacción simple con instalación de agua caliente

Unidad interior ASB	Unidad	ASM 6	ASMS 6	ASM 13	ASMS 13	ASM 15	ASMS 15
<b>Datos eléctricos</b>							
Tensión eléctrica	V	400 <sup>1)</sup> / 230 <sup>2)</sup>		400 <sup>1)</sup>		400 <sup>1)</sup>	
Fusible recomendada	A	16 <sup>1)</sup> / 50 <sup>2)</sup>		16 <sup>1)</sup>		16 <sup>1)</sup>	
Resistencia eléctrica en etapas	kW	2/4/6/9		2/4/6/9		2/4/6/9	
<b>Circuito de calefacción</b>							
Conexión calefacción <sup>3)</sup>	–	Cu 28		Cu 28		Cu 28	
Presión de servicio máxima	kPa/bar	300/3,0		300/3,0		300/3,0	
Presión de servicio mínima	kPa/bar	50/0,5		50/0,5		50/0,5	
Vaso de expansión	l	14		14		14	
Presión disponible	kPa/bar	51/0,51		99/0,99		99/0,99	
Caudal mínimo <sup>4)</sup>	l/s	0,4		0,4		0,4	
Tipo de bombas	–	Grundfos UPM2K 25-75PWM		Wilo Stratos Para 25/1-11 PWM		Wilo Stratos Para 25/1-11 PWM	
Temperatura máxima resistencia eléctrica	°C	85		85		85	
<b>Generalidades</b>							
Volumen del acumulador de agua caliente	l	190	184	190	184	190	184
Superficie del intercambiador de calor solar	m <sup>2</sup>	-	0,8	-	0,8	-	0,8
Presión del servicio máxima en el circuito de agua caliente	MPa/bar	1/10		1/10		1/10	
Material del depósito	–	Acero inoxidable		Acero inoxidable		Acero inoxidable	
Clase de protección	–	IP X1		IP X1		IP X1	
Dimensiones (alto x ancho x fondo)	mm	1800 x600 x660		1800 x600 x660		1800 x600 x660	
Peso	kg	140	146	142	148	142	148

Tab. 27 Unidad interior con resistencia eléctrica

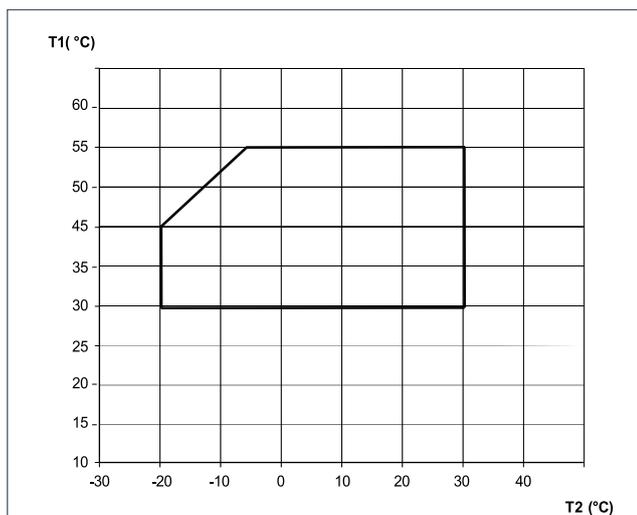
1) 3N AC 50 Hz

2) 1N AC 50 Hz

3) Véase conexiones en el grupo de seguridad

4) Elegir el sistema hidráulico de la instalación de tal manera que se alcance el caudal nominal para garantizar un caudal suficiente para el funcionamiento de calefacción o de enfriamiento así como para asegurar la producción de agua caliente y del desescarche.

### 5.3 Temperaturas de funcionamiento



6 720 813 155-10.11

Fig. 55 Supraeco Frigo SAS 2 ... 15 sin resistencia eléctrica

T1 Temperatura de impulsión

T2 Temperatura exterior

## 5.4 Datos de producto sobre eficiencia energética Supraeco Frigo SAS 2 ... 15

### Supraeco Frigo SAS 2...15 ASM y ASMS

Supraeco Frigo	Unidad	SAS 2 ASM	SAS 4 ASM	SAS 6 ASM	SAS 8 ASM	SAS 11 ASM	SAS 13 ASM	SAS 15 ASM
<b>Directivas UE sobre eficiencia energética</b>								
Clase de eficiencia energética estacional de calefacción con una temperatura de impulsión de 55 °C	–	A+	A+	A+	A++	A+	A+	A+
Eficiencia energética estacional de calefacción $\eta_S$ en condiciones climáticas medias con una temperatura de impulsión de 55 °C	%	153	144	148	150	152	153	153
Potencia calorífica nominal en condiciones climáticas medias con una temperatura de impulsión de 55 °C	kW	3	4	5	6	9	10	11
Nivel de potencia acústica en interiores	dB (A)	36	36	36	37	35	35	35
Nivel de potencia acústica al aire libre	dB (A)	64	65	65	65	67	67	67
Clase para la eficiencia energética de la producción de agua caliente	–	B	B	B	B	B	B	B
Valor de la eficiencia energética de la producción de agua caliente $\eta_{wh}$ en condiciones climáticas medias	%	62	62	62	62	61	60	60
Perfil de carga	–	L	L	L	L	L	L	L

Tab. 28 Datos de producto sobre eficiencia energética Supraeco Frigo SAS 2...15 ASM y ASMS

### Supraeco Frigo SAS2...15 ASE

Supraeco Frigo	Unidad	SAS 2 ASE	SAS 4 ASE	SAS 6 ASE	SAS 8 ASE	SAS 11 ASE	SAS 13 ASE	SAS 15 ASE
<b>Directivas UE sobre eficiencia energética</b>								
Clase de eficiencia energética estacional de calefacción con una temperatura de impulsión de 55 °C	–	A+	A+	A+	A++	A+	A+	A+
Eficiencia energética estacional de calefacción $\eta_S$ en condiciones climáticas medias con una temperatura de impulsión de 55 °C	%	153	144	148	150	152	153	153
Potencia calorífica nominal en condiciones climáticas medias con una temperatura de impulsión de 55 °C	kW	3	4	5	6	9	10	11
Clase de eficiencia energética estacional de calefacción con una temperatura de impulsión de 35 °C	–	A+	A+	A+	A++	A++	A++	A++
Eficiencia energética estacional de calefacción $\eta_S$ en condiciones climáticas medias con una temperatura de impulsión de 35 °C	%	133	144	148	150	152	153	153
Potencia calorífica nominal en condiciones climáticas medias con una temperatura de impulsión de 35 °C	kW	3	5	6	7	10	11	13
Nivel de potencia acústica en interiores	dB (A)	36	36	36	37	35	35	35
Nivel de potencia acústica al aire libre	dB (A)	65	65	65	67	67	67	67

Tab. 29 Datos de producto sobre eficiencia energética Supraeco Frigo SAS2...15 ASE

### Supraeco Frigo SAS2...15 ASB

Supraeco Frigo	Unidad	SAS 2 ASB	SAS 4 ASB	SAS 6 ASB	SAS 8 ASB	SAS 11 ASB	SAS 13 ASB	SAS 15 ASB
<b>Directivas UE sobre eficiencia energética</b>								
Clase de eficiencia energética estacional de calefacción con una temperatura de impulsión de 55 °C	–	A+	A+	A+	A++	A+	A+	A+
Eficiencia energética estacional de calefacción $\eta_S$ en condiciones climáticas medias con una temperatura de impulsión de 55 °C	%	153	144	148	150	152	153	153
Potencia calorífica nominal en condiciones climáticas medias con una temperatura de impulsión de 55 °C	kW	3	4	5	6	9	10	11
Clase de eficiencia energética estacional de calefacción con una temperatura de impulsión de 35 °C	–	A+	A+	A+	A++	A++	A++	A++
Eficiencia energética estacional de calefacción $\eta_S$ en condiciones climáticas medias con una temperatura de impulsión de 35 °C	%	133	144	148	150	152	153	153
Potencia calorífica nominal en condiciones climáticas medias con una temperatura de impulsión de 35 °C	kW	3	5	6	7	10	11	13
Nivel de potencia acústica en interiores	dB (A)	36	36	36	37	35	35	35
Nivel de potencia acústica al aire libre	dB (A)	65	65	65	67	67	67	67

Tab. 30 Datos de producto sobre eficiencia energética Supraeco Frigo SAS2...15 ASB

### 5.5 Curvas de potencia Supraeco Frigo SAS 2 ... 15

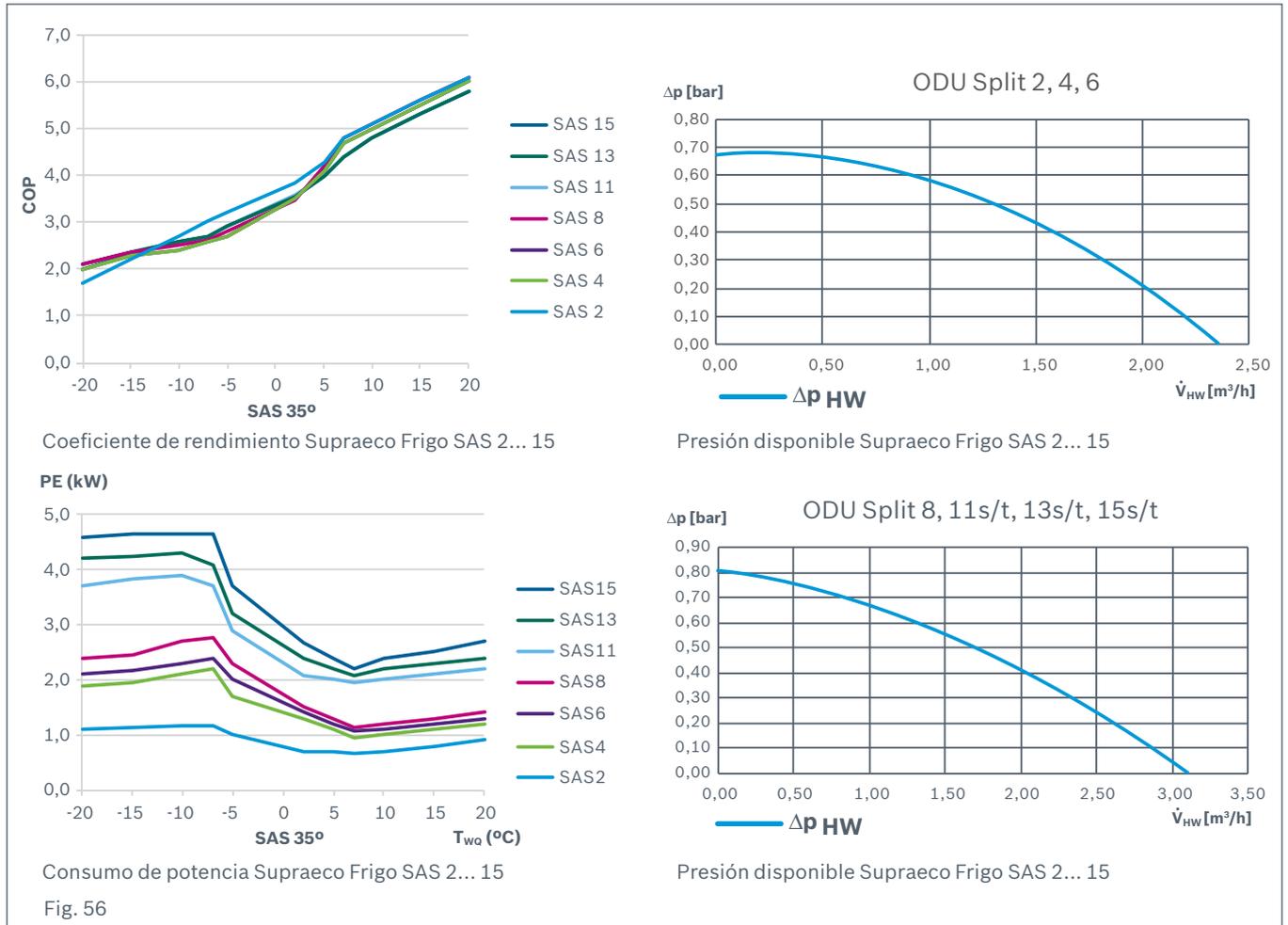


Fig. 56

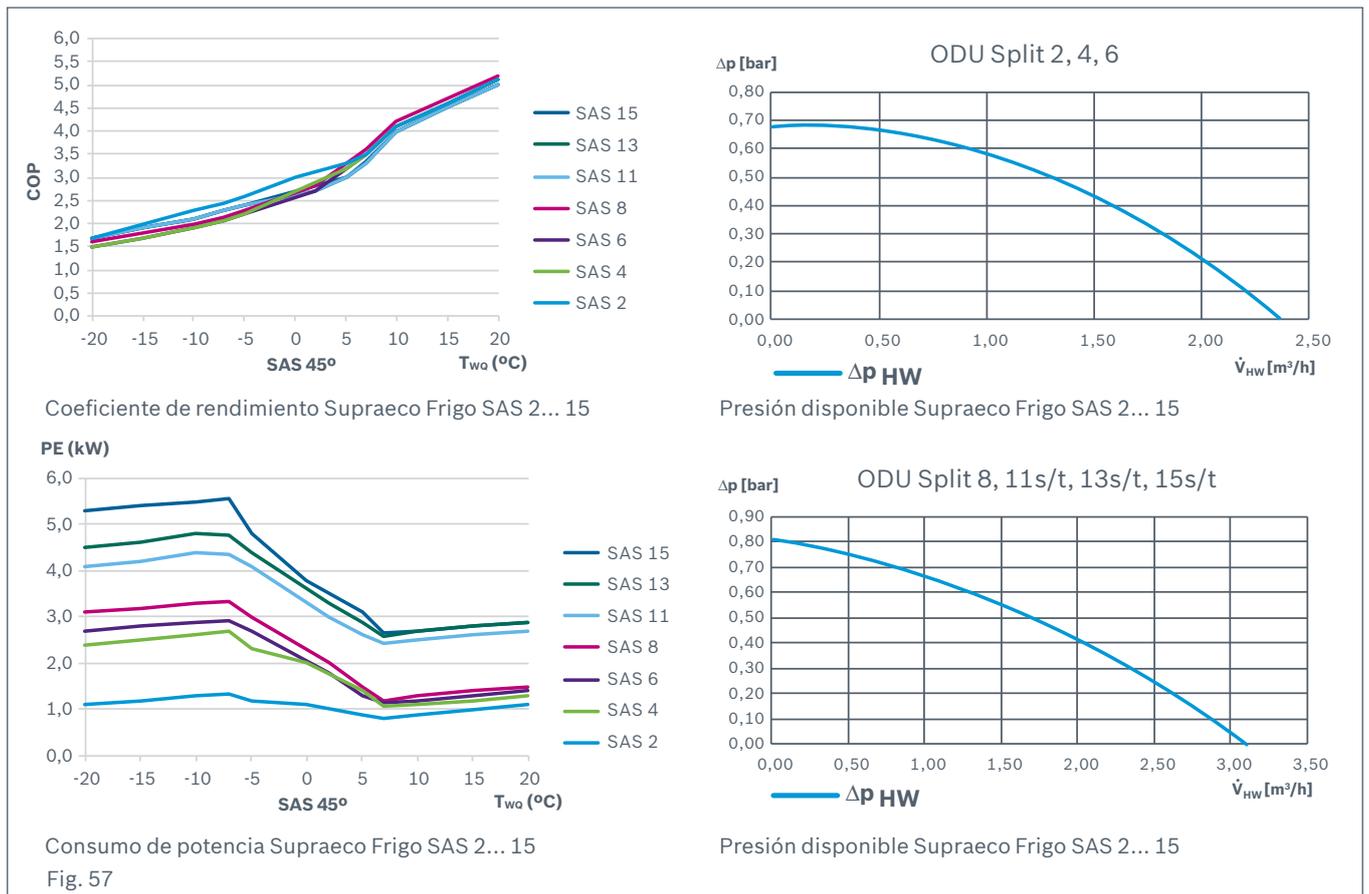
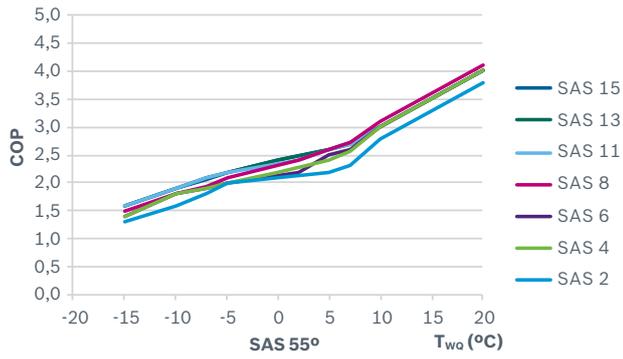
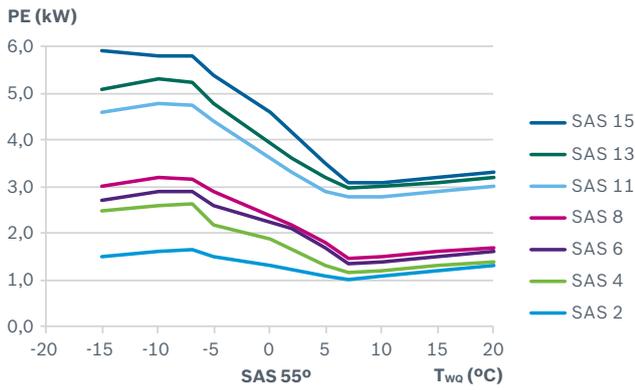


Fig. 57

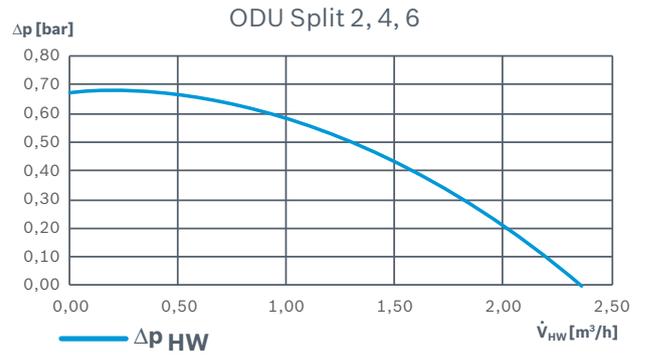


Coefficiente de rendimiento Supraeco Frigo SAS 2... 15

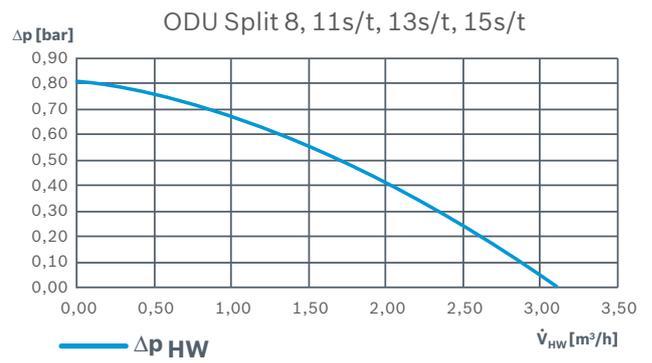


Consumo de potencia Supraeco Frigo SAS 2... 15

Fig. 58



Presión disponible Supraeco Frigo SAS 2... 15



Presión disponible Supraeco Frigo SAS 2... 15

## 5.6 Conexión eléctrica

### 5.6.1 Unidad interior 400 V~ 3N con unidad exterior 230 V~ 1N

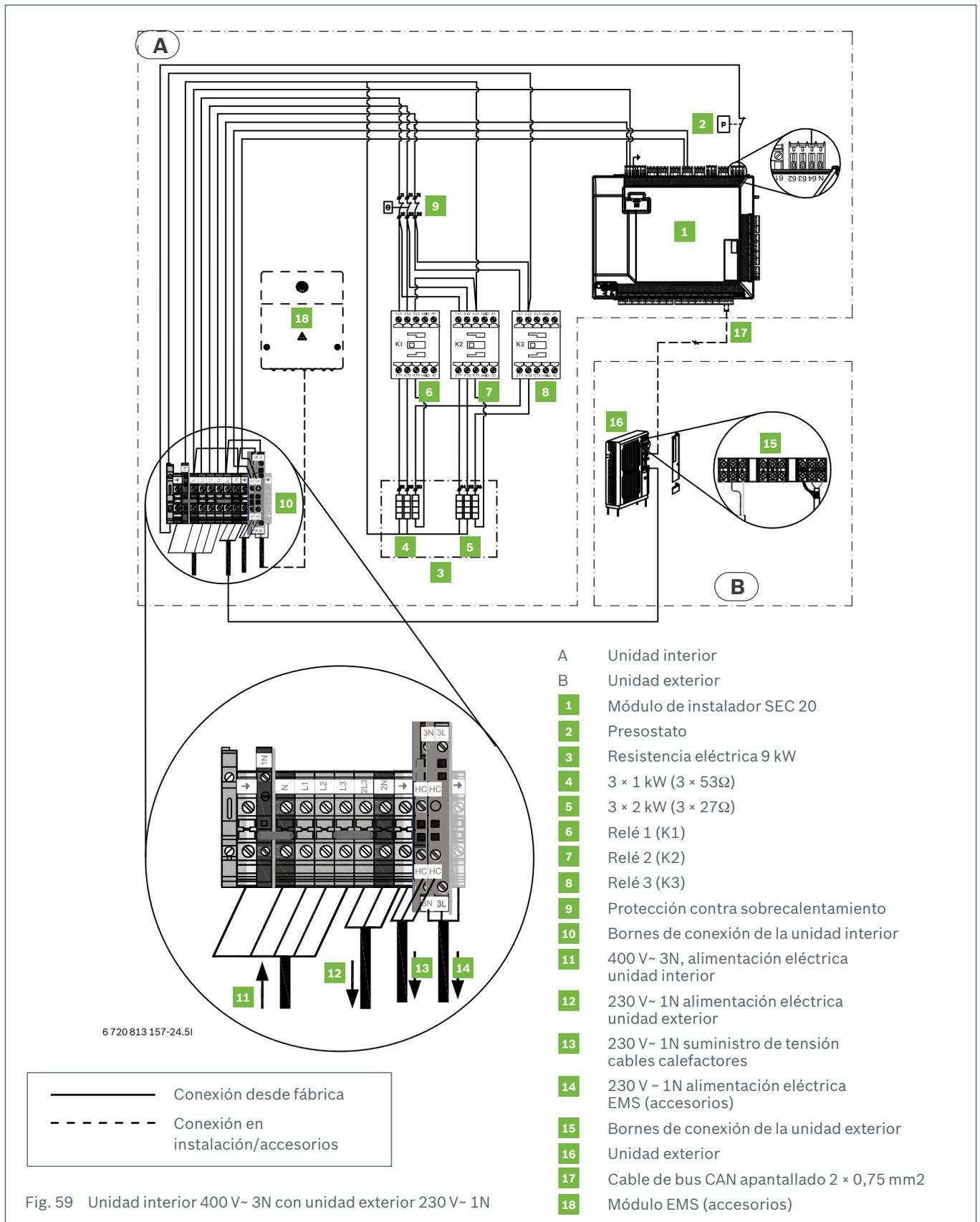
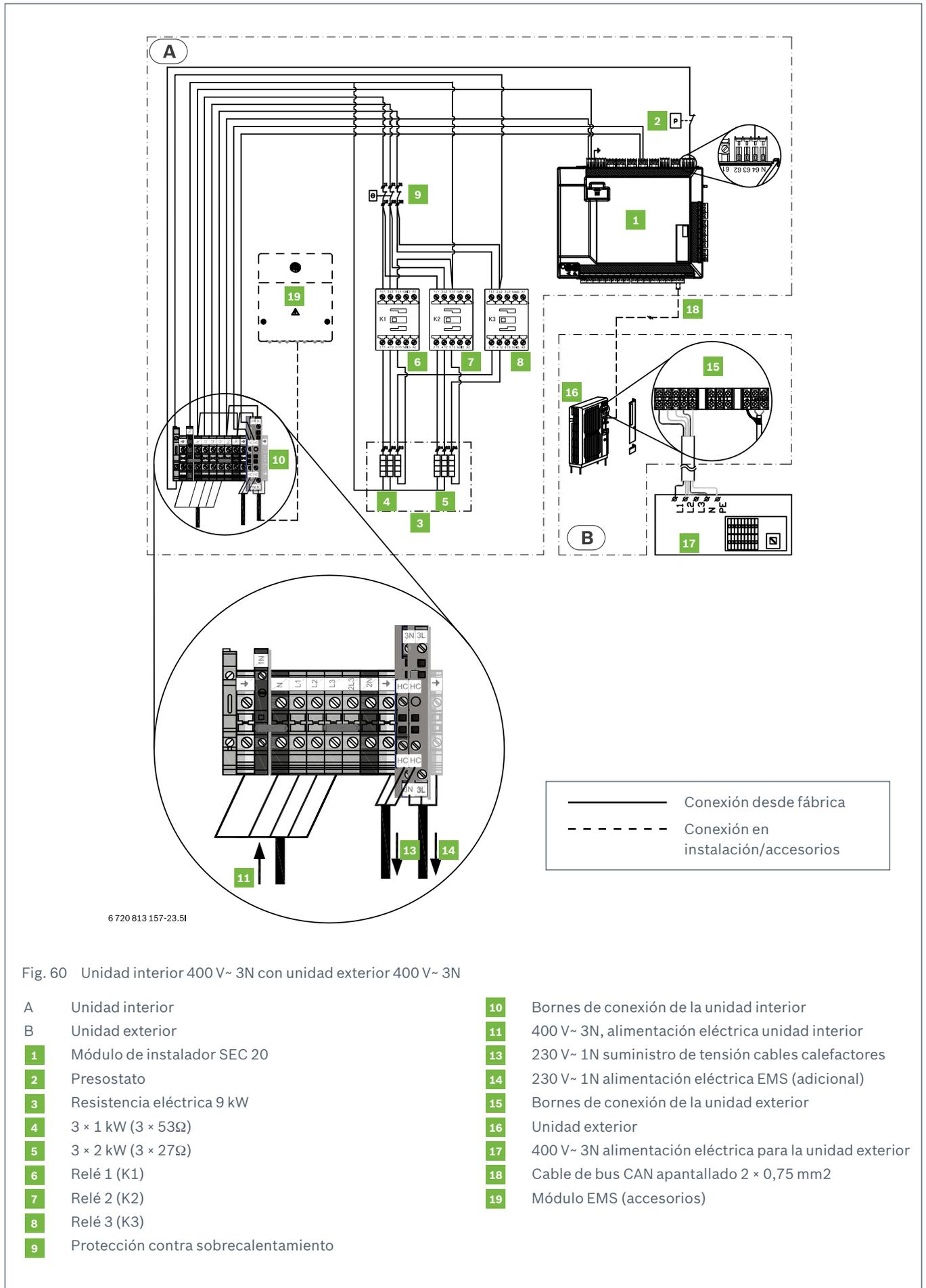


Fig. 59 Unidad interior 400 V~ 3N con unidad exterior 230 V~ 1N

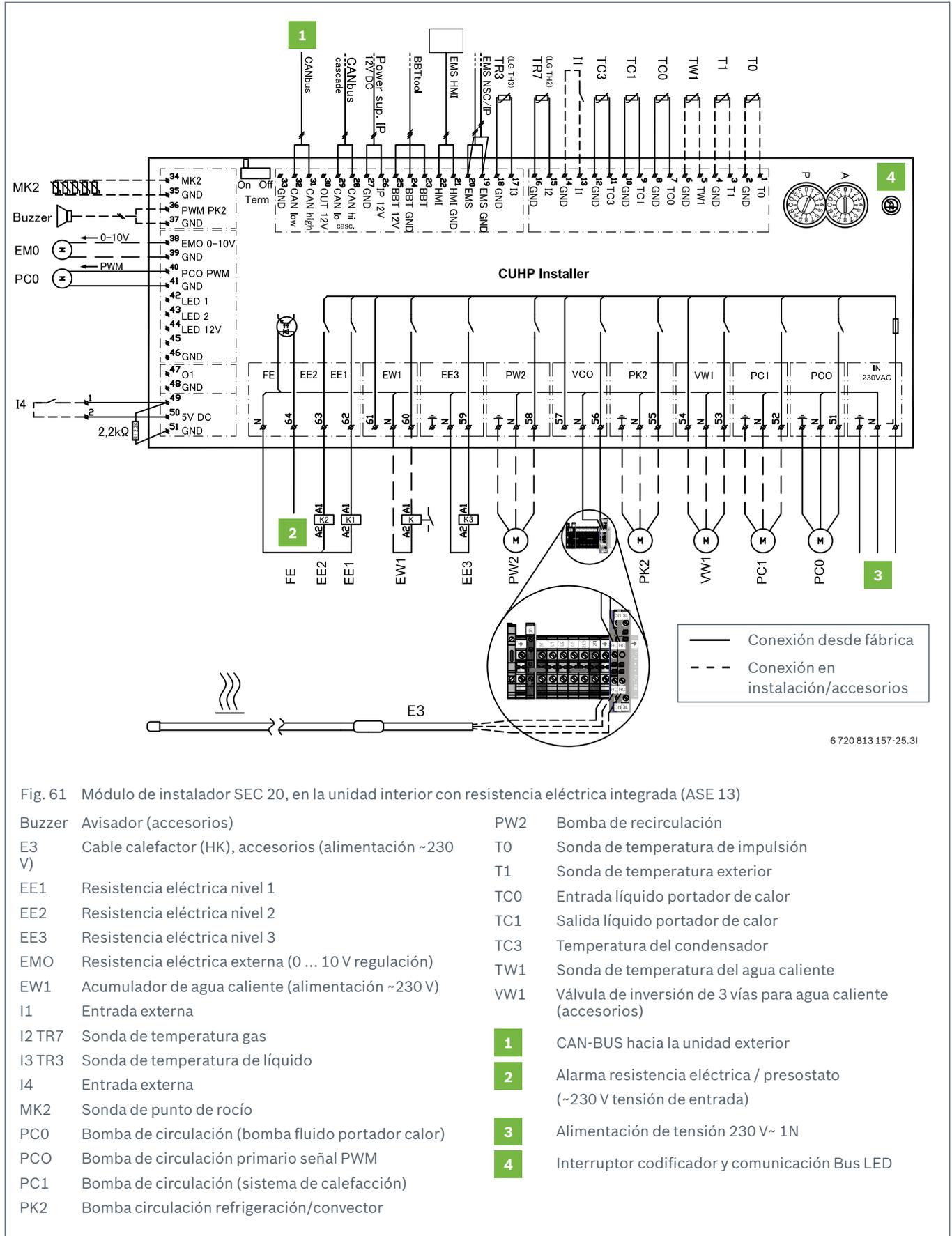
**i** La conexión de unidades exteriores de 1 fase a una unidad interior de 3 fases debe realizarse siempre según el esquema de conexión.

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

5.6.2 Unidad interior 400 V~ 3N con unidad exterior 400 V~ 3N



5.6.3 Módulo de instalador SEC 20, en la unidad interior con resistencia eléctrica integrada (ASE 13)



6 720 813 157-25.3I

**i** Carga máxima en la salida del relé: 2 A,  $\cos\varphi > 0,4$ .  
Para una carga superior es necesario montar un relé intermedio.

5.6.4 Conexión CAN-BUS y EMS (ASE 13)

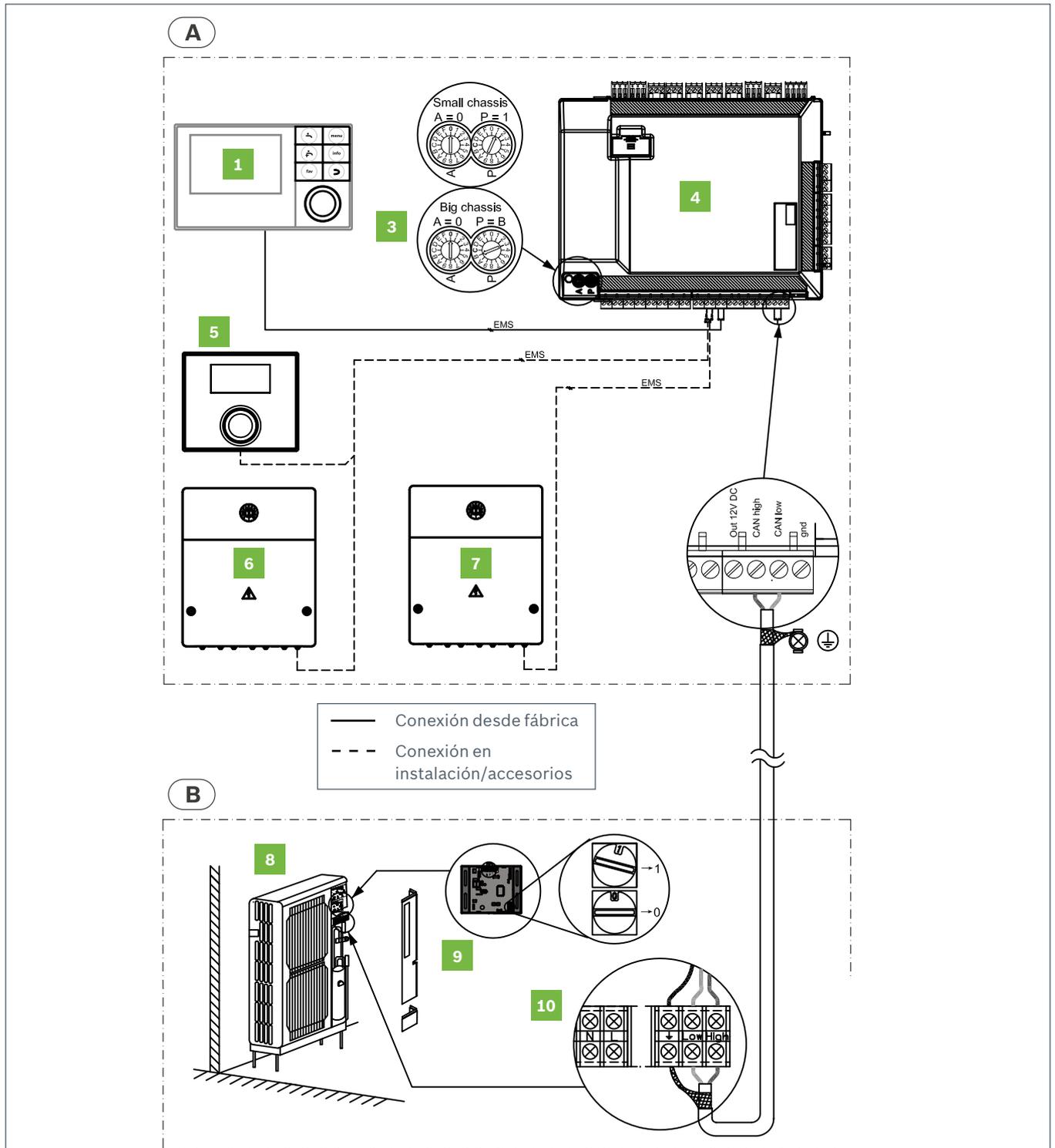
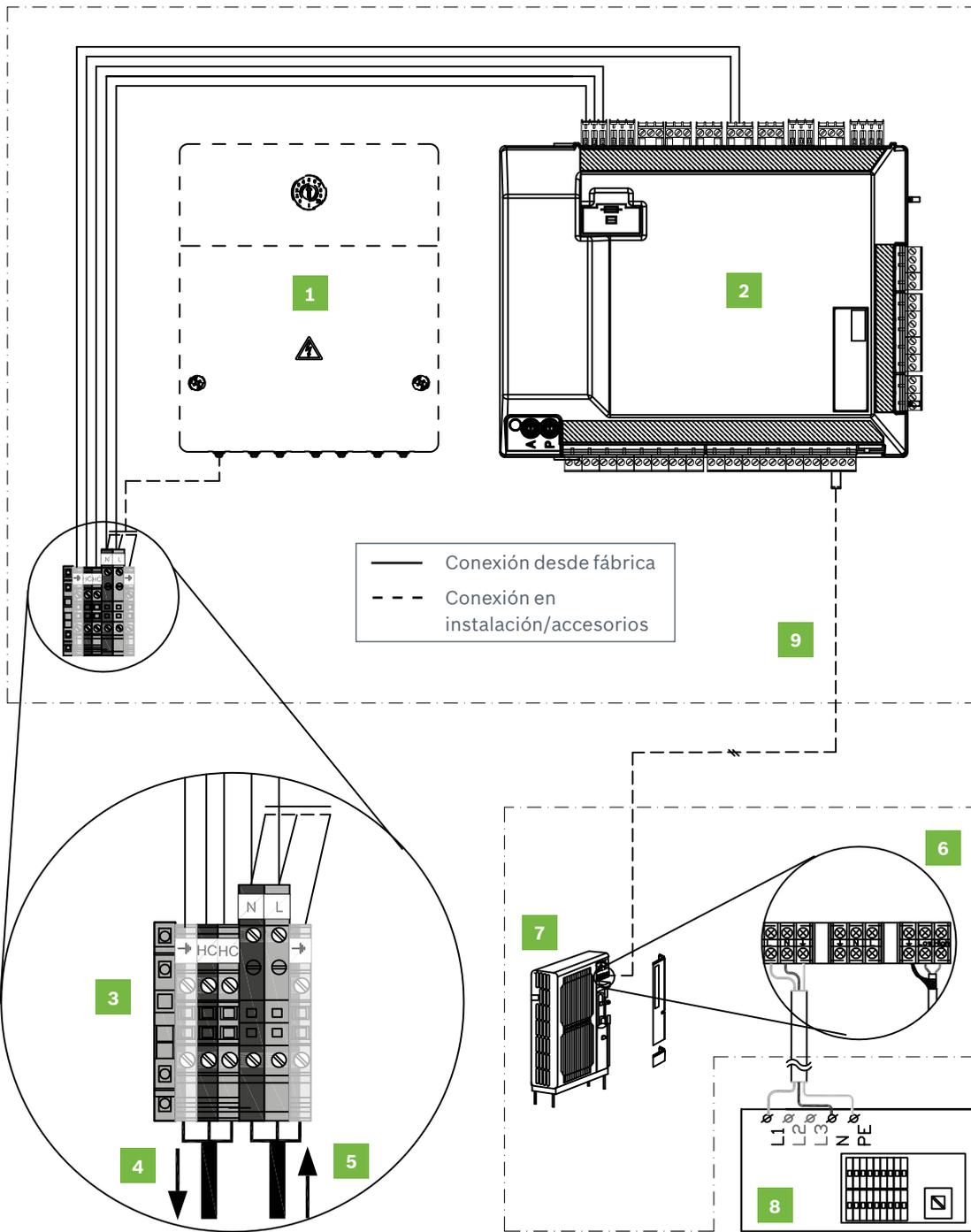


Fig. 62 Conexión CAN-BUS y EMS (ASE 13)

- |   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| A | Unidad interior                            | 6  | Módulo EMS (accesorios)                  |
| B | Unidad exterior                            | 7  | MB LAN2 (no disponible en España)        |
| 1 | Regulación de la bomba de calor HPC 400    | 8  | Unidad exterior                          |
| 3 | Ajuste interruptor codificador ASE 13      | 9  | Placa electrónica de interfaces CAN      |
| 4 | Módulo de instalador SEC 20                | 10 | Bornes de conexión de la unidad exterior |
| 5 | Regulador temperatura ambiente (accesorio) |    |  |

5.6.5 Unidad interior 230V -1N con unidad exterior 230V -1N (ODU Split 2, 4, 6, 8, 11s, 13s y 15s)



6 720 813 157-32.6I

Fig. 63 Unidad interior 230 V~ 1N con unidad exterior 230 V~ 1N

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><b>1</b> Módulo EMS (accesorios)</li> <li><b>2</b> Módulo de instalador SEC 20</li> <li><b>3</b> Bornes de conexión de la unidad interior</li> <li><b>4</b> 230 V~ 1N, Suministro de tensión para cables calefactores</li> <li><b>5</b> 230 V~ 1N, Alimentación eléctrica unidad interior</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>6</b> Bornes de conexión de la unidad exterior</li> <li><b>7</b> Unidad exterior</li> <li><b>8</b> 230 V~ 1N, Alimentación eléctrica unidad exterior</li> <li><b>9</b> CAN-BUS</li> </ul> |
|---|---|

5.6.6 Unidad interior 230V -1N con unidad exterior 400V -3N (ODU Split 11t, 13t y 15t)

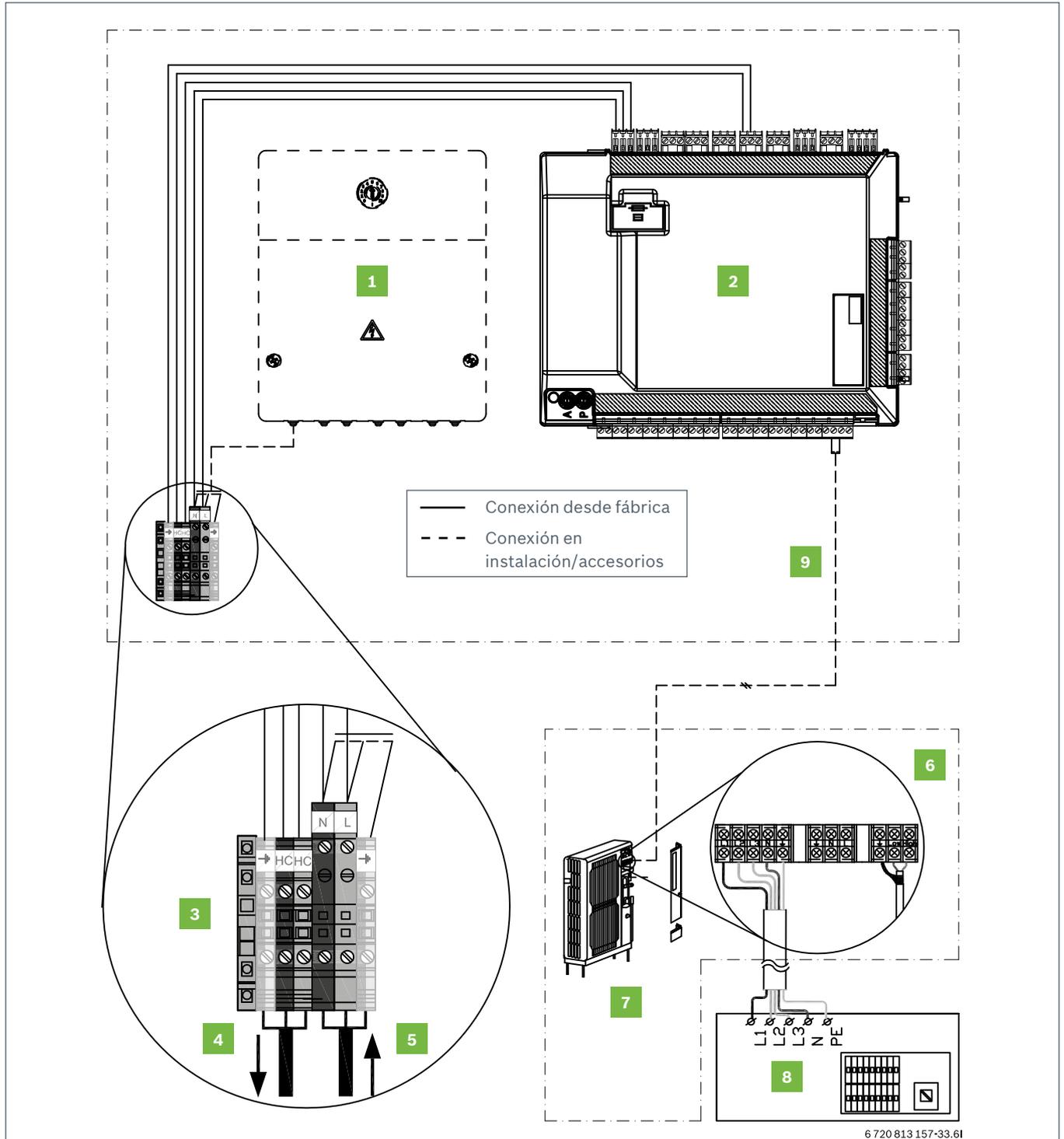


Fig. 64 Unidad interior 230 V~ 1N con unidad exterior 400 V~ 3N

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><b>1</b> Módulo EMS (accesorios)</li> <li><b>2</b> Módulo de instalador SEC 20</li> <li><b>3</b> Bornes de conexión de la unidad interior</li> <li><b>4</b> 230 V~ 1N, Suministro de tensión para cables calefactores</li> <li><b>5</b> 230 V~ 1N, Alimentación eléctrica unidad interior</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>6</b> Bornes de conexión de la unidad exterior</li> <li><b>7</b> Unidad exterior</li> <li><b>8</b> 400 V~ 3N, Alimentación eléctrica unidad exterior</li> <li><b>9</b> CAN-BUS</li> </ul> |
|---|---|

5.6.7 Esquema de conexión del módulo de instalador para unidad interior bivalente (ASB 13)

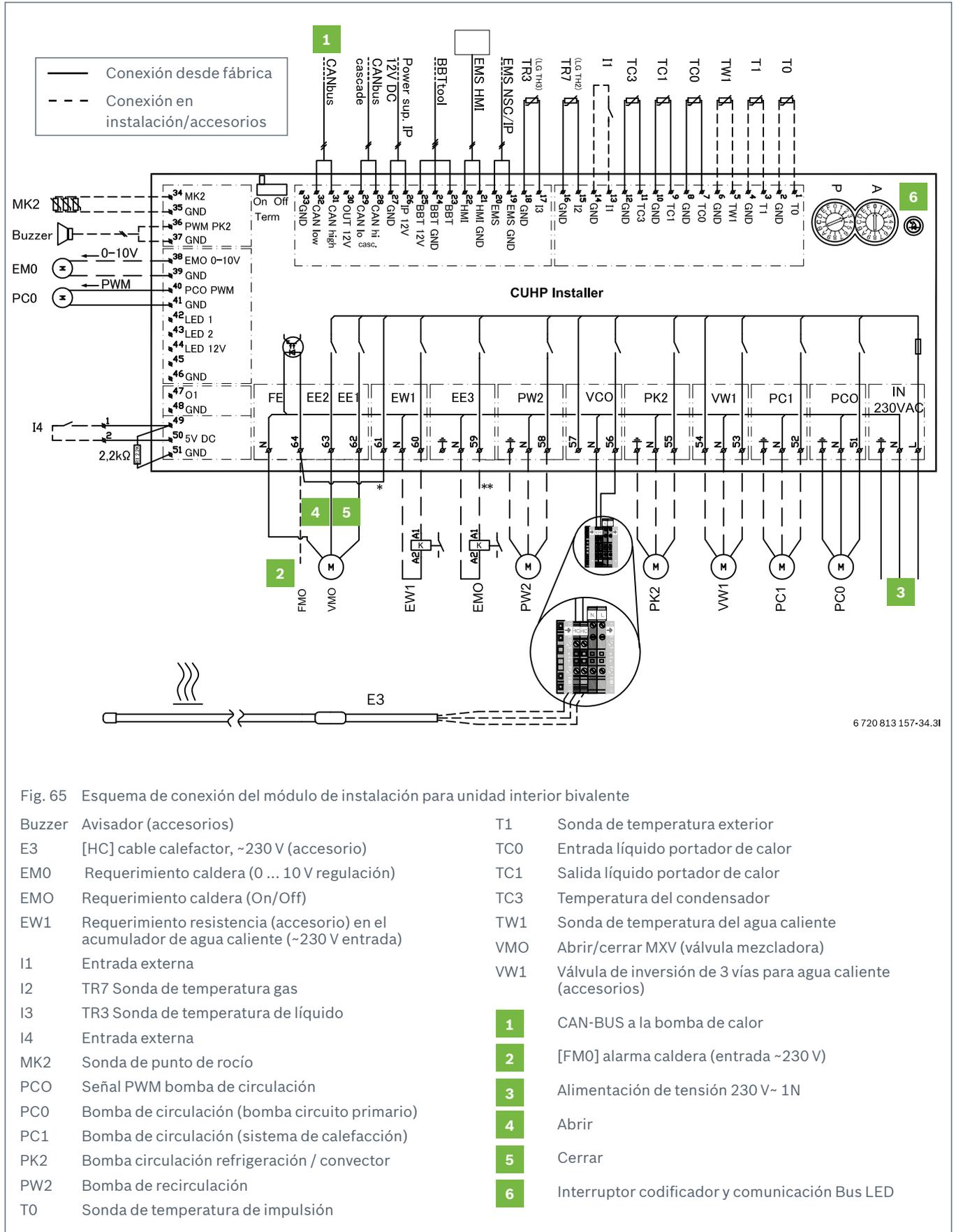
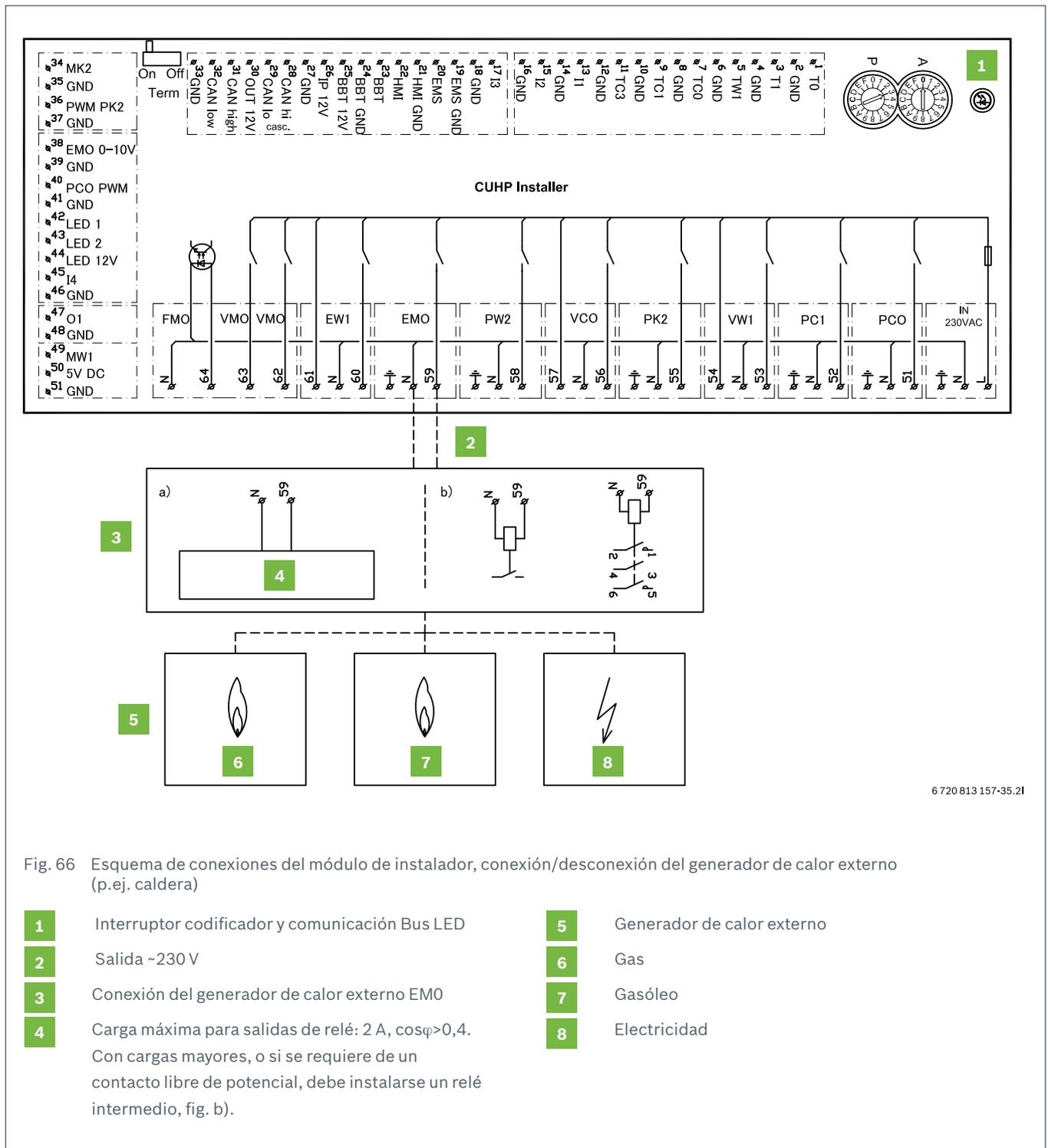


Fig. 65 Esquema de conexión del módulo de instalación para unidad interior bivalente

Buzzer	Avisador (accesorios)	T1	Sonda de temperatura exterior
E3	[HC] cable calefactor, ~230 V (accesorio)	TC0	Entrada líquido portador de calor
EM0	Requerimiento caldera (0 ... 10 V regulación)	TC1	Salida líquido portador de calor
EMO	Requerimiento caldera (On/Off)	TC3	Temperatura del condensador
EW1	Requerimiento resistencia (accesorio) en el acumulador de agua caliente (~230 V entrada)	TW1	Sonda de temperatura del agua caliente
I1	Entrada externa	VMO	Abrir/cerrar MXV (válvula mezcladora)
I2	TR7 Sonda de temperatura gas	VW1	Válvula de inversión de 3 vías para agua caliente (accesorios)
I3	TR3 Sonda de temperatura de líquido	<b>1</b>	CAN-BUS a la bomba de calor
I4	Entrada externa	<b>2</b>	[FMO] alarma caldera (entrada ~230 V)
MK2	Sonda de punto de rocío	<b>3</b>	Alimentación de tensión 230 V~ 1N
PCO	Señal PWM bomba de circulación	<b>4</b>	Abrir
PC0	Bomba de circulación (bomba circuito primario)	<b>5</b>	Cerrar
PC1	Bomba de circulación (sistema de calefacción)	<b>6</b>	Interruptor codificador y comunicación Bus LED
PK2	Bomba circulación refrigeración / convector		
PW2	Bomba de recirculación		
T0	Sonda de temperatura de impulsión		

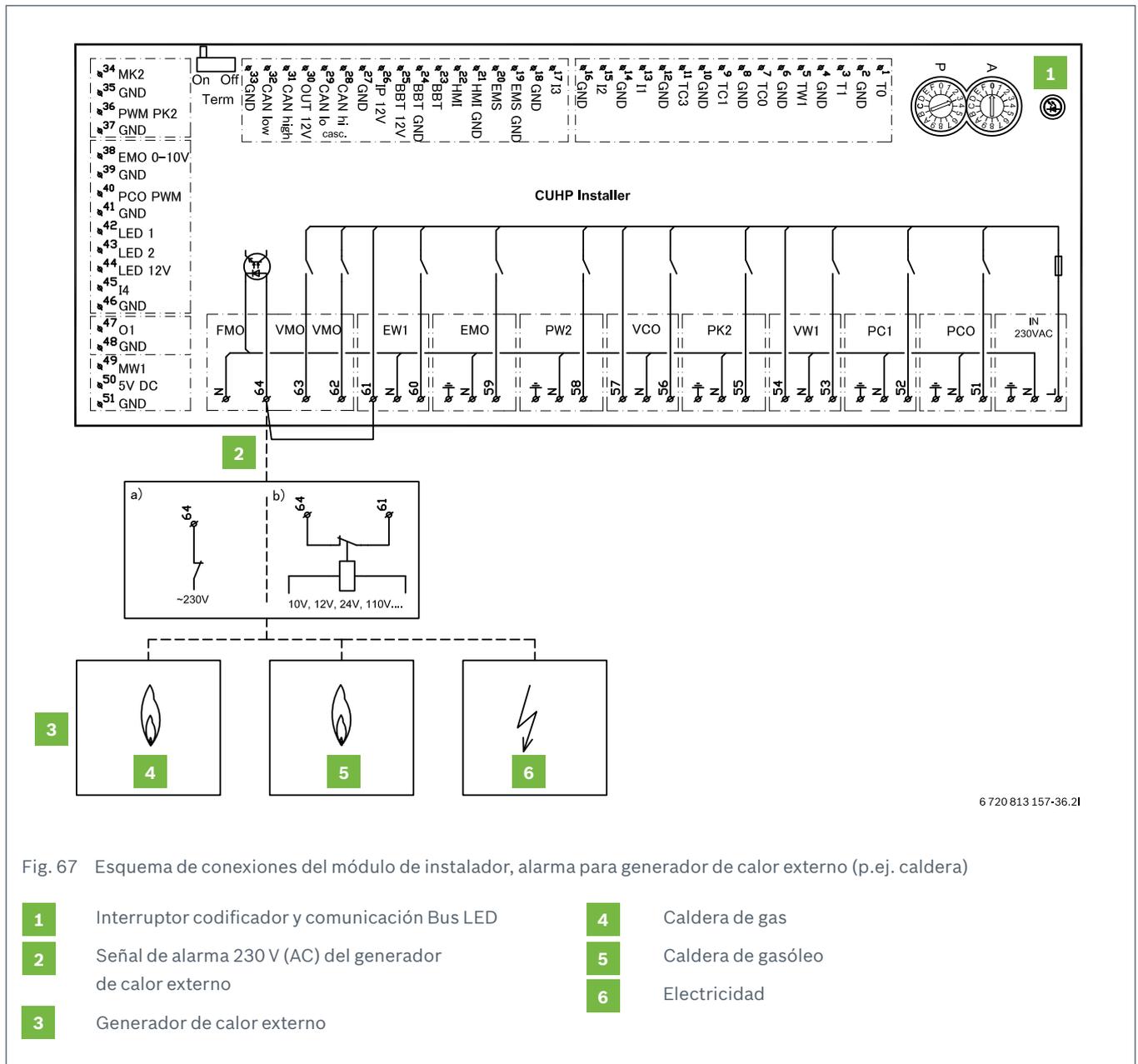
**i** Carga máxima en la salida del relé: 2 A,  $\cos\phi > 0,4$ .  
Para una carga superior es necesario montar un relé intermedio.

5.6.8 Esquema de conexiones del módulo de instalador, conexión/desconexión del generador de calor externo (p.ej. caldera)



6720 813 157-35.2I

5.6.9 Esquema de conexiones del módulo de instalador, alarma para generador de calor externo (p.ej. caldera)



6 720 813 157-36.2I

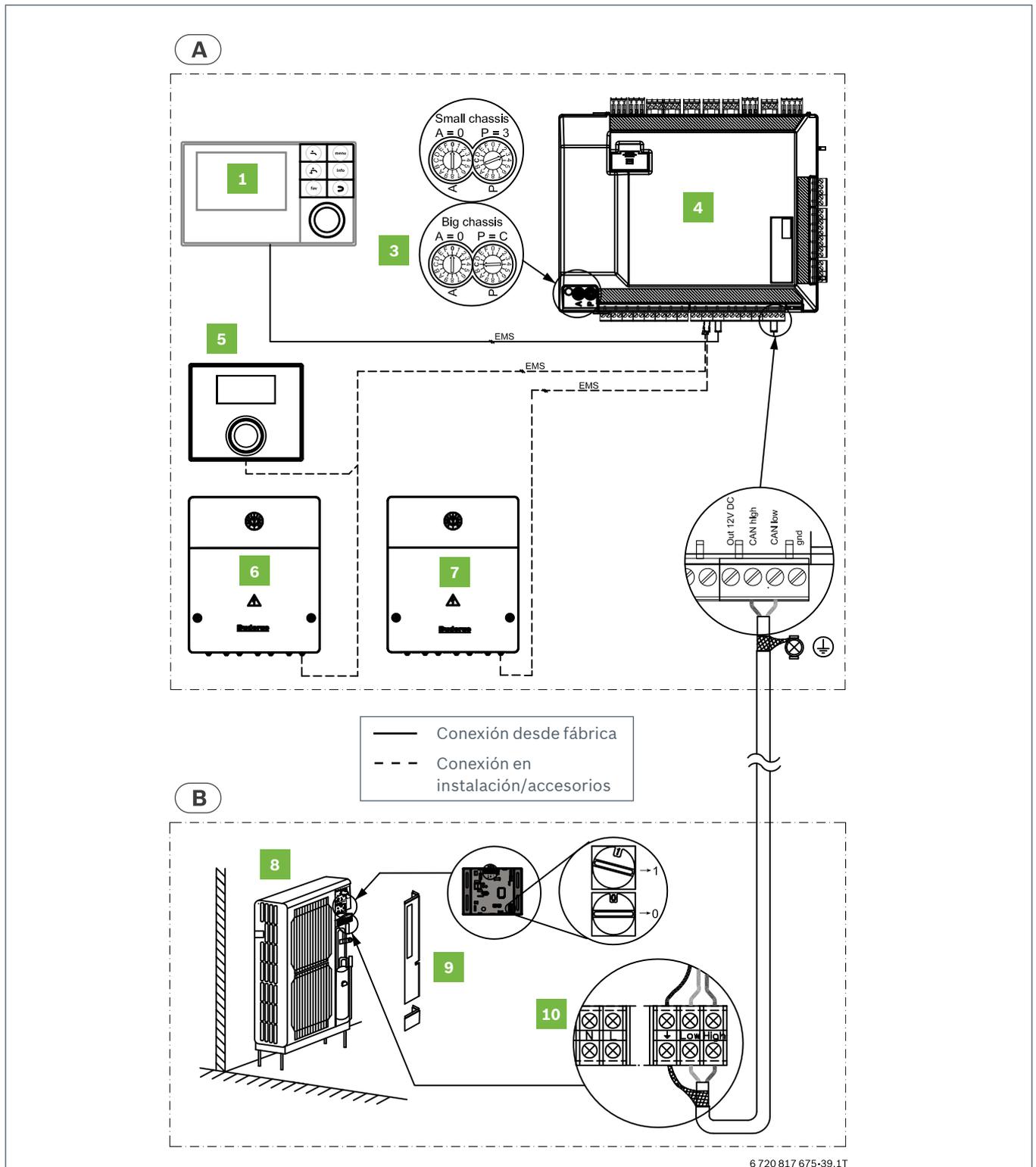
**i** En caso de contar con una señal de alarma con una alimentación eléctrica < 230 V (AC) del generador de calor externo:

- Conectar la señal de la alarma del generador según [2b].

**i** En caso de contar con una señal de alarma 230-V (AC) del generador de calor 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 de calor externo.
- Conectar la señal de alarma 230-V (AC) del generador de calor externo según [2a] al borne de conexión 64.

5.6.10 Conexión CAN-BUS y EMS (ASB 13)

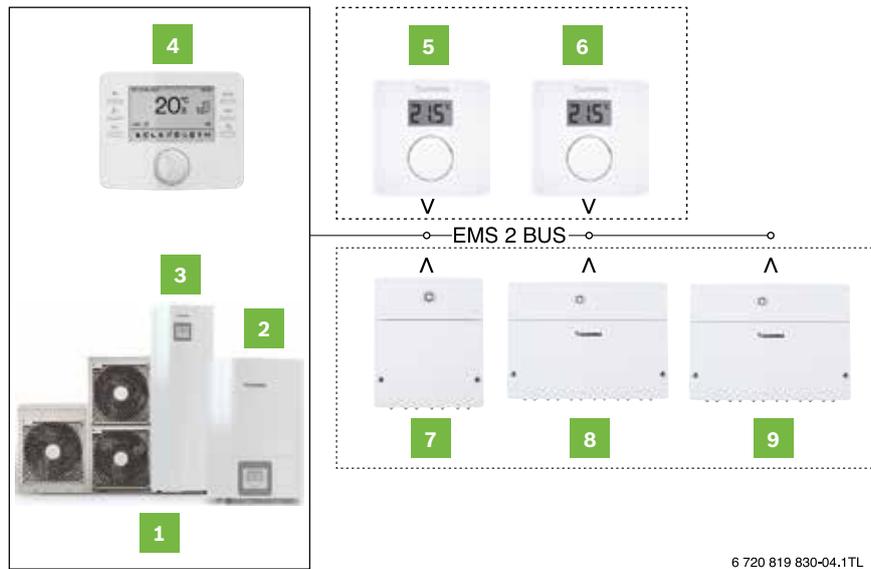


6 720 817 675-39.1T

Fig. 68 Conexión CAN-BUS y EMS (ASB 13)

- |   |  |    |                                     |
|---|--|----|-------------------------------------|
| A | Unidad interior                            | 6  | Módulo EMS (accesorios)             |
| B | Unidad exterior                            | 7  | MB LAN2 (no disponible en España)   |
| 1 | Regulación de la bomba de calor HPC 400    | 8  | Unidad exterior                     |
| 3 | Ajuste interruptor codificador ASB 13      | 9  | Placa electrónica de interfaces CAN |
| 4 | Módulo de instalador SEC 20                | 10 | Clemas de conexión                  |
| 5 | Regulador temperatura ambiente (accesorio) |    |                                     |

## 5.7 Sistema de regulación



6 720 819 830-04.1TL

Fig. 69 Sistema de regulación

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>1</b> Supraeco Frigo SAS 8 ... 15</p> <p><b>2</b> ASE/ASB</p> <p><b>3</b> ASM</p> <p><b>4</b> Unidad de regulación HPC 400</p> <p><b>5</b> CR 10: mando a distancia para HPC 400 (circuitos de calefacción)</p> | <p><b>6</b> CR 10 H: mando a distancia para HPC 400 (circuitos de calefacción y refrigeración)</p> <p><b>7</b> MM 100: módulo mezclador</p> <p><b>8</b> MS 100: sistema solar básico</p> <p><b>9</b> MS 200: sistemas solares complejos</p> |
|---|---|

### 5.7.1 HPC 400

#### HPC 400



#### Empleo

La unidad de mando HPC 400 permite un manejo sencillo de su 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 menú 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 mezcla 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.

#### 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.

### 5.7.2 Función PV

La Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 está preparada para la conexión inteligente a una instalación fotovoltaica. Para poder utilizar esta funcionalidad PV, se activa previamente en la unidad de mando HPC 400 la función PV y se establece una conexión eléctrica entre el modulador de la instalación PV y la Supraeco Frigo SAS 8 ... 15.

El modulador de la instalación PV se conecta a través de una salida de conmutación especial (sin potencial) a la entrada I2 o I3 de la SAS 8 ... 15. Si el contacto I1 es utilizado para el contacto EVU, debe ocuparse el contacto I4 para el Smart Grid. A partir de una determinada potencia de la instalación fotovoltaica, el modulador autoriza el arranque de la SAS 8 ... 15. La electrónica del modulador evita una sincronización de la SAS 8 ... 15. Para ello, antes de que se autorice el arranque debe producirse un rendimiento fotovoltaico de libre configuración durante un tiempo determinado. La autorización de arranque debería permanecer en un caso ideal durante un intervalo fijo de al menos 20 minutos aprox.

Para maximizar el rendimiento fotovoltaico, el cliente puede elevar a través del Offset (0 ... 5 K) el valor nominal actual de la temperatura de agua caliente y/o de la temperatura de impulsión del circuito de calefacción. Estas nuevas temperaturas nominales (valor nominal + Offset) para el agua caliente y el circuito de calefacción sólo se tienen en cuenta si la función fotovoltaica está activada. Si la función fotovoltaica se encuentra desactivada se aplican los valores nominales actuales. La Supraeco Frigo SAS 8 ... 15 calienta primero el acumulador de agua caliente. Una vez cubierto el requerimiento de agua caliente y alcanzada la temperatura nominal, la SAS 8 ... 15 calienta los circuitos de calefacción tomando los valores nominales incrementados en la cuantía del Offset. Si no existe ningún acumulador de inercia, se puede elevar con el offset la curva de calefacción o la temperatura ambiente nominal (si existe un regulador de la temperatura ambiente) hasta 5 K. Una vez cubierta también esta demanda de calor, la SAS 8 ... 15 se desconecta, aunque exista todavía una habilitación del modulador. Si el sistema dispone de un acumulador de inercia y exclusivamente de circuitos de calefacción mezclados, la SAS 8 ... 15 calienta el acumulador de inercia a la temperatura máxima. En cuanto la SAS 8 ... 15 alcanza la temperatura de impulsión máxima posible durante la función fotovoltaica, sin alcanzarse el valor nominal, se conecta progresivamente la resistencia eléctrica.

Pueden realizarse los siguientes desarrollos:

- ▶ Funcionamiento de invierno
  - El acumulador de agua caliente se calienta a la temperatura nominal de agua caliente + Offset.
  - Cada circuito de calefacción se calienta a la temperatura nominal de impulsión + Offset (Offset ajustable, válido para todos los circuitos de calefacción).
  - Si el sistema dispone de un acumulador de inercia y exclusivamente de circuitos de calefacción mezclados, la SAS 8 ... 15 calienta el acumulador de inercia a la temperatura máxima.
- ▶ Funcionamiento de verano
  - El acumulador de agua caliente se calienta a la temperatura nominal de agua caliente + Offset.
  - La señal de bloqueo de la empresa abastecedora de energía tiene máxima prioridad y detiene inmediatamente el compresor o/y la resistencia eléctrica, también si existe autorización de arranque por parte del modulador para los acumuladores de inercia.

### 5.7.3 Función Smart Grid

Al igual que en la función fotovoltaica, se puede utilizar la función Smart Grid. 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 el cliente puede beneficiarse de las tarifas eléctricas más económicas. De esta forma se puede desconectar la SAS 8 ... 15 p.ej. en las puntas de carga (p.ej. mediodía) y conectarse en los tiempos de carga reducida (p.ej. al anochecer).

A través del Offset, el cliente puede incrementar el valor nominal actual de la temperatura de agua caliente y/o de la temperatura de impulsión del circuito de calefacción, para que la SAS 8 ... 15 funcione durante las tarifas más económicas.

La SAS 8 ... 15 calienta primero el acumulador de agua caliente. Una vez cubierto el requerimiento de agua caliente y alcanzada la temperatura nominal, la SAS 8 ... 15 calienta los circuitos de calefacción tomando el valor nominal incrementado en la cuantía del Offset. Una vez cubierta también esta demanda de calor, la SAS 8 ... 15 se desconecta, aunque exista todavía una tarifa económica.

Si el sistema dispone de un acumulador de inercia y exclusivamente de circuitos de calefacción mezclados, la SAS 8 ... 15 calienta el acumulador de inercia a la temperatura máxima.

Para poder aprovechar la función Smart Grid debe existir una conexión eléctrica doble entre la unidad de conexión de la empresa abastecedora de energía 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 empresa abastecedora de energía autoriza el arranque de la SAS 8 ... 15 o desconecta el compresor y/o la resistencia eléctrica.

La función Smart Grid se activa en la unidad de mando HPC 400, en la cual se configura la entrada I1 para la desconexión de la empresa abastecedora de energía (tiempo de bloqueo de la empresa abastecedora de energía 1/2/3).

Pueden realizarse los siguientes desarrollos:

- ▶ Funcionamiento de invierno
  - El acumulador de agua caliente se calienta a la temperatura nominal de agua caliente + Offset.
  - Cada circuito de calefacción se calienta a la temperatura nominal de impulsión + Offset (Offset ajustable, válido para todos los circuitos de calefacción).

- Si el sistema dispone de un acumulador de inercia y exclusivamente de circuitos de calefacción mezclados, SAS 8 ... 15 calienta el acumulador de inercia a la temperatura máxima.
- ▶ Funcionamiento de verano
  - El acumulador de agua caliente se calienta a la temperatura nominal de agua caliente + Offset.
  - La señal de bloqueo de la empresa abastecedora de energía tiene máxima prioridad y detiene inmediatamente el compresor o/y la resistencia eléctrica.
  - ¡también si existe autorización de arranque de la SAS 8 ... 15 por parte del modulador!

### 5.7.4 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.32

### Datos técnicos

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

Tab. 33 Características técnicas del mando a distancia CR 10/CR 10 H

### 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. Para este tipo de regulación resulta indicado el mando a distancia CR 10/CR 10 H, que dispone de una sonda de temperatura ambiente integrada.

- Instalar unidades de mando para regular la temperatura en la habitación de referencia en función de la temperatura ambiente (→ fig. 70).

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.

Si no se dispone de ninguna habitación de referencia apropiada, le recomendamos cambiar a una regulación en función de la temperatura exterior o instalar una sonda externa de temperatura ambiente en la habitación con la mayor demanda de calor.

**i** La regulación en función de la temperatura ambiente también permite una protección de la instalación contra heladas. Para ello debe instalarse una sonda exterior de temperatura (accesorio).

### Posición de la sonda de temperatura ambiente

La sonda de temperatura ambiente está integrada 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.

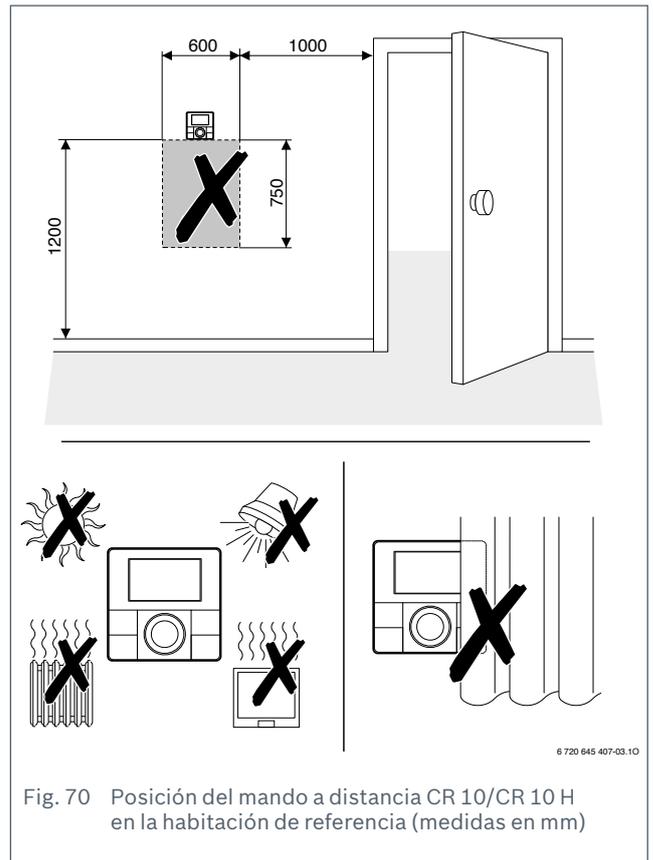


Fig. 70 Posición del mando a distancia CR 10/CR 10 H en la habitación de referencia (medidas en mm)

### 5.7.5 Módulo del circuito de calefacción MM 100

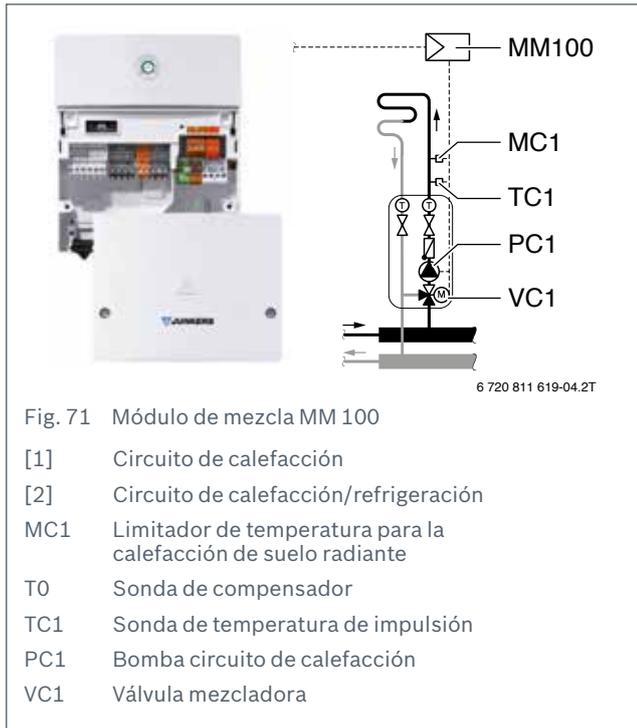


Fig. 71 Módulo de mezcla MM 100

- [1] Circuito de calefacción
- [2] Circuito de calefacción/refrigeración
- MC1 Limitador de temperatura para la calefacción de suelo radiante
- T0 Sonda de compensador
- TC1 Sonda de temperatura de impulsión
- PC1 Bomba circuito de calefacción
- VC1 Válvula mezcladora

El módulo de válvula mezcladora MM 100, en combinación con una unidad de mando HPC 400, permite controlar:

- Un circuito de calefacción directo con bomba (PC1) y una sonda de compensador (T0, opcional).
- Un circuito de calefacción mezclado con bomba (PC1), válvula mezcladora (VC1), sonda de temperatura de impulsión (TC1) y limitador de temperatura (MC1, calefacción de suelo radiante), así como una sonda de compensador (T0, opcional).

Si un circuito de calefacción se regula a través de la temperatura ambiente, es necesaria una unidad de mando en la habitación de referencia (→ página 77). Esta se puede conectar directamente a través de EMS al módulo de mezcla MM 100. En este caso, la unidad de mando permite manejar a distancia el circuito de calefacción correspondiente.

#### Otras características

- Regulación del circuito de calefacción en función de la temperatura exterior o la temperatura ambiente, o regulación constante con una sonda de temperatura de impulsión para controlar un mezclador.
- 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).
- Comunicación interna mediante BUS de datos.
- Módulo para montaje en pared o para montaje integrado en la unidad interior.
- Indicación de avería y funcionamiento a través de LED.
- Conexión y posibilidad de control de un limitador de

temperatura para circuito de calefacción de suelo radiante (termostato, p.ej. TB1). Al actuar el limitador de temperatura se desconecta la bomba del circuito de calefacción, la válvula mezcladora se cierra, se borra el requerimiento de calor correspondiente en la bomba de calor y se muestra un mensaje de fallo.

#### Volumen de suministro

- Módulo MM 100 con material de instalación.
- 1 sonda de temperatura de impulsión (TC1).
- Manual de instalación.

#### Accesorio opcional

- Sonda de la temperatura de impulsión FV/FZ (a modo de sonda de compensador).
- Limitador de temperatura TB1 para calefacción de suelo radiante (con indicación de fallos en la pantalla de la unidad de mando).

#### Esquema de conexiones

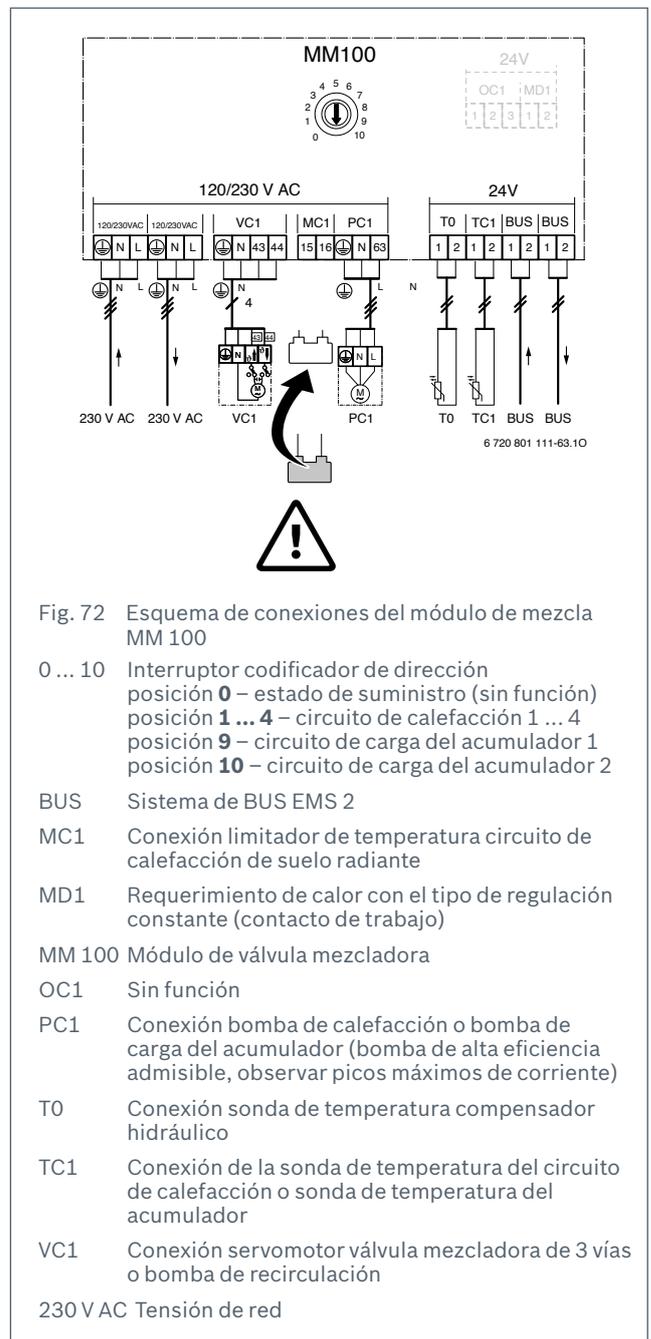


Fig. 72 Esquema de conexiones del módulo de mezcla MM 100

- 0 ... 10 Interruptor codificador de dirección  
posición 0 – estado de suministro (sin función)  
posición 1 ... 4 – circuito de calefacción 1 ... 4  
posición 9 – circuito de carga del acumulador 1  
posición 10 – circuito de carga del acumulador 2
  - BUS Sistema de BUS EMS 2
  - MC1 Conexión limitador de temperatura circuito de calefacción de suelo radiante
  - MD1 Requerimiento de calor con el tipo de regulación constante (contacto de trabajo)
  - MM 100 Módulo de válvula mezcladora
  - OC1 Sin función
  - PC1 Conexión bomba de calefacción o bomba de carga del acumulador (bomba de alta eficiencia admisible, observar picos máximos de corriente)
  - T0 Conexión sonda de temperatura compensador hidráulico
  - TC1 Conexión de la sonda de temperatura del circuito de calefacción o sonda de temperatura del acumulador
  - VC1 Conexión servomotor válvula mezcladora de 3 vías o bomba de recirculación
- 230 V AC Tensión de red

### Datos técnicos

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

Tab. 34 Datos técnicos del módulo de circuito de calefacción MM 100

### 5.7.6 Módulo solar MS 100



Fig. 73 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.

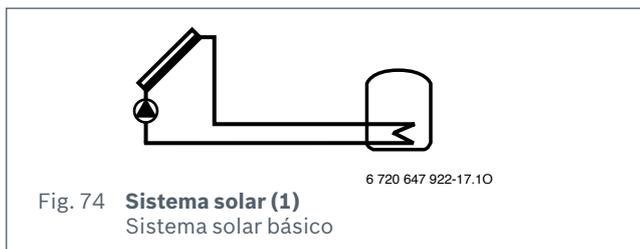


Fig. 74 **Sistema solar (1)**  
Sistema solar básico

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



Fig. 75 **Intercambiador de calor externo acum. 1 (E)**  
Intercambiador de calor externo en lado solar en acumulador 1



Fig. 76 **Sistema de carga (I)**  
Sistema de traspaso de carga con acumulador de precalentamiento para la producción de agua caliente.



Fig. 77 **Termodes./calentam.diario(K)**  
Desinfección térmica para evitar legionelas



Fig. 78 **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).
- ▶ Optimización solar para la producción de agua caliente y funcionamiento de calefacción
- ▶ 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).

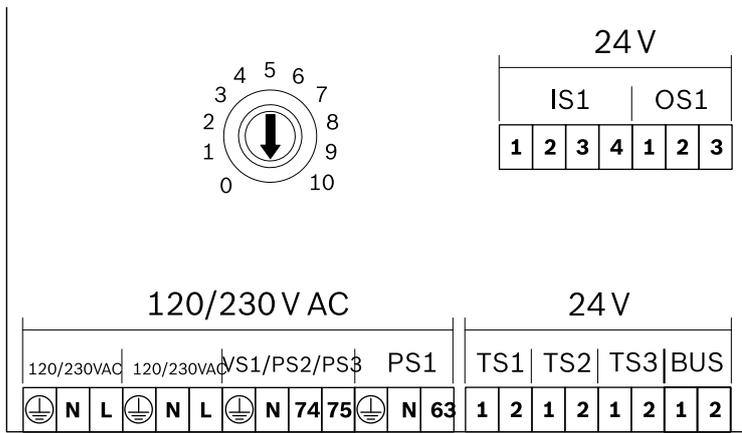
#### Montaje

- ▶ 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



6 720 809 132-58.1T

Fig. 79 Bornes de conexión del módulo solar MS 100

0 ... 10	Interruptor codificador de dirección posición <b>0</b> – estado de suministro (sin función) posición <b>1</b> – módulo solar # 1 posición <b>2 ... 10</b> – sin función	PS1	Bomba solar campo de colectores 1
		TS1	Sonda de temperatura campo de colectores 1
		TS2	Sonda de temperatura 1er. acumulador abajo
230 V AC	Conexión de tensión de red	TS3	Sonda de temperatura intercambiador de calor o impulsión contador de cantidades de calor
BUS	Sistema de BUS EMS 2	VS1/PS2/PS3	Bomba de carga del acumulador (al usar un intercambiador de calor externo) o bomba de transpaso de carga de acumulador o bomba para desinfección térmica
IS1	Conexión registro de caudal y sonda de temperatura de retorno contador de cantidades de calor (set WMZ)		
OS1	Conexión regulación de revoluciones bomba con PWM o 0...10 V 1 – masa 2 – PWM/0 ...Salida 10 V (Output) 3 – PWM entrada (Input, señal de respuesta opcional)		

## Datos técnicos

	Unidad	MS 100
Dimensiones (A × AN × P)	mm	151 × 184 × 61
Sección de cable máxima: – borne de conexión 230 V – borne de conexión baja tensión	mm <sup>2</sup> mm <sup>2</sup>	2,5 1,5
Tensiones nominales: – BUS (protegido contra polarización inversa) – Tensión de red módulo – Unidad de mando (protegida contra polarización inversa) – Bombas y mezcladores	V DC V AC/Hz V DC V AC/Hz	15 230/50 15 230/50
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 <sup>1)</sup>
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 – Rango de indicación – Límite superior de error	°C °C °C	< –10 0...100 > 125
Rango de medición de la sonda de temperatura del colector – Límite inferior de error – Rango de indicación – Límite superior de error	°C °C °C	< –35 –30...200 > 230
Longitud máxima de cable admisible para cada sonda de temperatura	m	100
Temperatura ambiente admitida	°C	0...60
Clase de protección	–	IP44

Tab. 35 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 Producción de agua caliente

En las viviendas se consume una media de 140 litros de agua por persona y día. Gran parte del agua se emplea para el baño o la ducha y el inodoro. Aproximadamente la mitad del agua consumida en la vivienda es calentada previamente.

	Cantidad de agua por utilización Con temperatura de agua (l)	Con temperatura de agua (°C)
<b>Fregadero</b>	10 ... 20	50
<b>Bañera</b>	120 ... 150	40
<b>Ducha</b>	30 ... 50	40
<b>Lavabo</b>	10 ... 15	40
<b>Lavamanos</b>	1 ... 5	40

Tab. 36

El consumo de agua caliente depende en gran medida de los hábitos individuales de consumo y no es constante. Gran parte del agua empleada para la higiene corporal se consume por lo general por la mañana. Las tablas ofrecen valores orientativos para el dimensionamiento.

El agua para la higiene corporal, la limpieza y el fregado se toma caliente de la tubería. La mayor parte de la misma se toma a una temperatura de aprox. 40 °C. Tan sólo una pequeña parte precisa una temperatura superior de 50 °C.

Tipo de consumo	Consumo de agua caliente 45 °C [l/(d × pers.)]	Calor útil espec. [Wh/(d × pers.)]
<b>Bajo consumo</b>	15 ... 30	600 ... 1200
<b>Consumo medio</b>	30 ... 60	1200 ... 2400
<b>Alto consumo</b>	60 ... 120	2400 ... 4800

Tab. 37

En instalaciones de menor tamaño (viviendas de una o dos familias) debería limitarse en la medida de lo posible la producción centralizada de agua caliente a una temperatura de 50 °C. Si para el fregadero de la cocina se desea una temperatura superior (p.ej. 50 °C...60 °C), se puede utilizar para ello un calentador de agua individual. Se puede emplear un acumulador pequeño. Un acumulador pequeño conectado puede aumentar la temperatura del agua calentada, un acumulador pequeño abierto debe ser alimentado con agua fría. Este tipo de concepto de instalación permite utilizar la bomba de calor de forma efectiva, reduciendo las pérdidas de calor y la calcificación. En instalaciones de mayor tamaño (viviendas plurifamiliares, hoteles, residencias para ancianos o instalaciones deportivas) debe mantenerse una temperatura mínima de 60 °C en la salida del agua caliente.

### Desinfección térmica (conexión antilegionela)

La regulación de la bomba de calor permite programar una desinfección térmica. La desinfección térmica es posible para cada día de la semana o en modo de funcionamiento continuo. La temperatura para la

desinfección térmica puede ajustarse de forma variable hasta 70 °C.

Para alcanzar estas temperaturas es necesaria una resistencia eléctrica.

Si se realiza una desinfección térmica, debe supervisarse sin falta el funcionamiento con temperaturas del agua caliente > 60 °C. La activación de la desinfección térmica sólo resulta razonable, si a continuación se produce una circulación a través de todas las tuberías y tomas. Durante la fase de calentamiento deben permanecer cerradas todas las tomas, ya que de lo contrario el tiempo de calentamiento resulta innecesariamente largo, con los elevados costes operativos que ello conlleva.

Hay que tener en cuenta que en la producción centralizada de agua caliente se producen pérdidas térmicas por la distribución del agua caliente. Estas son especialmente elevadas en conductos de recirculación. En cualquier caso, las tuberías de agua caliente deben contar con un buen aislamiento. Hay que evitar en lo posible los conductos de recirculación. Si se instalan sistemas de recirculación habrá que tener en cuenta lo siguiente: Las instalaciones de recirculación deben estar equipadas con dispositivos automáticos para la desconexión de la bomba de recirculación y aisladas conforme a las normas técnicas reconocidas para evitar pérdidas de calor.

### Producción de agua caliente con bomba de calor

Los acumuladores de agua caliente se emplean para calentar agua sanitaria. El calentamiento se realiza de forma indirecta a través de un intercambiador de calor incorporado.

El tamaño del acumulador de agua caliente depende de:

- La demanda de agua caliente
- La potencia calorífica de la bomba de calor

La integración del acumulador de agua caliente debería realizarse paralelamente a la calefacción; ya que por lo general el calentamiento de agua caliente y la calefacción requieren temperaturas diferentes, existe una conexión de preferencia de agua caliente en el regulador de la bomba de calor. La calefacción se desconecta durante la producción de agua caliente.

Como la bomba de calor SAS 8 ... 15 también modula durante la producción de agua caliente, pueden utilizarse diferentes acumuladores de agua caliente. Tenga en cuenta la tabla 36 para el dimensionamiento de los acumuladores.

### Montaje e instalación

El acumulador debe ser instalado exclusivamente en una habitación protegida de la congelación. La instalación y la puesta en servicio deben ser realizadas por una empresa instaladora autorizada. El montaje se limita a la conexión en el lado de agua y a la conexión eléctrica de la sonda de temperatura. La conexión del agua debe realizarse según normativa. Todas las tuberías de conexión deben

conectarse mediante uniones roscadas. Estas, junto con la grifería, deben estar protegidas contra pérdidas térmicas. Las tuberías de conexión no aisladas o con un aislamiento insuficiente provocan pérdidas de energía, muy superiores a la pérdida de energía del acumulador.

En la conexión del agua de calefacción debe instalarse sin falta una válvula de retención, para evitar un calentamiento incontrolado o un enfriamiento del acumulador.

La instalación debe estar equipada con una válvula de seguridad, no bloqueable hacia el acumulador. No deben instalarse estrechamientos, como p.ej. captadores de impurezas, entre el acumulador y la válvula de seguridad.

Para que la presión en el acumulador no aumente por encima del límite admisible, debe poder producirse una expulsión de agua a través de la válvula de seguridad durante el calentamiento del acumulador. La salida de la válvula de seguridad no debe estar obstaculizada y debe desembocar a través de una salida sin estrechamientos. La válvula de seguridad debe montarse en una zona visible y de fácil acceso. En la válvula o al lado de la misma debe colocarse un letrero con la indicación “¡Durante el calentamiento puede salir agua por la tubería de salida! ¡No cerrar!”.

La tubería de salida, desde la válvula de seguridad hasta la salida, debe tener al menos el tamaño de la sección transversal de salida de la válvula de seguridad. Si por motivos que obliguen a ello se requieren más de 2 codos o una longitud superior a 2 metros, toda la tubería de salida deberá tener una anchura nominal superior. No se admiten más de 3 codos o una longitud superior a 4 metros. La tubería de salida tras el embudo colector debe tener al menos una sección transversal dos veces superior a la de la entrada de la válvula. La válvula de seguridad no debe superar una presión de apertura de 10 bar.

Para evitar la pérdida de agua en la válvula de seguridad, debe montarse un vaso de expansión adecuado para agua potable. El vaso de expansión debe estar montado en la tubería de agua fría entre el acumulador y el grupo de seguridad. A través del vaso de expansión debe circular agua potable cada vez que se realice una toma de agua.

Para evitar un retorno del agua calentada a la tubería de agua fría debe montarse una válvula de retención. Si la presión de reposo de la red de agua es muy similar (80%) a la presión de respuesta de la válvula de seguridad, habrá que instalar un reductor de presión en la tubería de conexión. Para fines de mantenimiento se requieren válvulas de corte en las tuberías de agua y de agua de calefacción, y una posibilidad de vaciado en la tubería de conexión de agua fría.

## 6.1 Acumulador de agua caliente SW 290-1, SW 370-1 y SW 450-1

### 6.1.1 Descripción y volumen de suministro

Los acumuladores de agua caliente de alta calidad SW ...-1 están disponibles con capacidades de 290, 370 y 450 litros. Éstos ofrecen la solución ideal para exigencias individuales para el consumo diario de agua caliente en combinación con las bombas de calor Junkers.

**i** Instalar los acumuladores SW 290-1, SW 370-1 y SW 450-1 exclusivamente para el calentamiento de agua potable.



Fig. 80

Bomba de calor Supraeco Frigo	Acumulador de agua caliente		
	SW 290-1	SW 370-1	SW 450-1
<b>SAS 8 ASE/ASB</b>	+	+	-
<b>SAS 11 ASE/ASB</b>	+	+	+
<b>SAS 13 ASE/ASB</b>	+	+	+
<b>SAS 15 ASE/ASB</b>	+	+	+

Tab. 38 Combinaciones posibles del acumulador de agua caliente con la bomba de calor Supraeco Frigo SAS 8 ... 15

+ Combinable  
- No combinable

### Equipamiento

- ▶ Recipiente de acero esmaltado.
- ▶ Ánodo de protección contra corrosión.
- ▶ Revestimiento con lámina blanca.
- ▶ Intercambiador de calor con tubos de borde plano de doble espiral, diseñado para temperatura de impulsión  $T_v = 55\text{ °C}$ .
- ▶ Sonda de temperatura independiente del acumulador (12 k $\Omega$ ) incorporada a la unidad interior.
- ▶ Termómetro.
- ▶ Brida del acumulador extraíble.

### Ventajas

- ▶ Adaptado para bombas de calor Junkers.
- ▶ 3 tamaños diferentes.
- ▶ Aislamiento altamente eficiente.

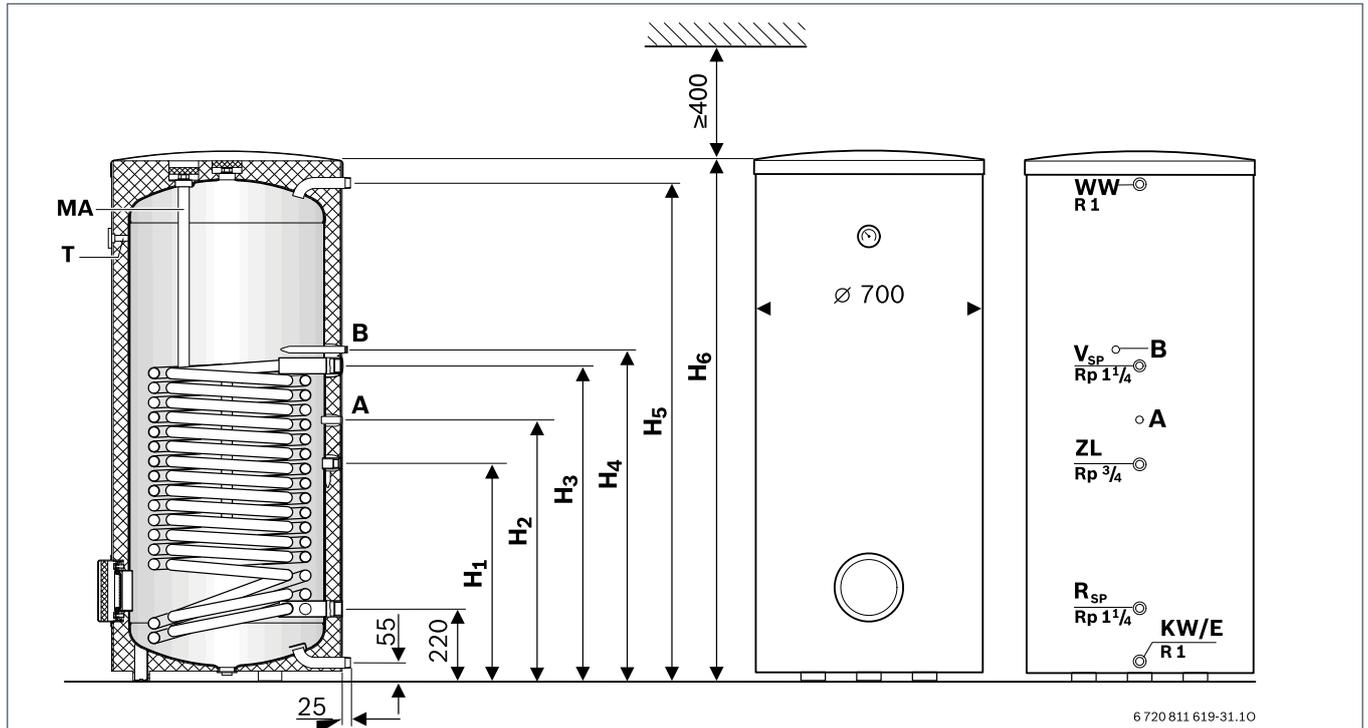
Datos técnicos → tabla 40, pág. 114.

### Descripción del funcionamiento

Durante la toma, la temperatura en la zona superior del acumulador desciende aprox. 8 °C ... 10 °C, antes de que la bomba de calor caliente de nuevo el acumulador. Cuando se realizan tomas breves consecutivas con frecuencia pueden producirse sobreoscilaciones de la temperatura ajustada en el acumulador y estratificación de temperatura en la parte superior del depósito. Este comportamiento es condicional del sistema y no se puede modificar.

El termómetro incorporado muestra la temperatura prevaleciente en el área superior del depósito. A través de la estratificación térmica natural dentro del depósito, solo se puede entender la temperatura compensada del acumulador como temperatura media. Por ello, la indicación de temperatura y los puntos de conexión de la regulación de la temperatura del acumulador no son idénticos.

6.1.2 Dimensiones constructivas y de conexión



6 720 811 619-31.10

Fig. 81 Dimensiones constructivas y de conexión de los acumuladores de agua caliente SW 290-1 ... SW 450-1 (dimensiones en mm.)

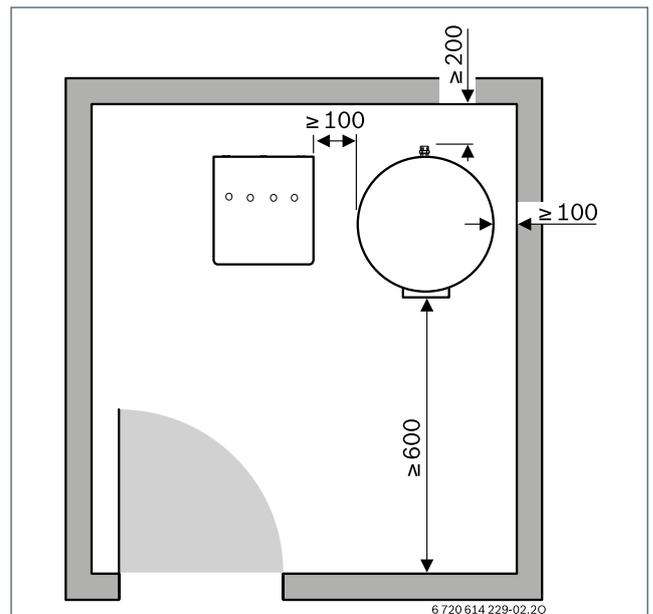
- |                 |  |    |   |
|-----------------|--|----|---|
| E               | Vaciado  | WW | Salida de agua caliente (1")  |
| KW              | Entrada de agua fría (1")  | ZL | Conexión de recirculación (3/4")  |
| MA              | Ánodo de magnesio  | A  | Manguito de inmersión para sonda de temperatura del acumulador (estado de suministro: sonda de temperatura del acumulador en manguito de inmersión A) |
| R <sub>SP</sub> | Retorno del acumulador (1 1/4")                                    | B  | Manguito de inmersión para sonda de temperatura del acumulador aplicaciones especiales)   |
| T               | Manguito de inmersión para termómetro de indicación de temperatura |    |   |
| V <sub>SP</sub> | Impulsión del acumulador (1 1/4")                                  |    |   |

- i** **Sustitución del ánodo:**
- ▶ Mantener una distancia  $\geq 400$  mm. con respecto al techo.
  - ▶ Al sustituir, montar a elección un ánodo de varilla o un ánodo de cadena.

	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>4</sub>	H <sub>5</sub>	H <sub>6</sub>
<b>SW 290-1</b>	544	644	784	829	1226	1294
<b>SW 370-1</b>	665	791	964	1009	1523	1591
<b>SW 450-1</b>	855	945	1189	1234	1853	1921

Tab. 39

Distancia a la pared



6 720 614 229-02.20

Fig. 82 Distancias mínimas a la pared recomendadas (medidas en mm.)

Al sustituir el ánodo de protección debe guardarse una distancia de  $\geq 400$  mm. con respecto al techo.

## 6.1.3 Datos técnicos

Modelo	Unidad	SW 290-1	SW 370-1	SW 370-1
<b>Intercambiador de calor (serpentin de calefacción)</b>				
Número de espirales	-	2 × 12	2 × 16	2 × 21
Volumen de agua de calefacción	l	22	29,0	38,5
Superficie del intercambiador	m <sup>2</sup>	3,2	4,2	5,6
Temperatura máxima del agua caliente	°C	110	110	110
Presión de servicio máxima del serpentin	bar	10	10	10
Potencia máxima de calentamiento para T <sub>V</sub> = 55 °C y T <sub>Sp</sub> = 45 °C	kW	11,0	14,0	23,0
Caudal continuo máximo para T <sub>V</sub> = 60 °C y T <sub>Sp</sub> = 45 °C (potencia máxima del acumulador)	l/h	216	320	514
Caudal de agua de calefacción a considerar	l/h	1000	1500	2000
Índice de potencia máximo N <sub>L</sub> <sup>1)</sup> según DIN 4708 para T <sub>V</sub> = 60 °C	-	2,3	3,0	3,7
Tiempo mínimo de calentamiento de T <sub>K</sub> = 10 °C a T <sub>Sp</sub> = 57 °C con T <sub>V</sub> = 60 °C para: - 22 kW potencia del acumulador - 11 kW potencia del acumulador	min min	- 116	- 118	78 -
<b>Contenido del acumulador</b>				
Contenido útil	l	277	352	433
Cantidad de agua caliente útil <sup>2)</sup> T <sub>Sp</sub> = 57 °C y - T <sub>Z</sub> = 45 °C - T <sub>Z</sub> = 40 °C	l l	296 375	360 470	454 578
Caudal máximo	l/min	15	18	20
Presión máxima de servicio	bar	10	10	10
Válvula de seguridad (accesorio)	DN	20	20	20
<b>Otros datos</b>				
Consumo energético en reserva (24h) de conformidad con DIN 4753 parte 82)	kWh/d	2,1	2,6	3,0
Peso en vacío (sin embalaje)	kg	137	145	180
Número de artículo	-	7 719 003 059	7 719 003 030	7 719 003 061

Tab. 40 Características técnicas SW 290-1 ... SW 450-1

1) El índice de potencia máximo N<sub>L</sub> se corresponde con el número de viviendas a abastecer con 3,5 personas, una bañera normal y dos adicionales tomas. N<sub>L</sub> ha sido calculado según DIN 4708 para T<sub>Sp</sub> = 57 °C, T<sub>Z</sub> = 45 °C, T<sub>K</sub> = 10 °C y una potencia de calentamiento máxima. Al reducirse la capacidad de carga del acumulador y la cantidad de agua de caliente, N<sub>L</sub> se reduce correspondientemente.

2) No se tienen en cuenta las pérdidas de distribución fuera del acumulador.

T<sub>K</sub> Temperatura de entrada del agua fría

T<sub>Sp</sub> Temperatura del acumulador

T<sub>V</sub> Temperatura de impulsión

T<sub>Z</sub> Temperatura de salida de agua caliente

## 6.1.4 Datos de producto sobre el consumo de energía SW 290-1, SW 370-1 y SW 450-1

Acumulador de agua caliente	Unidad	SW 290-1	SW 370-1	SW 370-1
<b>Directivas UE sobre eficiencia energética</b>				
Clase de eficiencia energética	-	D	D	D
Pérdida estática del depósito de agua caliente	W	96	115	133
Volumen de almacenamiento	l	290	370	450

Tab. 41 Datos de producto sobre consumo de energía SW 290-1 ... SW 450-1

### 6.1.5 Diagrama de potencia

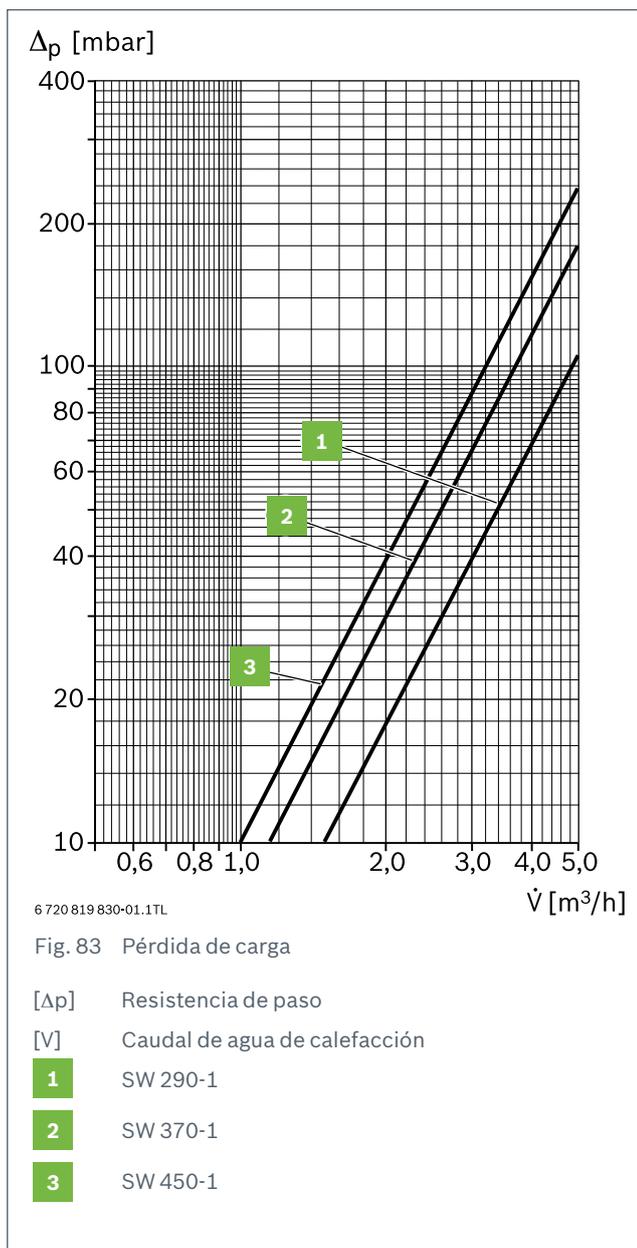
#### Potencia constante del agua caliente

Las potencias continuas mencionadas se refieren a:

- ▶ Una temperatura de impulsión de 60 °C.
- ▶ Una temperatura del agua caliente de 45 °C.
- ▶ Una temperatura de entrada del agua fría de 10 °C.
- ▶ Potencia máxima de calentamiento (potencia del generador de calor mayor o igual que la potencia calorífica del acumulador).

Una reducción de la cantidad de agua de calefacción o de la potencia del acumulador o de la temperatura de impulsión comporta una reducción de la potencia continua, así como una reducción de la cifra de potencia (NL).

#### Pérdida de carga del serpentín



## 6.2 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. Ello se basa en el supuesto de que una persona consume diariamente un máximo de 80 litros ... 100 litros 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 hábitos con un elevado consumo de agua caliente (como p.ej. 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.

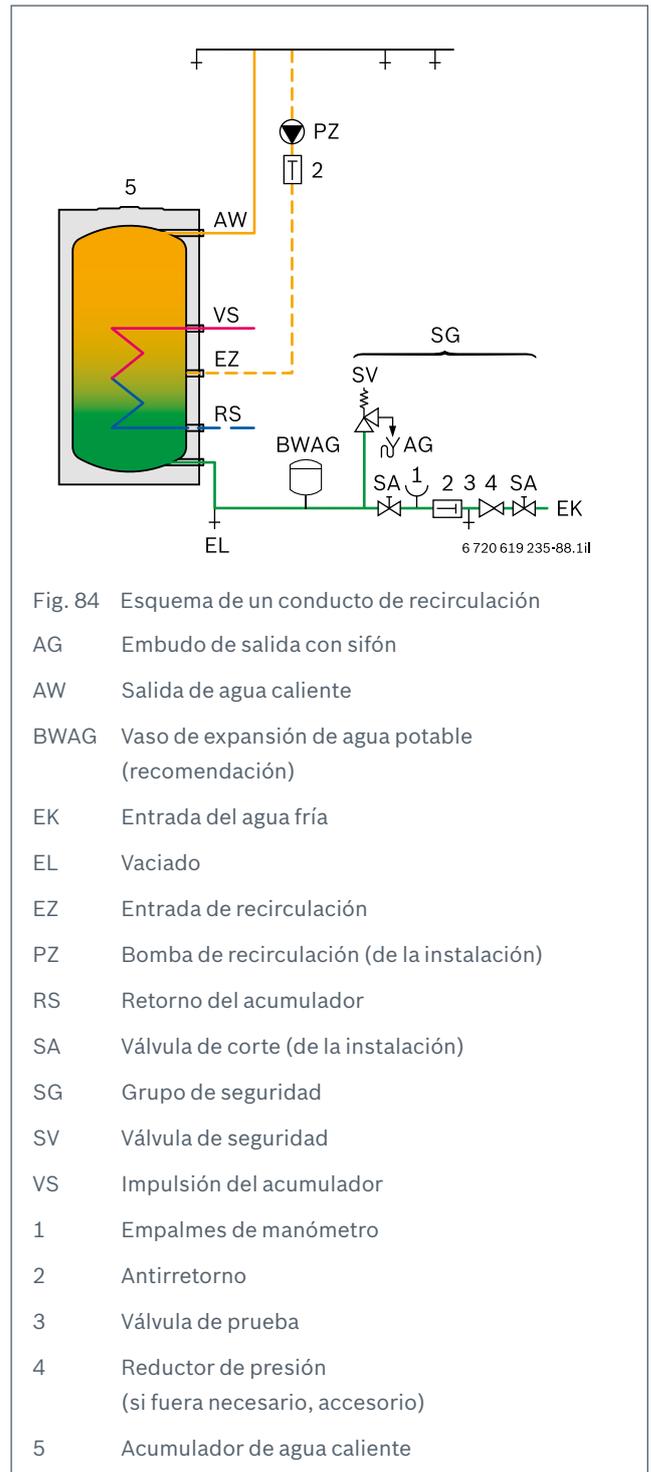
### 6.2.1 Conducto de recirculación

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 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.

### 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. 93).



### Desinfección térmica

Las tuberías de recirculación permiten transportar una gran parte de la red de agua caliente a temperaturas más elevadas y de esta forma realizar una "desinfección térmica", para eliminar bacterias (p.ej. legionelas). Para la realización de una desinfección térmica se recomienda montar válvulas controladas termostáticamente.



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

## 7 Acumulador de inercia

En SAS 2 ... 15 ASM debe eliminarse el Bypass incluido en el volumen de suministro (→ tener en cuenta la documentación técnica SAS 2 ... 15 ASM).

**i** Bajo determinadas condiciones se puede prescindir del acumulador de inercia (→ capítulo 8).

## 8 Conducto de Bypass

En instalaciones de calefacción con SAS 2 ... 15, 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 calefacción por suelo radiante >22 m<sup>2</sup> 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 SAS 2 ... 15.

En el volumen de suministro se incluye un Bypass integrado en el grupo de seguridad SAS 2 ... 15 ASM.

### Bypass de la instalación en SAS 2 ... 15 ASE/ASB

En las variantes SAS 2 ... 15 ASE/ASB el Bypass debe realizarse en la instalación. Para ello deben tenerse en cuenta las siguientes distancias y medidas:

Medida/Distancia	Unidad	Valor
<b>Diámetro exterior D</b>	mm	22
<b>Longitud L</b>		
– Versión recta	mm	≥ 200
– Versión con forma de U	mm	≥ 100
<b>Distancia máxima del Bypass con respecto a la unidad interior</b>	m	1,50

Tab. 42

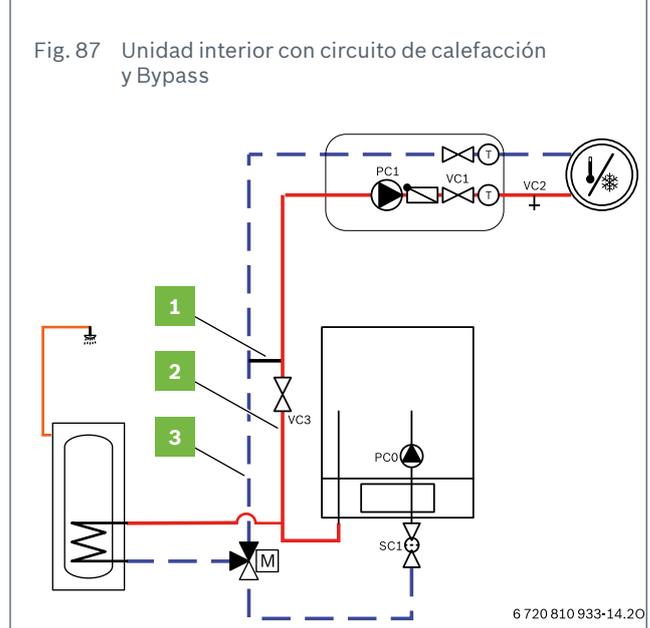
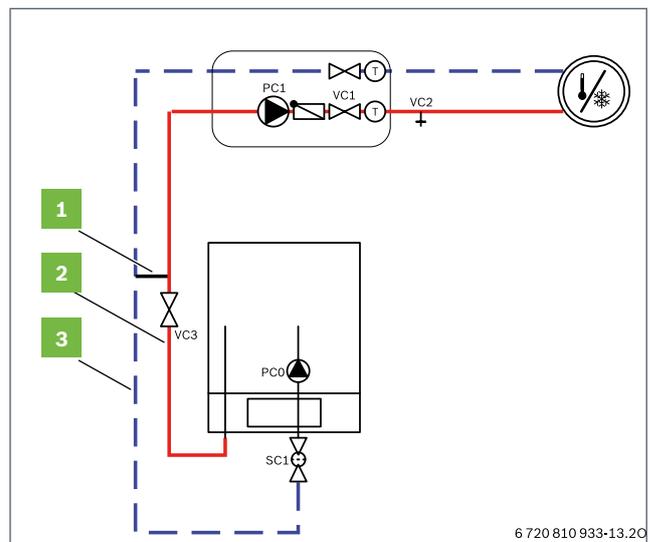
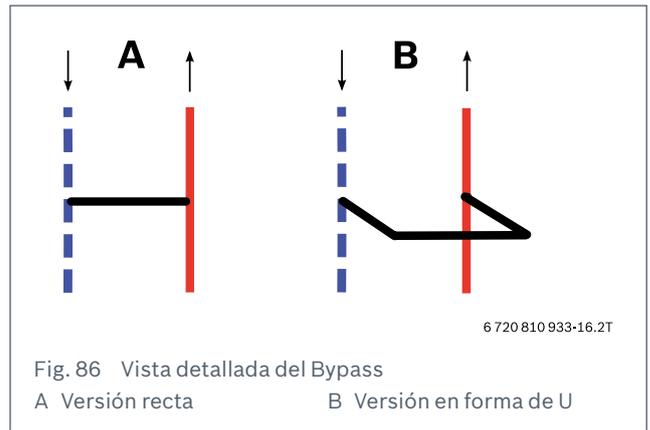
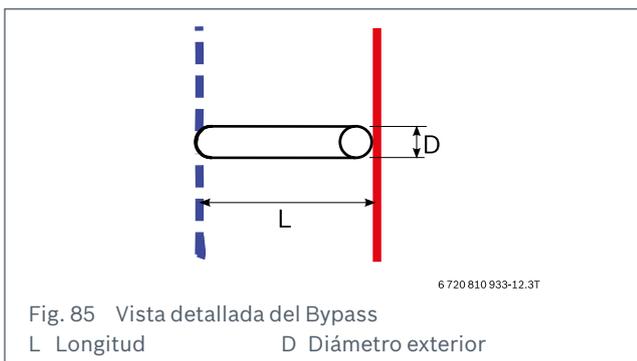


Fig. 88 Unidad interior con circuito de calefacción, producción de agua caliente y Bypass

### Leyenda de la figura 81 y la fig. 82:

- 1** Conducto de Bypass
- 2** Impulsión
- 3** Retorno

**Circuito de calefacción conectado en serie**

En los siguientes casos se puede conectar directamente en serie un circuito de calefacción a cada unidad interior:

- ▶ Existe un único circuito de calefacción.
- ▶ La presión disponible de la bomba de circulación interna es suficiente para el circuito de calefacción.
- ▶ Superficie de calefacción de suelo radiante con circulación permanente  $\geq 22 \text{ m}^2$  o 4 radiadores de 500 W cada uno.
- ▶ En la habitación de referencia no hay termostatos en los radiadores y ningún mezclador en el circuito de calefacción del suelo.
- ▶ Mando a distancia en la habitación de referencia CR 10 (CR 10 H, si se desea refrigeración).

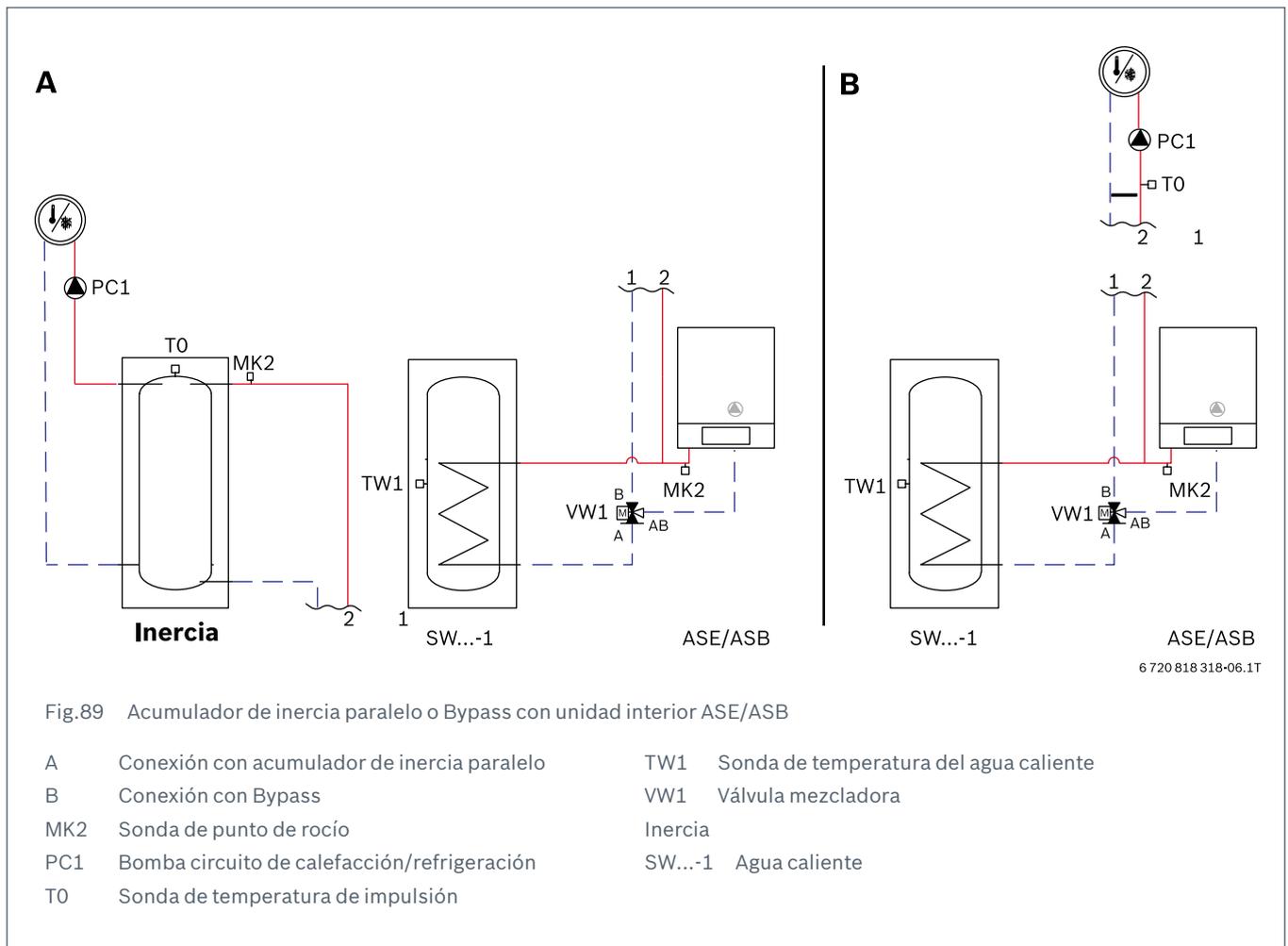
**Alternativa: acumulador de inercia paralelo o Bypass**

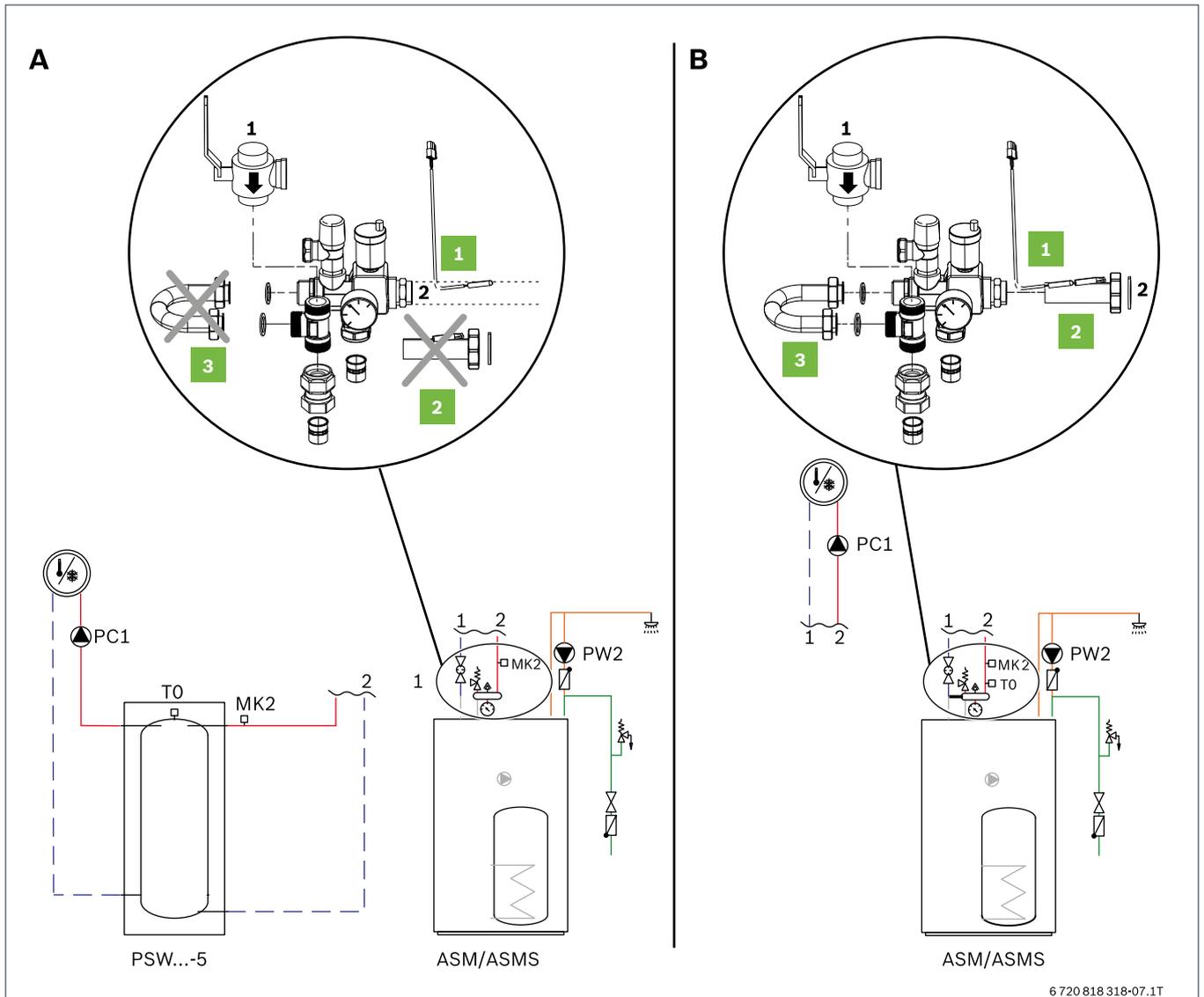
Si no resulta posible o no se desea un circuito de calefacción directamente conectado en serie, se puede utilizar un acumulador de inercia paralelo (A) o un Bypass (B).

Si la acumulador de inercia es adecuado para la refrigeración, se puede sustituir la hidráulica de Bypass por la hidráulica del acumulador de inercia.

Si la instalación de un Bypass no resulta posible, deberá utilizarse un acumulador de inercia paralelo para desacoplar el circuito de bomba de calor del circuito de calefacción.

Los principios de funcionamiento representados (→ figura 19 y figura 20) muestran los puntos de conexión del Bypass y del acumulador de inercia.





6 720 818 318-07.1T

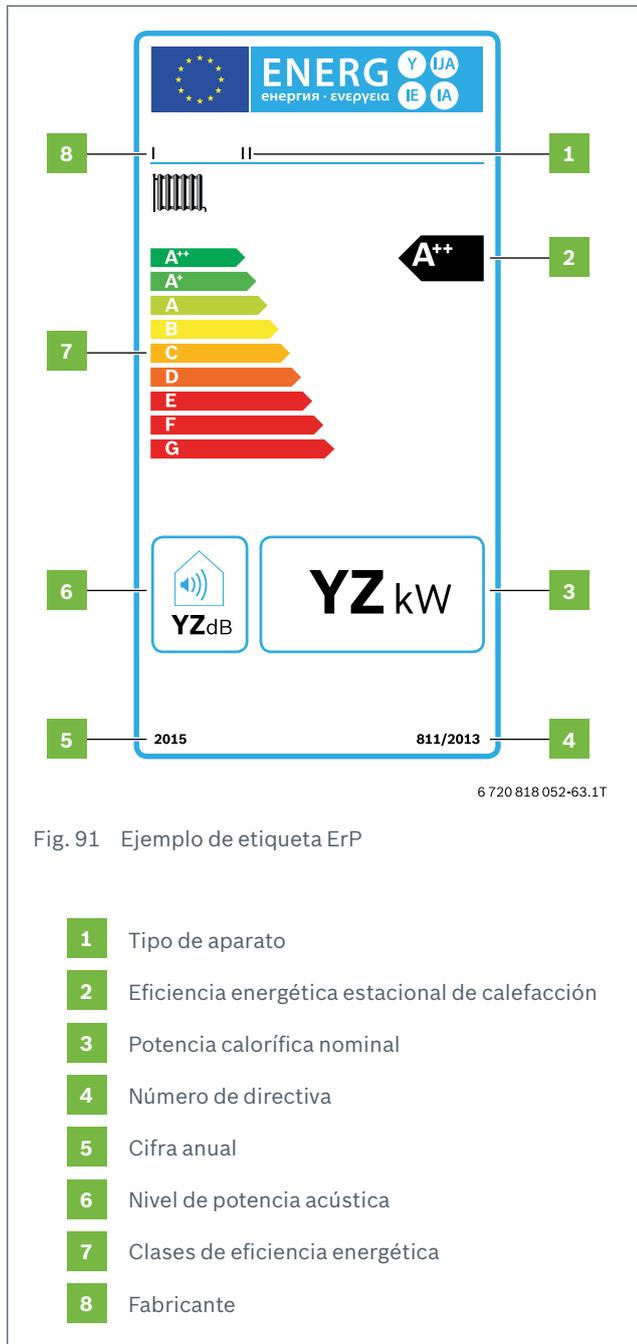
Fig. 90 Acumulador de inercia paralelo o Bypass con unidad interior ASM

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>1</b> Sonda de temperatura de impulsión en el acumulador</p> <p><b>2</b> Sección de tubería con vaina de inmersión para sonda de temperatura de impulsión</p> <p><b>3</b> Conducto de Bypass</p> <p>A Conexión con acumulador de inercia paralelo</p> <p>B Conexión con Bypass</p> | <p>MK2 Sensor de punto de rocío</p> <p>PC1 Bomba circuito de calefacción/refrigeración</p> <p>PW2 Bomba de recirculación</p> <p>T0 Sonda de la temperatura de impulsión</p> <p>TW1 Sonda de temperatura del agua caliente</p> <p>VW1 Válvula mezcladora</p> |
|--|---|

## 9 Anexo

### 9.1 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 a 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  $\eta_s$ . 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.

### 9.2 Indicaciones de seguridad

#### 9.2.1 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.



Por favor, tenga en cuenta el capítulo 3.9 "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.

#### 9.2.2 Indicaciones sobre acumuladores de agua caliente para bombas de calor

##### 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 deberán estar equipados con intercambiadores de calor especiales de gran superficie.

Con una dureza del agua  $> 3^\circ$  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.

##### Limitador de 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 a las cantidades de agua disponibles.

### 9.3 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 registrar la bomba de calor en la empresa abastecedora de energía y proporciona 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.

## 9.4 Tablas de conversión

### 9.4.1 Unidades energéticas

Unidad	J	kWh	kcal
<b>1 J = 1 Nm = 1 Ws</b>	1	$2,778 \times 10^{-7}$	$2,39 \times 10^{-4}$
<b>1 kWh</b>	$3,6 \times 10^6$	1	860
<b>1 kcal</b>	$4,187 \times 10^3$	$1,163 \times 10^{-3}$	1

Tab. 43 Tabla de conversión de unidades energéticas

### Capacidad térmica específica C del agua

C = 1,163 Wh/kg K  
 = 4187 J/kg K  
 = 1 kcal/kg K

### 9.4.2 Unidades de potencia

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

Tab. 44 Tabla de conversión de unidades de potencia

## 9.5 Símbolos de fórmulas

Magnitud	Símbolo	Unidad
<b>Masa</b>	M	kg
<b>Densidad</b>	$\rho$	kg/m <sup>3</sup>
<b>Tiempo</b>	t	s h
<b>Caudal</b>	$\dot{V}$	m <sup>3</sup> /s
<b>Caudal de masa</b>	$\dot{m}$	kg/s
<b>Fuerza</b>	F	n
<b>Presión</b>	p	N/m <sup>2</sup> , Pa, bar
<b>Energía; trabajo; (cantidad de) calor</b>	E; W; Q	J, kWh
<b>Entalpía</b>	H	J
<b>Potencia (calorífica) flujo térmico</b>	P; $\dot{Q}$	W, kW
<b>Temperatura</b>	t	K, °C

Tab. 45 Símbolos de fórmulas

Magnitud	Símbolo	Unidad
<b>Potencia acústica</b>	L <sub>WA</sub>	dB(re 1pW)
<b>Presión acústica</b>	L <sub>PA</sub>	dB(re 20μPa)
<b>Rendimiento</b>	$\mu$	-
<b>Cifra de rendimiento</b>	$\epsilon$ (COP)	-
<b>Factor de rendimiento</b>	$\beta$	-
<b>Capacidad térmica específica</b>	c	J/(kg·K)

Tab. 46 Símbolos de fórmulas

## 9.6 Poder calorífico de diferentes combustibles

Combustible	Poder calorífico <sup>1)</sup> H <sub>i</sub> (H <sub>u</sub> )	Potencia útil <sup>2)</sup> H <sub>s</sub> (H <sub>o</sub> )	Emisiones máximas de CO <sub>2</sub> referidas a	
			Poder calorífico	Potencia útil
<b>Hulla</b>	8,14 kWh/kg	8,41 kWh/kg	0,350	0,339
<b>Gasóleo EL</b>	10,08 kWh/l	10,57 kWh/l	0,312	0,298
<b>Gasóleo S</b>	10,61 kWh/l	11,27 kWh/l	0,290	0,273
<b>Gas natural L</b>	8,87 kWh/m <sup>3</sup>	9,76 kWh/m <sup>3</sup>	0,200	0,182
<b>Gas natural H</b>	10,42 kWh/m <sup>3</sup>	11,42 kWh/m <sup>3</sup>	0,200	0,182
<b>Gas licuado (propano) (<math>\rho = 0,51</math> kg/l)</b>	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<sub>i</sub> (antes H<sub>u</sub>)

El valor calorífico H<sub>i</sub> (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<sub>s</sub> (antes H<sub>o</sub>)

La potencia útil H<sub>s</sub> (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.

## Glosario

### Control de desescarche

Para la eliminación mediante incorporación de calor de la 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. +5 °C requieren un dispositivo de desescarche. Las bombas de calor de Junkers disponen de un control de desescarche.

### Corriente de arranque

Punta de corriente de muy corta duración necesaria para arrancar el aparato.

### 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.

Se requieren menos canales de aire y pasos de pared de gran superficie y gracias a la libre circulación de aire apenas mezclan el aire de entrada y 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 de bivalencia / punto de bivalencia

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 internacional de calidad de bombas de calor se otorga exclusivamente a fabricantes miembros de la Asociación Federal de Bombas de Calor (BWP) y de las asociaciones de bombas de calor de 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 cada 3 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.

### Resistencia eléctrica

La resistencia eléctrica se encuentra ya instalada en la unidad interior de la bomba de calor en la variante SAS 8 ... 15 ASE/ASM. La resistencia 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.

### ErP – Energy related product

La directiva UE para la eficiencia energética demanda productos de bajo consumo energético. A partir del 26/09/2015 es obligatoria la identificación de la eficiencia energética en toda la Unión Europea, también en calderas de calefacción, así como instalaciones para la producción de agua caliente.

### 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 radiante) 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 puede calcularse 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.

### Círculo de calefacción

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

### Sistema de calefacción

Para edificios de nueva construcción pueden emplearse como sistema de distribución de calor en 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.

### Bombas de alta eficiencia

Las bombas de alta eficiencia pueden conectarse sin relé externo al módulo de instalador SEC 20. Carga máxima en la salida del relé de la bomba de recirculación PC1:

2 A,  $\cos\varphi > 0,4$ . En caso de haber una carga mayor montar un relé intermedio.

### Factor de rendimiento estacional

El factor de rendimiento estacional de la bomba de calor indica la relación entre el calor 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 aumento medio de un grado en la temperatura empeora el factor de rendimiento estacional en un 2 ... 2,5 %. Ello provoca asimismo un aumento del consumo energético de un 2 ... 2,5 %.

### Esfuerzo anual

Es el valor inverso del factor 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 SAS 8 ... 15 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.

### Guardamotor

A través de un relé disparador bimetálico se protege el motor contra sobrecalentamiento en caso de alto consumo de corriente.

### 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 desescarhe 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.

Con las bombas de calor SAS 8 ... 15 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 tipo espiral (del inglés scroll) se emplea para comprimir gases, p.ej. refrigerante o aire. El compresor tipo espiral está formado por 2 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 ruido

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.

### Interfaz serial

Conexión independiente al procesamiento electrónico de datos (p.ej. para control a distancia)

### 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 agua 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 desescarhe.

### 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 de trabajo, 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 de trabajo, 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 m<sup>3</sup>/h; se emplea para determinar la potencia de los aparatos.

**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.

**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.

**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. 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 radiante.

**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 de calefacción; 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 proporciona calefacción. 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 pueden 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.

**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 de escape.

**Resistencia eléctrica**

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.







## 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](http://www.junkersplus.es)



Robert Bosch España, S.L.U.  
Bosch Termotecnia  
Avda. de la Institución Libre de Enseñanza, 19  
28037 Madrid  
[www.junkers.es](http://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.

**P.V.P. 30 EUR**  
8 738 714 624 (03.2019)