



Sistemas de Regulación y Control

Guía Técnica

Sistemas de Regulación y Control

Índice Sistema de regulación y control

1	Sistema de regulación y control	5	5	Paneles de control	41	
1.1	Descripción general	5		5.1	Regulador del sistema CW 400	41
1.2	Características y ventajas.	5		5.2	Regulador de la bomba de calor HPC 410	44
1.3	Variantes de los reguladores ambiente C100/CW400/KCR110 RF	6		5.3	Regulador ambiente programable CR 100/CW 100/KCR110 RF	46
2	Descripción general del sistema	7		5.4	Regulador ambiente básico CR 10/CR 10H	49
2.1	Instalación del sistema de regulación y control	7		5.5	Descripción general de los reguladores CW 400 y HPC 410	50
2.2	Descripción general de las funciones básicas y reguladores ambiente y control	8		5.6	Regulador ambiente o por sonda exterior (accesorio) programable inalámbrico para calderas Condens 2300iW, Condens 4x00iW, Condens 5300iW y Condens 8700iW	51
2.3	Descripción general de la compatibilidad de los reguladores ambiente y control con las funciones de los módulos de regulación	9		5.7	Control inteligente Easy Control CT 200	53
2.4	Sistemas y funciones con combinaciones de regulador ambiente y módulo solar	11		5.8	Instalación del regulador ambiente	55
3	Tipos de regulación	16		5.9	Regulador autónomo de la instalación solar CS 200	56
3.1	Regulación de temperatura, fuente de calor	16		6	Módulos funcionales para la ampliación del sistema de regulación	57
3.2	Circuito de calefacción constante mediante módulo del circuito de calefacción	16		6.1	Módulos de circuito de calefacción MM 100	57
3.3	Unidad de regulación del circuito de calefacción	17		6.2	Paneles solares	59
3.4	Regulación de una temperatura de impulsión constante mediante módulo	24		6.3	Módulo en cascada MC 400	63
3.5	Producción de ACS	24		6.4	Módulo para piscina MP 100	65
4	Funciones solares	28		7	Aviso para la instalación	67
4.1	Registro y visualización del rendimiento solar (SolarInside)	28		7.1	Tipos y longitudes admisibles de cable para EMS-BUS y sondas de temperatura	67
4.2	Optimización solar para los modos de ACS y calefacción (SolarInside)	28		7.2	Compatibilidad electromagnética (CEM)	69
4.3	Función Sistema mezclado con apoyo a calefacción central (H) con MS 200	29		7.3	Conexión de consumidores de corriente trifásica y dispositivos de seguridad adicionales al sistema de regulación y control	69
4.4	Comprobación de la función solar y funcionamiento alternativo (SolarInside)	29				
4.5	Función de refrigeración de colectores	29				
4.6	Uso de módulos solares	29				
4.7	Instalación solar (1)	29				
4.8	Sistema de producción instantánea (2)	37				
4.9	Sistema de transferencia (3)	39				
4.10	Sistema de almacenamiento primario (4)	40				

1 Sistema de regulación y control

1.1 Descripción general

La finalidad del sistema de regulación y control consiste en controlar sistemas de calefacción de forma eficiente. Se ha concebido específicamente para ofrecer una regulación y un funcionamiento centralizados de generadores de calor alimentados por gas y gasóleo, así como también de bombas de calor, además de permitir una integración óptima de instalaciones solares y de agua caliente sanitaria (ACS).

Se trata de un sistema modular. Los módulos de regulación “inteligente” especiales, como los módulos del circuito de calefacción o los módulos solares, están disponibles para determinar y ejecutar las funciones de regulación correspondientes a cualquier proceso así como para enviar la información necesaria al regulador ambiente.

i El sistema de regulación y control (CW 400, MM 100, etc.) no es compatible con el sistema de BUS de dos hilos anterior (FW 120, IPM 1 etc.). Por otro lado, el sistema de regulación EMS 2 es compatible con generadores de calor con conexión para un BUS de dos hilos (Bus Heatronic), p. ej., Cerapur ZWBC..., Cerapur- Comfort ZWBE..., etc.

1.2 Características y ventajas

El concepto de generador de calor Junkers se basa en una unidad de regulación digital del quemador que, además de controlar y supervisar este equipo, también lleva a cabo las tareas de seguridad relativas a la caldera. Además, diversas funciones básicas de regulación también están soportadas.

Se pueden llevar a cabo otras funciones mediante módulos funcionales adicionales para hasta cuatro circuitos de calefacción con o sin mezclador, para la regulación de una instalación solar para la producción de ACS o como sistema de apoyo a calefacción, regulación en cascada para un máximo de 16 calderas, etc. Los módulos se albergan en prácticas carcassas. La instalación en forma de circuito de calefacción es sencilla y rápida. También pueden instalarse de forma mural o sobre raíl de montaje. La conexión al sistema de regulación se realiza mediante el BUS y control (cable de BUS de dos hilos).

Respetuoso con el medio ambiente y eficiente energéticamente

Las funciones de regulación inteligente ayudan a conseguir un sistema de calefacción con la máxima eficiencia energética posible con menos emisiones contaminantes.

Diseño modular

El concepto del equipo, que incluye módulos funcionales y de ampliación, se gestiona de forma sumamente sencilla, flexible y totalmente adaptada

a los requisitos específicos. Los módulos se pueden instalar en la ubicación más adecuada.

Amplio abanico de funciones

La amplia variedad de módulos funcionales y de ampliación multiplican las funciones que ofrece la unidad de regulación individual.

Diseñado para el futuro

Ampliable en cualquier momento mediante la adición de nuevos módulos funcionales.

Funcionamiento uniforme con gran confort

Ahora, el concepto de regulación sencillo y el regulador ambiente basado en menús con pantallas de texto son características comunes de todas las unidades de regulación y control. El concepto de regulación es el mismo, con independencia de si se realiza la puesta en servicio o el ajuste de una caldera mural de condensación a gas o de una bomba de calor.

Equipo multiusos

Todos los controladores digitales del sistema de regulación y control se pueden accionar a través de un regulador ambiente CW 400 o C 100. El sistema de regulación puede emplearse como plataforma para todos los BUS de dos hilos Junkers y generadores de calor EMS 2 (→ página 9), incluyendo la regulación de la instalación solar a través de los módulos funcionales MS 100 o MS 200.

Variante para bomba de calor

El regulador HPC 410 está disponible para bombas de calor. Este regulador es una variante del CW 400, especialmente adaptado para bombas de calor. Está instalado de forma permanente en la bomba de calor o en la unidad interior. En el manual se ofrece información pormenorizada sobre las diferencias específicas.

Funcionamiento continuado en caso de fallo

Si el sistema de calefacción o la instalación solar sufre un fallo, el sistema de regulación trata de mantener el funcionamiento del sistema. Para evitar un tiempo de inactividad prolongado del sistema, que se traduce en una pérdida de confort, el sistema de regulación muestra una pantalla de mantenimiento a la vez que trata de mantener el sistema en funcionamiento.

Detección predictiva de fallos

Si el sistema de regulación detecta desviaciones frecuentes durante el funcionamiento estándar de un generador de calor, estas desviaciones se registran y se muestra una pantalla de mantenimiento no programado adicional a las pantallas de mantenimiento seleccionables (p. ej., un retardo en el encendido).

Sistema optimizado

Todos los componentes y posibles combinaciones de generadores de calor y sistemas de regulación se han integrado en perfecta armonía.

Rápida instalación del sistema mediante conectores

Se han dispuesto conectores premontados para los cables de sondas y todos los componentes que se deben conectar, como bombas y mezcladoras. Las unidades de regulación y los módulos funcionales se entregan con todos los conectores necesarios. La codificación mecánica y cromática de estos conectores es exclusiva, para facilitar así una instalación sencilla. De este modo, se ahorra dinero y se reducen costes durante la instalación, las tareas de servicio y el mantenimiento.

Sistema abierto

El sistema de regulación y control ofrece múltiples opciones para la integración de sistemas de control externos y reguladores ambiente, p. ej.:

- ▶ Entradas y salidas de 0-10 V mediante el módulo en cascada MC 400 (también para calderas solas).
- ▶ Contactos de conexión y desconexión en cada circuito de calefacción a través de los módulos del circuito de calefacción MM 100 (no disponibles para los sistemas de bomba de calor).

Gran fiabilidad funcional

Los fallos se detectan y se identifican de inmediato, se muestran en el regulador ambiente y también se indican en la pantalla del generador de calor mediante un código de fallo y el correspondiente subcódigo. El propio módulo cuenta con un elemento de señalización adicional: un diodo emisor de luz (LED).

Disponibilidad total

- ▶ Un único Servicio Técnico para todos los productos.
- ▶ Suministro de repuestos sencillo.

1.3 Variantes de los reguladores ambiente C100/CW 400/ KCR 110 RF

- ▶ Regulador ambiente **CR** ...: para una regulación según a temperatura ambiente.
- ▶ Regulador ambiente **CW** ...: para un control compensado según la temperatura exterior.
- ▶ Regulador ambiente **KCR 110 RF**: para un control según temperatura ambiente o compensado según la temperatura exterior (opcional) por Radio Frecuencia.

La diferencia radica en el alcance del suministro que se suele necesitar para la aplicación, pero no en el controlador. El regulador ambiente CW 400 también contiene la sonda de temperatura exterior y una placa adaptadora para la instalación opcional en el generador de calor con HT 3 o HT 4i.

Cabe decir lo mismo para los modelos CR 100 y CW 100, a pesar de que el regulador ambiente CW 100 no cuenta con placa adaptadora, dado que no se puede instalar en el generador de calor a causa de su tamaño más compacto.

En el caso del modelo KCR 100 RF, sólo es compatible con los modelos de calderas de la serie Condens 2300iW, Condens 4x00iW, Condens 5300iW y Condens 8700iW debido a que es necesario disponer de un alojamiento para la inserción del receptor (K10).

2 Descripción general del sistema

2.1 Instalación del sistema de regulación y control

En la fig. 1 se muestra una descripción general de los módulos y las unidades de regulación del generador del sistema de regulación y control.

En la página 41 se ofrecen ilustraciones detalladas.

i Todos los generadores de calor [1] están equipados con su propia electrónica de regulación. De este modo, se garantiza en todo momento el funcionamiento inicial básico del generador de calor, también sin un sistema de regulación ambiente (p. ej., para un funcionamiento provisional, la puesta en marcha o en caso de funcionamiento de emergencia).

Interfaz de BUS, generador de calor

La única diferencia entre el sistema de regulación y control y el BUS de dos hilos es el protocolo empleado; no existen diferencias físicas. Los reguladores ambiente EMS 2 pueden controlar generadores de calor que sean compatibles con el BUS de dos hilos (Heatronic-Bus). Todos los demás componentes del BUS EMS2 deben ser compatibles con EMS 2. Esta circunstancia también se aplica a todos los módulos y reguladores ambiente. Los módulos y los reguladores ambiente EMS 2 no se pueden combinar con módulos y reguladores Fx.

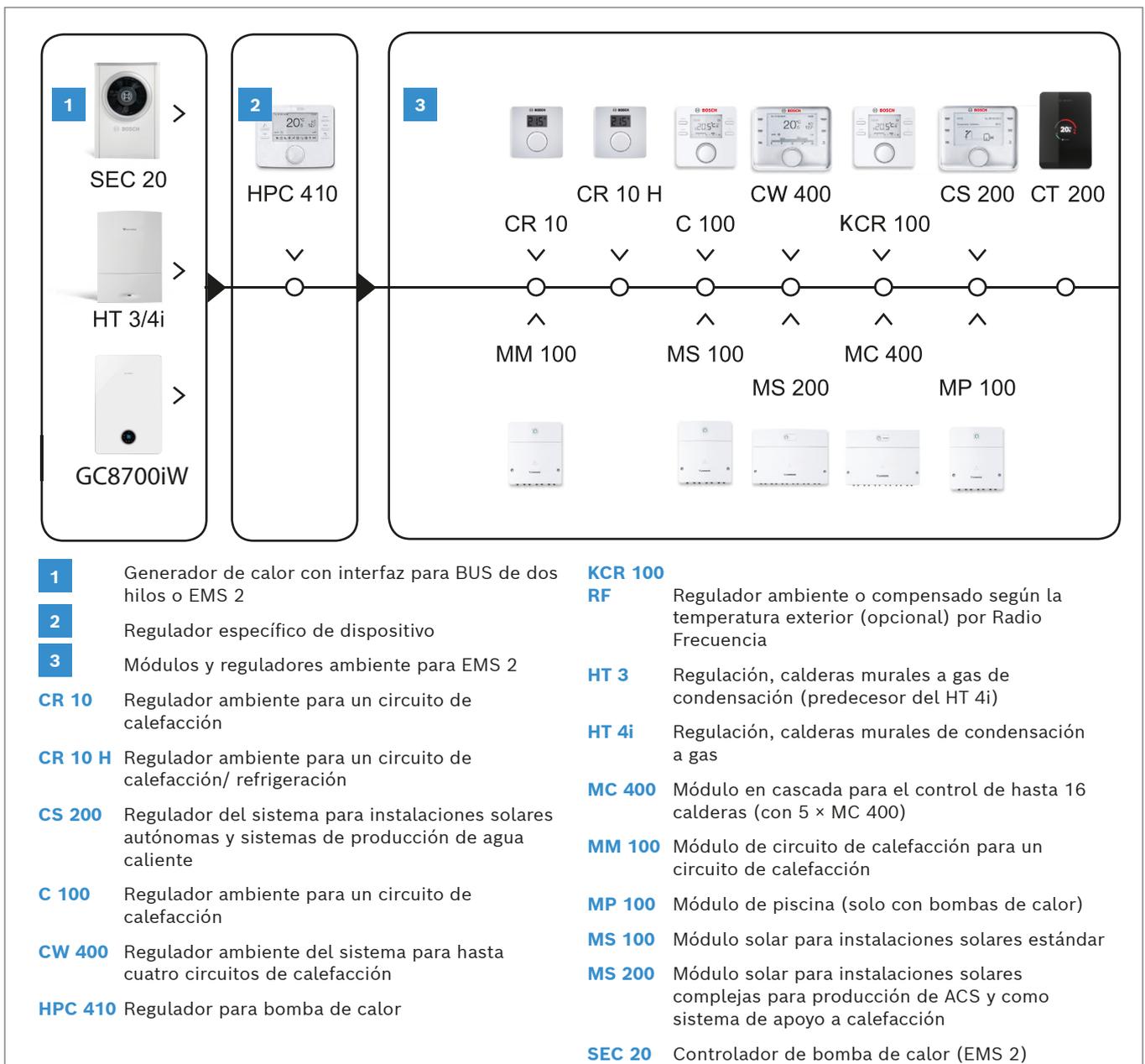


Fig. 1 Instalación del sistema de regulación modular EMS (longitud del cable EMS-BUS → capítulo 8.1 en la página 63)

2.2 Descripción general de las funciones básicas y reguladores ambiente EMS 2

Regulador de caldera	Regulador según la temperatura ambiente		Regulador compensado según la temperatura exterior		Bombas de calor	Regulador autónomo
	CR 10 (H)	CR 100	CW 100	CW 400	HPC 410	CS 200
Un circuito de calefacción directo	●	●	●	●	●	-
Circuitos de calefacción con mezclador	-	1	1	4	4	-
Circuito primario del acumulador	-	1 ¹⁾	1 ¹⁾	2	1 ¹⁾	-
Programa de temporización para los circuitos primarios del acumulador	-	▶ ²⁾	▶ ²⁾	●	●	-
Programa de temporización para la recirculación	-	-	●	●	●	▶ ³⁾
Instalaciones solares estándar (con MS 100)	-	●	●	●	●	-
Instalaciones solares complejas (con MS 200)	-	-	-	●	●	●
Sistema en cascada con un máximo de cuatro dispositivos (con MC 400)	-	-	-	●	-	-
Sistema en cascada con un máximo de 16 dispositivos (con un máximo de 5 MC 400)	-	-	-	●	-	-
Programa de secado de solado	-	-	-	●	●	-
Cambio automático verano/invierno	-	●	●	●	●	-
Desinfección térmica	-	▶ ⁴⁾	▶ ⁴⁾	●	●	▶ ⁵⁾
Optimización solar: circuito de calefacción/producción de ACS	-	●	●	●	●	●
Pantalla gráfica de la instalación solar	-	-	-	●	●	-
Generador de aire caliente y regulador de piscina (circuito constante con MM 100)	-	-	-	●	.. ⁶⁾	-
Optimización de la carga de acumulador	-	-	-	●	●	-
Optimización de la curva de calefacción	-	●	●	●	●	-
Acceso remoto mediante router/Internet (con módulo IP de Internet)	-	-	-	●	●	-
Información del sistema	-	●	●	●	●	●
Programa de vacaciones	-	●	●	●	●	-
Bloqueo del teclado	-	●	●	●	●	●

Tab. 1 Descripción general de los reguladores ambiente EMS 2, leyenda: ● función disponible; ▶ función disponible en ocasiones; - función no disponible

1) Solo directamente en el generador de calor, 2) El mismo que el circuito de calefacción, 3) Con sistema de producción de agua caliente por transferencia, 4) Sin programa de temporización; programada para el martes a las 2:00 a 70 °C, 5) Según el sistema, 6) Piscina con MP 100

2.3 Descripción general de la compatibilidad de los reguladores ambiente EMS 2 con las funciones de los módulos de regulación

Los módulos de regulación y control admiten una amplia gama de funciones que se pueden seleccionar

por medio de los códigos del módulo. El sistema ofrece diversas opciones que se pueden combinar con distintos reguladores ambiente. En los cuadros siguientes se proporciona una descripción general de estas posibles funciones y opciones del sistema para los módulos de regulación y control correspondientes.

2.3.1 MM 100

Funciones del módulo	Opción/código	C 100	CW 400	HPC 410	CS 200
Número máximo posible de circuitos de calefacción	1-4	1	4	4	-
Circuitos de calefacción sin mezclador	1-4	●	●	●	-
Circuitos de calefacción con mezclador	1-4	●	●	●	-
Circuitos de calefacción/refrigeración con mezclador	1-4	-	-	●	-
Circuito constante (ventilación)	1-4	-	●	-	-
Circuitos primarios de acumulador	9-10	1 ¹⁾	2	1 ¹⁾	-

Tab. 2 Compatibilidad de los reguladores ambiente con las funciones de los módulos

1) Solo directamente en el generador de calor

2.3.2 MS 100

MS 100 para instalaciones solares

Funciones del módulo	Opción/código	C 100	CW 400	HPC 410	CS 200
Instalación solar básica (con sistema integrado)	1	●	●	●	-
Instalación solar básica (con controlador autónomo)	10	-	-	-	-
Contador de calor	L	-	●	●	-
Intercambiador de calor externo en el acumulador	E	-	●	●	-
Sistema de transferencia con acumuladores conectados en serie	I	-	●	●	-
Desinfección térmica/calentamiento diario	K	●	●	●	-

Tab. 3 Compatibilidad de los reguladores ambiente con las funciones de los módulos

2.3.3 MS 200

MS 200 para instalaciones solares

Funciones del módulo	Opción/ código	C 100	CW 400	HPC 410	CS 200
Instalación solar básica (con sistema integrado)	1	●	●	●	-
Instalación solar básica (con controlador autónomo)	10	-	-	-	●
Sistema de producción de calefacción con apoyo solar	A	-	●	-	●
Cambio al segundo acumulador con válvula desviadora	B	-	●	●	●
Cambio al segundo acumulador con segunda bomba solar	C	-	●	●	●
Acumulador 2 como sistema de apoyo a la calefacción	D	-	●	-	●
Intercambiador de calor externo en el acumulador 1	E	-	●	●	●
Intercambiador de calor externo en el acumulador 2	F	-	●	●	●
Segundo campo de colectores	G	-	●	●	●
Mezclador solar de apoyo a la calefacción (combinado)	H	-	●	-	●
Sistema de transferencia con acumuladores conectados en serie	I	-	●	●	●
Sistema de transferencia con acumulador intermedio	J	-	●	●	●
Desinfección térmica/calentamiento diario	K	-	●	●	●
Contador de calor	L	-	●	●	●
Controlador del diferencial de temperatura configurable libremente	M	-	●	●	●
Tercer consumidor mediante válvula de tres vías	D	-	●	●	●
Climatización solar de piscina	P	-	●	●	●
Intercambiador de calor externo en el acumulador 3	Q	-	●	●	●

Tab. 4 Compatibilidad de los reguladores ambiente con las funciones de los módulos

MS 200 para sistemas primarios de almacenamiento de ACS

Funciones del módulo	Opción/ código	C 100	CW 400	HPC 410	CS 200
Sistema de almacenamiento primario (estratificado)	7	-	●	-	-
Sistema de precalentamiento	8	-	-	-	●

Tab. 5 Compatibilidad de los reguladores ambiente con las funciones de los módulos

2.3.4 MC 400

Funciones del módulo	Opción/ código	C 100	CW 400	HPC 410	CS 200
Sistema de almacenamiento primario (estratificado)	-	-	●	-	-

Tab. 6 Compatibilidad de los reguladores ambiente con las funciones de los módulos

2.3.5 MP 100

Funciones del módulo	Opción/ código	C 100	CW 400	HPC 410	CS 200
Climatización de piscina (integrada hidráulicamente aguas arriba del acumulador intermedio)	-	-	-	●	-

Tab. 7 Compatibilidad de los reguladores ambiente con las funciones de los módulos

2.4 Sistemas y funciones con combinaciones de regulador ambiente y módulo solar

Sistema/Función

Descripción

Instalación solar (1) (→capítulo 4.7 en la página 29)



6 720 647 922-17.20

Instalación solar básica para producción solar de ACS:

- ▶ Si la temperatura del colector supera la temperatura de la parte inferior del acumulador en el diferencial de temperatura de conexión configurado, se activa la bomba solar.
- ▶ Regulación del caudal (Match-Flow) en el circuito solar mediante una bomba solar con PWM o señal 0-10 V (ajustable).
- ▶ Supervisión de la temperatura en el campo de colectores y en el acumulador.

Funciones

Sistema de apoyo a la calefacción (A) (☺) (→capítulo 4.7.1 en la página 30)

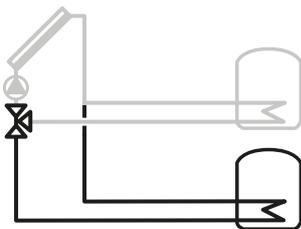


6 720 647 922-18.40

Instalación solar de apoyo a calefacción con acumulador:

- ▶ Si la temperatura del acumulador supera la temperatura de retorno del sistema de calefacción en el diferencial de temperatura de conexión configurado, el acumulador se conecta al circuito de retorno mediante la válvula de tres vías.

Segundo acumulador con válvula (B) (→capítulo 4.7.2 en la página 30)

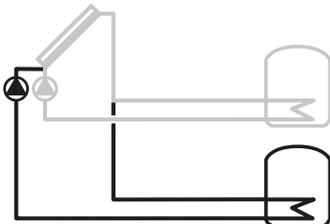


6 720 647 922-19.20

Segundo acumulador con regulación prioritaria/secundaria mediante válvula de tres vías:

- ▶ Acumulador prioritario seleccionable (primer acumulador – parte superior, segundo acumulador – parte inferior).
- ▶ La carga del acumulador solo cambia al acumulador secundario mediante la válvula de tres vías si el acumulador prioritario no se puede calentar más.
- ▶ Mientras el acumulador secundario se calienta, la bomba solar se desactiva a intervalos de prueba ajustables para comprobar si el acumulador prioritario se puede calentar (comprobación de cambio).

Segundo acumulador con bomba (C) (→capítulo 4.7.3 en la página 31)



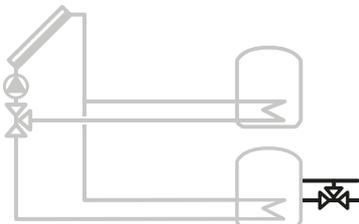
6 720 647 922-20.20

Segundo acumulador con regulación prioritaria/secundaria mediante la segunda bomba.

La función es la misma que **Segundo acumulador con válvula (B)**, pero las dos bombas solares se utilizan en lugar de la válvula de tres vías para conmutar entre el acumulador prioritario y el secundario.

La función **Segundo campo de colectores (G)** no se puede combinar con esta función.

Apoyo a calefacción por acumulador 2 (D) (☺) (→capítulo 4.7.4 en la página 31)



6 720 807 456-02.20

Instalación solar de apoyo a calefacción con acumulador:

- ▶ La función es la misma que **Sistema de apoyo a calefacción (A)**, pero para el segundo acumulador. Si la temperatura del acumulador supera la temperatura de retorno del sistema de calefacción en el diferencial de temperatura de conexión configurado, el acumulador se conecta al circuito de retorno mediante la válvula de tres vías.

Intercambiador de calor externo acumulador 1 (E) (→capítulo 4.7.5 en la página 31)



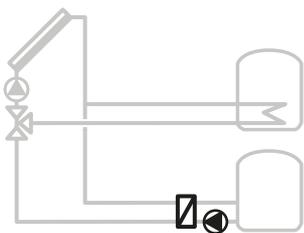
6 720 647 922-22.20

Intercambiador de calor externo para la instalación solar en el acumulador 1:

- ▶ Si la temperatura del intercambiador de calor supera la temperatura de la parte inferior del acumulador 1 en el diferencial de temperatura de conexión configurado, se activa la bomba del acumulador. Se garantiza la función de protección contra congelación del intercambiador de calor.

Sistema/Función

Descripción

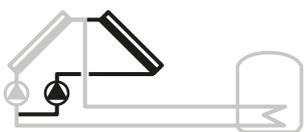
Intercambiador de calor externo acumulador 2 (F) (→capítulo 4.7.6 en la página 32)

6 720 647 922-23.20

Intercambiador de calor externo para la instalación solar en el acumulador 2:

- ▶ Si la temperatura del intercambiador de calor supera la temperatura de la parte inferior del acumulador 2 en el diferencial de temperatura de conexión configurado, se activa la bomba del acumulador. Se garantiza la protección contra congelación del intercambiador de calor.

Esta función solo está disponible si se ha añadido la función B o C.

Segundo campo de colectores (G) (→capítulo 4.7.7 en la página 32)

6 720 647 922-24.20

Segundo campo de colectores (p. ej., orientación este/oeste).

Función de ambos campos de colectores según la instalación solar 1, pero:

- ▶ Si la temperatura del primer campo de colectores supera la temperatura de la parte inferior del acumulador 1 en el diferencial de temperatura de conexión configurado, se activa la bomba solar izquierda.
- ▶ Si la temperatura del segundo campo de colectores supera la temperatura de la parte inferior del acumulador 1 en el diferencial de temperatura de conexión configurado, se activa la bomba solar derecha.

Sistema de apoyo a calefacción mezclado (H) (→capítulo 4.7.8 en la página 33)

6 720 647 922-25.20

Instalación solar de apoyo a calefacción combinada con acumulador:

- ▶ Solo está disponible si la función **Sistema de apoyo a calefacción (A)** o **Apoyo a calefacción por acumulador 2 (D)** está seleccionada.
- ▶ La función es la misma que **Sistema de apoyo a calefacción (A)** o **Apoyo a calefacción por acumulador 2 (D)**; asimismo, la temperatura de retorno se regula hasta la temperatura de impulsión especificada mediante el mezclador.

Sistema de transferencia (I) (→capítulo 4.7.9 en la página 33)

6 720 647 922-26.20

Sistema de transferencia con acumulador de precalentamiento mediante instalación solar para la producción de ACS:

- ▶ Si la temperatura del acumulador de precalentamiento (primer acumulador – izquierda) supera la temperatura del acumulador de ACS (segundo acumulador – derecha), se activa la bomba del acumulador.

Sistema de transferencia con intercambiador de placas (J) (→capítulo 4.7.10 en la página 34)

6 720 647 922-27.20

Sistema de transferencia con acumulador:

- ▶ Acumulador de ACS con intercambiador de calor interno.
- ▶ Si la temperatura del acumulador solar (primer acumulador – izquierda) supera la temperatura del acumulador de ACS en el diferencial de temperatura de conexión configurado (segundo acumulador – derecha), se activa la bomba del acumulador.

Desinf. térmica/calentam. diario (K) (→capítulo 4.7.11 en la página 34)

6 720 647 922-28.20

Desinfección térmica para evitar la proliferación de legionela y calentamiento diario de los acumuladores de ACS:

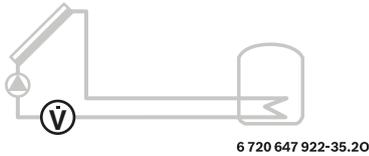
- ▶ Todo el volumen de agua caliente se calienta semanalmente durante media hora como mínimo a la temperatura que se ha configurado para la desinfección térmica.
- ▶ Todo el volumen de agua caliente se calienta diariamente a la temperatura que se ha configurado para el calentamiento diario. Esta función no se ejecuta si el ACS ya ha alcanzado la temperatura en las últimas 12 horas gracias a la acción de la instalación solar.

En la configuración de la instalación solar, la ilustración no muestra la adición de esta función. Se añade "K" a la designación de la instalación solar.

Sistema/Función

Descripción

Contador de calor (L) (→capítulo 4.7.12 en la página 35)



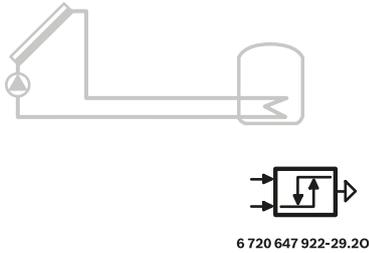
La selección del contador de calor permite activar el cálculo del rendimiento:

- ▶ En función de las temperaturas medidas y el caudal, se calcula el calor teniendo en cuenta el contenido de glicol en el circuito solar.

En la configuración de la instalación solar, la ilustración no muestra la adición de esta función. Se añade "L" a la designación de la instalación solar.

Aviso: El cálculo de rendimiento únicamente proporciona valores correctos si el contador de caudal funciona a 1 impulso/litro.

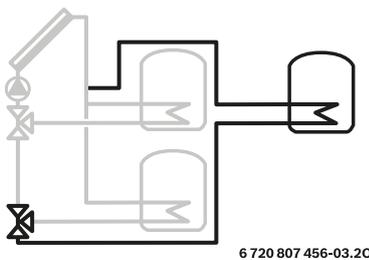
Controlador de diferencial de temperatura (M) (→capítulo 4.7.13 en la página 35)



Controlador del diferencial de temperatura configurable libremente (solo disponible cuando se combinan MS 200 y MS 100):

- ▶ Una bomba o válvula se regula mediante la señal de salida en función del diferencial de temperatura entre la temperatura en la fuente de calor y en el dissipador térmico y el diferencial de temperatura de conexión/desconexión.

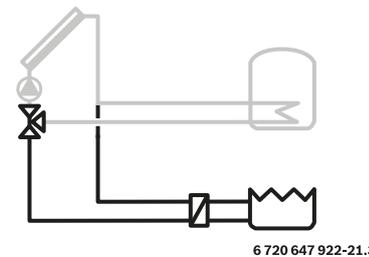
Tercer acumulador con válvula (N) (→capítulo 4.7.14 en la página 36)



Tercer acumulador con regulación prioritaria/secundaria mediante válvulas de tres vías:

- ▶ Acumulador prioritario seleccionable (primer acumulador – superior izquierdo, segundo acumulador – inferior izquierdo, tercer acumulador – superior derecho)
- ▶ La carga del acumulador solo cambia al acumulador secundario mediante la válvula de tres vías si el acumulador prioritario no se puede calentar más.
- ▶ Mientras el acumulador secundario se calienta, la bomba solar se desactiva a intervalos de prueba ajustables para comprobar si el acumulador prioritario se puede calentar (comprobación de cambio).

Piscina (P) (→capítulo 4.7.15 en la página 36)



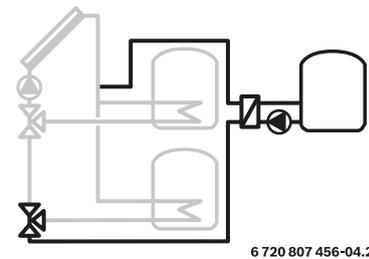
Función de piscina:

Esta función es la misma que **Segundo acumulador con válvula (B)**, **Segundo acumulador con bomba (C)** o **Tercer acumulador con válvula (N)**, pero para piscina.

Esta función solo está disponible si se ha añadido la función B, C o N.

AVISO: Si se ha añadido la función **Piscina (P)**, la bomba de filtro de la piscina no se deberá conectar al módulo en ningún caso. Conecte la bomba al sistema de regulación de la piscina.

Intercambiador de calor externo acumulador 3 (Q) (→capítulo 4.7.16 en la página 37)



Intercambiador de calor externo para la instalación solar en el acumulador 3:

- ▶ Si la temperatura del intercambiador de calor supera la temperatura de la parte inferior del acumulador 3 en el diferencial de temperatura de conexión configurado, se activa la bomba del acumulador. Se garantiza la función de protección contra congelación del intercambiador de calor.

Esta función solo está disponible si se ha añadido la función N.

Tab. 9 **Instalación solar (1)** y funciones correspondientes

No para bombas de calor

Sistema/Función**Descripción****Sistema de producción instantánea (2)** (→capítulo 4.8 en la página 37)

6 720 647 922-78.20

Sistema de producción instantánea para la producción de ACS:

- ▶ El sistema de producción de agua instantánea calienta el agua potable en combinación con un acumulador intermedio según el principio de calentamiento de agua instantáneo.
- ▶ Se pueden conectar en cascada hasta cuatro sistemas de producción instantánea (configuración mediante conmutador de codificación).

Funciones**Recirculación (A)** (→capítulo 4.8.1 en la página 37)

6 720 647 922-79.20

Recirculación de ACS:

- ▶ Se puede accionar una bomba de recirculación de ACS conectada al módulo con regulación horaria y de impulsos.

Válvula de retorno (B) (→capítulo 4.8.2 en la página 38)

6 720 647 922-80.20

Impulsión según la temperatura:

- ▶ Si se utiliza un acumulador con alimentación según la temperatura, el retorno se puede alimentar a dos niveles mediante una válvula de tres vías.

Pre calentamiento por producción instantánea (C) (→capítulo 4.8.3 en la página 38)

6 720 647 922-81.20

Pre calentamiento del ACS con el sistema de producción instantánea:

- ▶ Con el pre calentamiento mediante el sistema de producción instantánea, el agua se precalienta según el principio de calentamiento del agua instantáneo cuando se extrae el agua. Entonces, una fuente de calor en el acumulador de ACS calienta el ACS a la temperatura configurada.

Desinf. térmica/calentam. diario (D) (→capítulo 4.8.4 en la página 39)

6 720 647 922-82.20

Desinfección térmica para evitar la proliferación de legionela:

- ▶ Cada día, todo el volumen de ACS y el sistema de producción instantánea para pre calentamiento se calientan hasta que se alcanza la temperatura de calentamiento diario configurada.

Esta función solo está disponible si se ha añadido la función C.

Cascada (E) (→capítulo 4.8.5 en la página 39)

6 720 647 922-89.20

Sistemas de producción instantánea en cascada para puntos de toma más elevados:

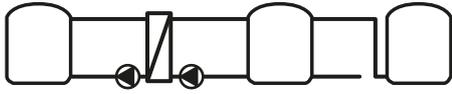
- ▶ Cuando se extraen volúmenes mayores, se conectan sistemas de producción instantánea adicionales.
- ▶ Esta función se activa en caso de haberse conectado diversos sistemas de producción instantánea.

Tab. 10 Sistema de producción instantánea (2) y funciones correspondientes

Sistema/Función

Descripción

Sistema de transferencia (3) (→capítulo 4.9 en la página 39)



6 720 647 922-74.20

Sistema de transferencia básico para la transferencia desde un acumulador intermedio a un acumulador de ACS:

- ▶ Si la temperatura del acumulador intermedio (segundo acumulador – izquierdo) supera la temperatura del acumulador de ACS en su parte inferior en el diferencial de temperatura de conexión configurado (primer acumulador – centro), se activa la bomba del acumulador.

Este sistema solo está disponible con el regulador CS 200 y se configura mediante los ajustes del sistema de transferencia.

Funciones

Desinf. térmica/calentam. diario (A) (→capítulo 4.9.1 en la página 40)



6 720 647 922-75.20

Desinfección térmica del acumulador de ACS y del sistema de transferencia para evitar la proliferación de legionela:

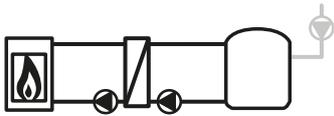
- ▶ Todo el volumen de agua caliente y el sistema de transferencia se calientan diariamente a la temperatura que se ha configurado para el calentamiento diario.

Tab. 11 Sistema de transferencia (3) y funciones correspondientes

Sistema/Función

Descripción

Sistema de almacenamiento primario (4) (→capítulo 4.10 en la página 40)



6 720 647 922-83.20

Sistema de almacenamiento primario básico para el calentamiento de un acumulador de ACS:

- ▶ Si la temperatura del acumulador de ACS es inferior a la temperatura de ACS necesaria en el diferencial de temperatura de conexión configurado, el acumulador de ACS se calienta.

Este sistema solo está disponible con el regulador ambiente CW 400 y se configura mediante los ajustes de ACS. Cabe la posibilidad de conectar una bomba de recirculación de ACS.

Tab. 12 Sistema de almacenamiento primario (4)

3 Tipos de regulación

3.1 Regulación de temperatura, fuente de calor

3.1.1 Reconocimiento de fuentes de calor externas

Diversas unidades de regulación de caldera mural de condensación a gas (HT 4i) permiten la detección de fuentes de calor externas en sistemas equipados con un acumulador de inercia o un compensador hidráulico. Esto significa que el quemador y el circuito primario de la bomba del circuito de calefacción se desactivan (teniendo en cuenta el tiempo de postfuncionamiento) si la sonda del compensador hidráulico o acumulador de inercia (T0) detecta una temperatura suficiente de otras fuentes de calor, por ejemplo, solar, estufa, etc.

En los documentos de la fuente de calor pertinente se facilitan los detalles correspondientes.

3.1.2 Mensajes de servicio

Se puede activar un mensaje de servicio automático en los menús de servicio de los reguladores ambiente CW 400, C 100 y KCR 100 RF. El mensaje de servicio se puede basar en horas de funcionamiento o fecha.

3.1.3 Cadena de seguridad (contacto de conmutación externo)

El borne del contacto de conmutación externo  en la placa base de la fuente de calor es apto para la conexión de componentes de bloqueo de seguridad (p. ej., pirostato, indicador de nivel bajo de agua). Si un equipo de seguridad abre el circuito del contacto, se muestra una pantalla de fallo.

3.2 Circuito de calefacción constante mediante módulo del circuito de calefacción

Si para regular la producción de calor de una piscina o para llevar a cabo la regulación previa de los circuitos de generación de aire caliente, cuya temperatura de impulsión configurada siempre debe ser la misma y se requiere una temperatura de suministro constante, puede emplearse el módulo del circuito de calefacción MM 100 y el regulador ambiente CW 400. La función del circuito de calefacción no es la misma que la correspondiente a la regulación del circuito de calefacción estándar.

A continuación se enumeran las funciones posibles:

- ▶ Demanda de calor mediante contacto cerrado MD1
- ▶ Configuración de temperatura constante (30 – 85 °C)
- ▶ Circuito constante de mezcla
- ▶ Configuración del programa de calefacción
- ▶ Configuración de la prioridad de ACS
- ▶ Función de protección contra congelación (basada en la temperatura exterior)

Para programar un circuito de calefacción ejecutado con el módulo MM 100 mediante el regulador ambiente CW 400 para el módulo de regulación **constante**:

- ▶ Disponga un módulo de circuito de calefacción MM 100 independiente configurado con el código 1...4.
 - ▶ Configure el parámetro **Tipo de regulación = Constante**. Si el programa de temporización correspondiente para el circuito de calefacción está activo (botón auto (Automático) en CW 400) y el contacto de demanda de calefacción (MD1) del módulo MM 100 se ha accionado, se suministra calor. Si una de las dos condiciones no se cumple, el circuito de calefacción constante se desactiva.
 - ▶ Introduzca la temperatura de impulsión configurada y el programa de temporización, la protección contra congelación y la prioridad del ACS.
- Para **omitir** el programa de temporización:
- ▶ Elimine todos los puntos de conmutación del programa de temporización. Únicamente el contacto MD1 determina si se ha satisfecho la demanda de calor.

Información

- ▶ El circuito de calefacción constante también se puede equipar con un mezclador si resulta necesario, p. ej., con generadores de aire caliente en sistemas con varios circuitos. El mezclador desempeña su labor de regulación tomando como referencia la temperatura de impulsión del circuito de calefacción constante configurada (que se mantiene independiente de la temperatura exterior).
- ▶ Con un circuito de calefacción constante sin mezclador, no se puede conectar ninguna de las sondas de circuito de mezclador (TC1).
 - Introduzca el puente MC1 con arreglo al esquema de cableado.
- ▶ El tipo de reducción automática de la temperatura, la función de vacaciones y el control remoto no se pueden programar.
- ▶ Para desactivar el circuito de calefacción constante hasta que se retome el modo de funcionamiento **auto** (Automático): – Pulse el botón **man** (Manual) del CW 400 (aquí, **man** [Manual] = desactivado).
- ▶ La sonda del compensador hidráulico (T0) del MM 100 también se puede utilizar normalmente en el modo de regulación constante.



Un circuito de calefacción constante **no** se puede configurar en combinación con el regulador de la bomba de calor HPC 410. El contacto MD1 del MM 100 se utiliza en este caso para supervisar el punto de rocío de cada circuito de calefacción (como conmutador de seguridad). La función se activa cuando se detecta un regulador HPC 410. La sonda del punto de rocío (accesorio) está conectada al contacto MD1. Si se dispara por una acumulación de humedad en la tubería, la bomba del circuito de calefacción conectada al módulo del circuito de calefacción pertinente se detiene.

3.3 Unidad de regulación del circuito de calefacción

3.3.1 Regulación compensada según la temperatura exterior, curvas de calefacción y sistemas de calefacción (radiadores, convectores, suelo radiante)

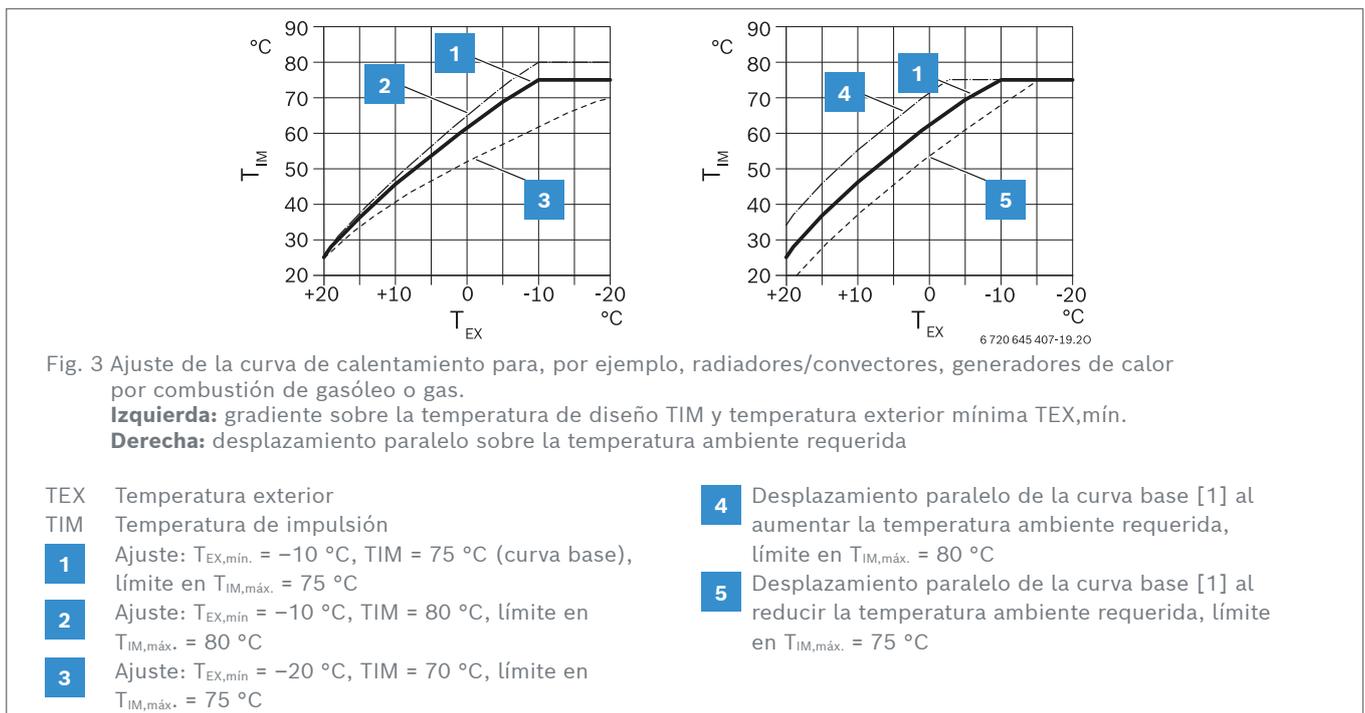
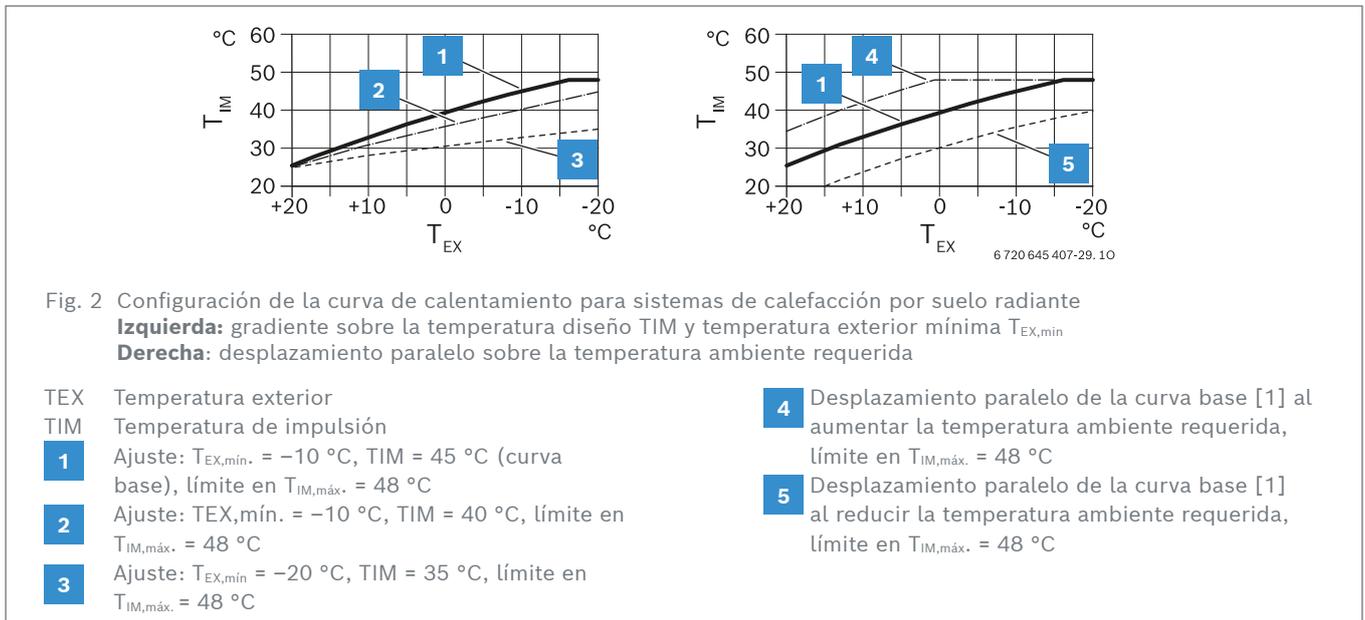
Las curvas de calefacción de los diversos sistemas se calculan automáticamente en el modo de regulación **organizada según la temperatura exterior** tomando como base la curva requerida, y en lo referente a sus temperaturas de funcionamiento, estas ya se encuentran preconfiguradas en los reguladores ambiente.

- Basta con adaptar cada una de las curvas al sistema de calefacción en el regulador ambiente.

La temperatura de diseño y, si resulta necesario, la temperatura inicial, definen la inclinación de la curva. La temperatura ambiente configurada influye en el desplazamiento paralelo de la curva. La **temperatura**

de impulsión máxima permite limitar la curva a un valor fijo (→ Fig. 2). La curvatura se ajusta al configurar el sistema de calefacción (radiadores, convectores, suelo radiante). Cuando se activa el tipo de regulación de **temperatura exterior con punto mínimo**, se genera una línea recta (sin curvatura) como curva de calefacción entre los puntos variables para la temperatura de diseño y el punto inicial.

Un circuito de calefacción puede funcionar con una temperatura de impulsión constante con independencia de la temperatura exterior en el modo de regulación **constante** (no con HPC 410; → capítulo 3.4, en la página 24).



3.3.2 Regulación según la temperatura ambiente

i No aplicable para sistemas de bomba de calor con regulador HPC 410.

La temperatura se registra constantemente con el regulador ambiente CR ... instalado en la “estancia de referencia” mediante la sonda de temperatura ambiente integrada en los reguladores ambiente. El regulador captura la desviación entre la temperatura ambiente configurada especificada y la temperatura real, y la utiliza para calcular un valor de consigna para el generador de calor.

El valor de consigna del generador de calor se puede especificar en °C (modo de regulación “según la temperatura ambiente”) o en % (“potencia de temperatura ambiente”).

El ajuste **según la temperatura ambiente** responde a una desviación entre las temperaturas ambiente actual y requerida al aplicar el cambio correspondiente en la temperatura de impulsión. La bomba solo se desconecta si desaparece la demanda de calor (p. ej., si la temperatura ambiente ha sido suficientemente alta durante un periodo de tiempo suficiente o si se está utilizando el modo de reducción automática de la temperatura). El quemador puede apagarse durante un periodo de demanda de calor porque ha alcanzado la temperatura configurada. La bomba se mantiene activada con independencia del periodo durante el cual el quemador haya permanecido apagado. Por tanto, se generan periodos de funcionamiento de la bomba más prolongados.

Las demás estancias no influyen en la respuesta del regulador. Si, por ejemplo, se sube o baja la temperatura de un radiador en otra estancia, esto no repercutirá en la estancia de referencia.

El ajuste de **la potencia de temperatura ambiente** únicamente se puede utilizar para un circuito de calefacción individual que esté conectado directamente al generador de calor y no tenga un compensador hidráulico. En función de la diferencia entre la temperatura ambiente configurada y la real, el generador de calor especifica un ajuste de entre el 0 y el 100 %. La ventaja de este ajuste es que el tiempo de funcionamiento de la bomba del circuito de calefacción será particularmente reducido. La bomba del circuito de calefacción funciona en paralelo con el quemador y se vuelve a desactivar tras un determinado tiempo de funcionamiento con independencia de la temperatura. Sin embargo, para volver a poner el quemador en funcionamiento, primero debe enfriarse la estancia. Por consiguiente, la regulación de la temperatura ambiente no es tan precisa.

El regulador ambiente CR 100 y KCR 100 RF debe instalarse en la estancia para todos los tipos de regulación según la temperatura ambiente. La sonda de temperatura ambiente necesaria para esta función se incluye de serie en todos los reguladores ambiente.

i La regulación según la temperatura ambiente es adecuada tanto para sistemas de calefacción con radiadores como para sistemas de calefacción por suelo radiante.

3.3.3 Regulación compensada según la temperatura exterior con conexión de la temperatura ambiente (“influencia de la temperatura ambiente”)

La regulación compensada según la temperatura exterior con influencia de la temperatura ambiente supervisa constantemente la temperatura de impulsión y la temperatura ambiente para adaptar a corto plazo la curva de calefacción al edificio y a la demanda de calor. Para ello, se selecciona una curva de calefacción según la temperatura exterior (circuito de calefacción con radiadores, suelo radiante o convectores). Además, se selecciona un valor de influencia máxima de la temperatura ambiente.

La influencia máxima de la temperatura ambiente define los límites de la desviación de la regulación entre la temperatura ambiente configurada y la real. La desviación de la regulación de la temperatura ambiente resultante se compensa con un ajuste en la temperatura de impulsión que se consigue al desplazar la curva de calefacción dentro de los límites del intervalo de apagado. La influencia de la temperatura ambiente siempre requiere de un regulador ambiente CR ... como control remoto en una estancia de referencia (→ capítulo 5, en la página 41).

Posibles combinaciones control remoto/regulador ambiente:

HMI	Control remoto
CW 100	-
CW 400	CR 10 o CR 100
HPC 410	CR 10 o CR 10 H (con sonda de humedad integrada)

Tab. 13

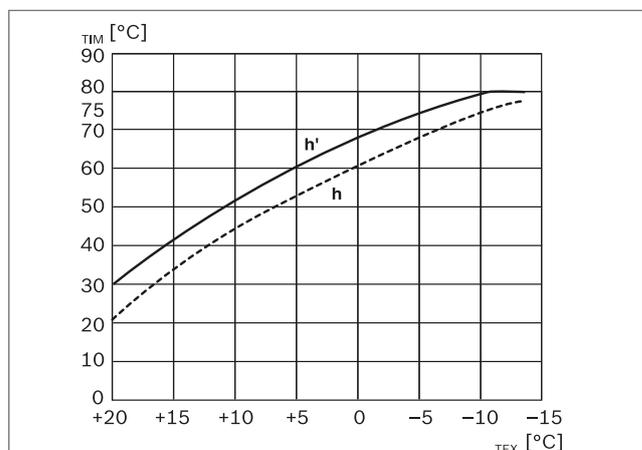


Fig. 4 Cálculo automático de la curva de calefacción
 TEX Temperatura exterior
 TIM Temperatura de impulsión
 h Curva de calefacción
 h' Curva de calefacción ajustada automáticamente

3.3.4 Conexión optimizada del programa de temporización

i Esta función solo se puede ejecutar si se dispone de la temperatura ambiente (CW 400 con CR 100 como control remoto para la detección de la temperatura ambiente). Esta función no está disponible con HPC 410.

Esta conexión optimizada garantiza que las estancias ya se habrán calentado a la temperatura ambiente requerida al inicio del periodo de calefacción. Para ello, el inicio de la fase de calefacción se adelanta tras un periodo de tiempo calculado. Esta función también tiene en cuenta la producción de ACS.

Para determinar el tiempo correcto de calentamiento con antelación, el sistema de regulación comprueba constantemente el tiempo necesario para calentar las estancias en 1 K. En la operación de aprendizaje para el cálculo de este valor se tienen en cuenta todas las operaciones de calentamiento no interrumpidas durante un periodo demasiado prolongado (p. ej., por la producción de ACS). El tiempo de calentamiento calculado de este modo también se puede utilizar para determinar si ya es suficiente para poner en marcha la calefacción.

El periodo máximo de calentamiento admisible es de ocho horas. Si la conexión optimizada detecta que las estancias se pueden calentar a la temperatura ambiente configurada que es de aplicación para el nivel de temperatura de calefacción durante este periodo de calentamiento, la conexión optimizada entra en “modo de espera”: la temperatura ambiente actual se define como una temperatura ambiente configurada que evita que la temperatura ambiente siga bajando.

3.3.5 Calentamiento rápido

i Esta función solo está disponible durante la regulación compensada según la temperatura exterior con los reguladores ambiente CW 400 y HPC 410, siempre que la influencia de la temperatura ambiente esté desactivada.

El calentamiento rápido acelera el periodo de calentamiento tras una fase de reducción automática de la temperatura en el programa de temporización por medio del desplazamiento paralelo provisional de la curva de calefacción.

Esta función tiene en cuenta la mayor demanda de energía implicada en el calentamiento tras una fase prolongada de reducción automática de la temperatura. Para ello, se pueden definir tres tipos de edificio = “inercia de calentamiento”: construcción ligera, media y pesada. Se tiene en cuenta una determinada duración de la fase de reducción automática de la temperatura (280/520/ 760 min) en función del tipo de edificio especificado. En caso de superarse este periodo, la función de la siguiente fase de calefacción se activa y se calcula una compensación ajustable para un periodo

(30/60/ 90 min) que también depende del tipo de edificio configurado (desplazamiento de la curva de calentamiento almacenada hasta 10 K, entrada entre el 0 y el 100 %).

Esto se traduce en un aumento de la temperatura de impulsión tras una fase ampliada de reducción automática de la temperatura que, a su vez, garantiza la consecución de la temperatura ambiente requerida con mayor rapidez en el momento que se desee.

También se tiene en cuenta que el periodo de aumento de la curva de calefacción y, por tanto, de la temperatura de impulsión, solo comienza cuando la calefacción alcanza la temperatura de impulsión calculada. Esto impide que la temperatura baja del sistema de calefacción correspondiente al sistema concreto contrarreste el calentamiento rápido cuando “arranque” un sistema de calefacción.

3.3.6 Protección contra congelación, circuitos de calefacción y generadores de calor

Los reguladores diferencian entre tres estrategias de protección contra congelación diferentes (ajustables):

- ▶ Temperatura exterior
- ▶ Temperatura ambiente
- ▶ Temperatura ambiente y exterior

La función de protección contra congelación garantiza que, durante los periodos en los que el circuito de calefacción esté desconectado (también en modo verano), la bomba del circuito de calefacción se conectará y el mezclador se abrirá en cuanto se haya alcanzado un umbral de temperatura exterior ajustable específico (10 ... -20 °C). Si no hay instalada una sonda de temperatura exterior, se activa la protección contra congelación a una temperatura ambiente <5 °C (“protección contra congelación en estancias”). Ambos algoritmos están activos con **temperatura ambiente y exterior**.

Cuando la bomba se activa y el mezclador se abre simultáneamente, entra agua fría de los circuitos de calefacción en el generador de calor. Si esta acción provoca un descenso de la temperatura del agua de la caldera por debajo de un valor de umbral específico, el quemador también se activa y entra en funcionamiento (en función del dispositivo) hasta que se alcanza la temperatura mínima de desconexión o el tiempo mínimo de funcionamiento de la caldera.

AVISO: Se pueden producir daños por congelación en sistemas sin sonda de temperatura exterior. Solo se puede aplicar la **protección contra congelación ambiente**, p. ej., con el tipo de reducción automática de la temperatura **modo reducido** (Modo de reducción automática de la temperatura ambiente). Puede que también sea necesario instalar una sonda de temperatura exterior incluso para sistemas de regulación que solo se utilicen en interiores. De este modo, se garantiza la protección contra congelación del sistema y, por ejemplo, los componentes expuestos y aquellos especialmente sujetos al riesgo de congelación quedarán protegidos frente a esta eventualidad.

3.3.7 Temperatura exterior atenuada

Si la atenuación está activada, el ajuste de las fluctuaciones de la temperatura exterior puede configurarse con el tipo de edificio. Al atenuar la temperatura exterior, se tiene en cuenta la inercia térmica de la masa del edificio.

Así, al configurar el tipo de edificio, el sistema de regulación se puede adaptar a sus características específicas.

Cabe recordar que el tipo de edificio también afecta al calentamiento rápido. En el ejemplo sumamente simplificado de la fig. 5, se muestra cómo la temperatura exterior atenuada sigue la temperatura exterior real, pero no alcanza sus valores extremos.

El cambio en la temperatura exterior solo afecta al cálculo de la regulación compensada según la temperatura exterior cuando ha transcurrido un determinado tiempo. Este retardo depende del tipo de edificio configurado.

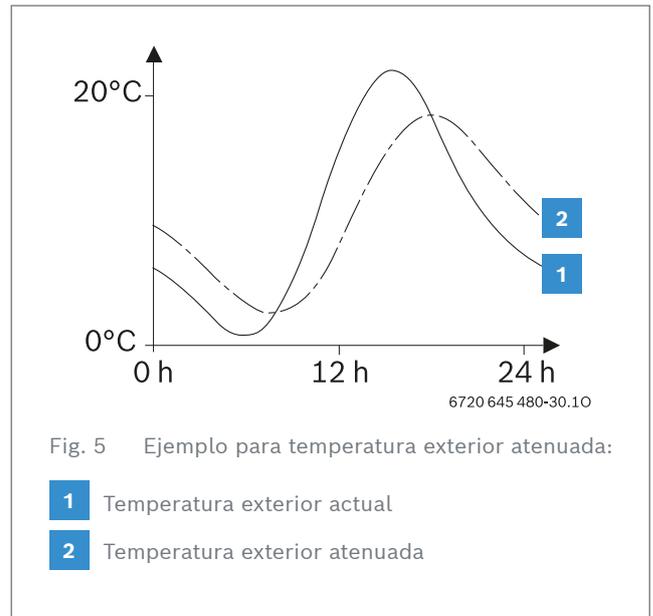


Fig. 5 Ejemplo para temperatura exterior atenuada:

- 1 Temperatura exterior actual
- 2 Temperatura exterior atenuada

Ajuste	Tipo	Efecto	Retardo
Ligero	Por ejemplo, edificios prefabricados, construcciones con estructura de madera	<ul style="list-style-type: none"> • Atenuación reducida de la temperatura exterior • Superación breve de la temperatura de impulsión en caso de calentamiento rápido 	1 hora
Medio (ajuste predeterminado)	Por ejemplo, casas construidas en bloque hueco	<ul style="list-style-type: none"> • Atenuación media de la temperatura exterior • Superación de la temperatura de impulsión con calentamiento rápido de duración media 	3 horas
Pesado	Por ejemplo, casas construidas en ladrillo	<ul style="list-style-type: none"> • Atenuación elevada de la temperatura exterior • Aumento excesivo y prolongado de la temperatura de impulsión con calentamiento rápido 	5 horas

Tab. 14

La temperatura atenuada, y no la temperatura exterior actual, se utiliza en todas las demás funciones, aparte de la determinación del riesgo de congelación (→ capítulo 3.3.6).

Si la atenuación se ha desconectado mediante el parámetro de configuración **Atenuación**, la temperatura exterior actual se utiliza como temperatura exterior atenuada.

Si no se dispone de una temperatura exterior válida, la temperatura exterior mínima configurada se utiliza como temperatura exterior atenuada.

3.3.8 Cambio automático de temperatura invierno/ verano

La calefacción no se activa en modo verano. La unidad de regulación desconecta la bomba del circuito de calefacción correspondiente y cierra el mezclador de dicho circuito.

Todos los reguladores ambiente con una sonda de temperatura exterior instalada tienen un umbral de temperatura exterior ajustable a partir del cual se pasa al modo verano (ajuste predeterminado 17°C).

Si la temperatura exterior ajustada alcanza la temperatura configurada o la supera, se activa el modo verano independientemente del umbral de temperatura exterior ajustable.

Por tanto, la bomba entra en **modo verano** (desactivada) si la temperatura exterior es suficientemente elevada. Incluso aunque la temperatura ambiente configurada baje lo suficiente, la bomba entrará en **modo verano** (desactivada) (p.

ej., mediante el modo de reducción automática de la temperatura [modo automático] con consigna de temperatura ambiente reducida, consigna provisional o **apoyo solar en el circuito de calefacción** [consigna de temperatura ambiente reducida a -5 K]). De este modo se logra un ahorro adicional.

Ambos criterios se combinan en una lógica para determinar el cambio al modo verano.

Se deben cumplir los dos criterios de cambio especificados para que se materialice el paso **de verano a invierno** (combinados en una lógica). Así, se garantiza la ausencia de un retorno prematuro al modo invierno. Cuanto mayor sea la consigna de temperatura configurada, antes se producirá el cambio al modo invierno.

La sensibilidad del cambio entre los modos de verano e invierno se puede adaptar al tipo de edificio mediante la velocidad a la cual el sistema de regulación adopta internamente el cambio de temperatura exterior actual (**tipo de edificio ligero/medio/pesado**).

El cambio entre verano e invierno únicamente está activo en todo momento si el circuito de calefacción seleccionado funciona tomando como referencia la temperatura exterior y está en modo automático o tiene una consigna provisional. Durante el funcionamiento manual (botón **man** [Manual] del regulador ambiente) o si una entrada externa solicita la producción de calor, el cambio verano/invierno no se tiene en cuenta. El cambio automático verano/invierno también se puede desactivar manualmente.

3.3.9 Modos de reducción automática de la temperatura

Se dispone de diversos modos de reducción automática de la temperatura diferentes, configurables en los menús de servicio del regulador ambiente. El tipo de reducción automática de la temperatura determina el modo en el que la calefacción funciona en las fases programadas de reducción automática de la temperatura en el modo de funcionamiento automático (y no en el modo de funcionamiento **Manual**).

- ▶ **Modo reducido** (Funcionamiento reducido): la temperatura ambiente se sigue ajustando en modo de reducción automática de la temperatura. Para mantener la consigna de temperatura ambiente especificada en el parámetro **Tipo de descenso** (Reducción automática de la temperatura), el circuito de calefacción permanece en funcionamiento con una temperatura de impulsión reducida. Este modo de reducción automática de la temperatura ofrece un elevado nivel de confort. Recomendamos estos ajustes para el sistema de calefacción por suelo radiante.
- ▶ **Desconexión** (Modo de espera) (desactivado por la noche): el generador de calor y la bomba permanecen desconectados. La bomba únicamente arranca en modo de protección contra congelación (→ capítulo 3.3.6, página 19). Esto permite maximizar el ahorro energético en el modo de funcionamiento de reducción automática de la temperatura. Sin embargo, no se recomienda este ajuste si existe un riesgo de enfriamiento excesivo del edificio.
- ▶ **Umbral de temperatura exterior** (Según la temperatura exterior): si la temperatura exterior atenuada cae por debajo del valor de un umbral de temperatura exterior ajustable, el sistema de calefacción funcionará del mismo modo que en el **Modo reducido**. Por encima de este umbral, el sistema de calefacción estará desconectado. Este modo de reducción automática de la temperatura es adecuado en caso de existir, por ejemplo, estancias auxiliares, o para circuitos de calefacción sin un regulador ambiente independiente. Este modo de reducción automática de la temperatura ofrece un grado más elevado de confort que el modo de desconexión, pero, en cambio, es menos económico. Dicho modo solo se puede aplicar si se mide la temperatura exterior. Si no hay instalada una sonda de temperatura exterior, el efecto de este modo de reducción automática de la temperatura es el mismo que el **Modo reducido**.
- ▶ **Umbral de temperatura ambiente**: si la temperatura ambiente cae por debajo de la temperatura ambiente deseada para el modo de funcionamiento **Descenso** (Reducción automática de la temperatura), la calefacción funcionará del mismo modo que lo haría

en el modo **Reducido**. Si la temperatura ambiente supera la temperatura ambiente deseada, el sistema de calefacción se desactiva. Este modo de reducción automática de la temperatura ofrece un mayor grado de confort que el modo de desconexión, pero, en cambio, es menos económico.

Este modo de reducción automática de la temperatura solo se puede aplicar si se mide la temperatura ambiente.

Desactivación de la calefacción durante la fase de reducción automática de la temperatura:

Si la calefacción se tiene que desactivar durante las fases de reducción automática de la temperatura (el generador de calor y la bomba permanecen desactivadas):

- ▶ Realice los ajustes siguientes en el menú principal (nivel de usuario): **Calefacción > Ajustes de temperatura > Tipo de descenso > Desconectado** (la protección contra congelación sigue activa). La bomba solo arranca en modo de protección contra congelación (→ capítulo 3.3.6, página 19). Esto permite maximizar el ahorro energético en el modo de funcionamiento de reducción automática de la temperatura.

Sin embargo, no se recomienda este ajuste si existe un riesgo de enfriamiento excesivo del edificio.



El cliente final configura la parada del circuito de calefacción.

Para desactivar el circuito de calefacción por completo:

- ▶ Configure la consigna de temperatura ambiente en reducción automática de la temperatura en **Desconectado**. La consigna de temperatura de impulsión del circuito de calefacción se fija en 0 °C.

3.3.10 Modo de funcionamiento

Mediante los botones de modo de funcionamiento (**auto** [Automático] o **man** [Manual]), el regulador ambiente del circuito de calefacción correspondiente diferencia entre un funcionamiento controlado según un programa de temporización configurado (modo **auto** [Automático]), un funcionamiento sin un programa de temporización (**man** [Manual]) o un funcionamiento con un límite temporal (provisional).

Los demás ajustes (p. ej., **Cambio verano/invierno**) solo se tienen en cuenta en modo automático o cuando se utiliza un consigna de temperatura ambiente provisional, y no en modo manual.

HPC 410

No sucede así con las bombas de calor con HPC 410, que cuentan con dos modos de funcionamiento, **optimizado** (ajuste predeterminado) y **automático**.

En el modo optimizado no está activo un programa de temporización. Las válvulas termostáticas o los

termostatos de la estancia del sistema de calefacción por suelo radiante regulan la temperatura ambiente. De este modo, se evitan las prolongadas fases de calentamiento relacionadas con el sistema y la bomba de calor puede funcionar de forma eficiente y continuada.

En modo automático, está activo un programa de temporización con una fase de conmutación por día. Esto cobra sentido si las funciones vinculadas al programa de temporización se deben activar, p. ej., el **Modo silencioso** para las bombas de calor aire-agua a fin de ofrecer un funcionamiento más silencioso durante la noche.

Si no hay instalado un acumulador de inercia, los circuitos de calefacción 2 a 4 solo pueden pasar al modo de calefacción cuando el circuito de calefacción 1 se encuentra en modo de calefacción.

3.3.11 Cambio provisional de la temperatura ambiente configurada (función fiesta o pausa)

Si el cliente desea cambiar la temperatura ambiente configurada de forma provisional (→ fig. 6), puede hacerlo en el regulador ambiente o en el regulador CR 10.

En cuanto el programa de temporización supera el siguiente punto de conmutación, la unidad de regulación retoma el funcionamiento con la temperatura ambiente configurada normal. Con CW 400, la duración de un cambio provisional en la temperatura ambiente se puede ajustar de forma opcional (hasta un máximo de 48 h).

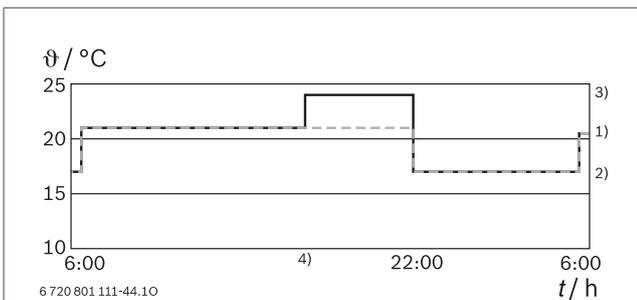


Fig. 6 Cambio de la temperatura ambiente configurada

C Temperatura ambiente configurada

t Hora

1) Modo de calefacción = 21 °C

2) Modo de reducción automática de la temperatura = 17 °C

3) Consigna provisional: aquí, 24 °C

4) Hora de cambio de la temperatura ambiente configurada

3.3.12 Calefacción constante (interrupción del modo de reducción automática de la temperatura)

Para poder alcanzar la temperatura ambiente estándar requerida dentro de un periodo de tiempo específico tras la reducción automática de la temperatura, las estancias en las que el modo de calefacción se ha interrumpido con arreglo a la DIN EN 12831 requieren una potencia de calentamiento concreta. Para ello, las superficies de calentamiento y los generadores de calor deben estar suficientemente dimensionados.

Sin embargo, si se ha previsto la cancelación del modo de reducción automática de la temperatura en un determinado momento a partir de una temperatura exterior definible, el tamaño de las superficies de calefacción y los generadores de calor se puede reducir consecuentemente. A tal fin, una función denominada **Calentar bajo** (Calefacción constante por debajo de) se ha integrado en los reguladores CW 400 y HPC 410. Esta función permite configurar un umbral de temperatura (10 ... -30 °C), a partir de la cual se interrumpe un modo de reducción automática de la temperatura y el circuito de calefacción seleccionado retoma el modo de calefacción. Esto puede evitar un enfriamiento excesivo del edificio.

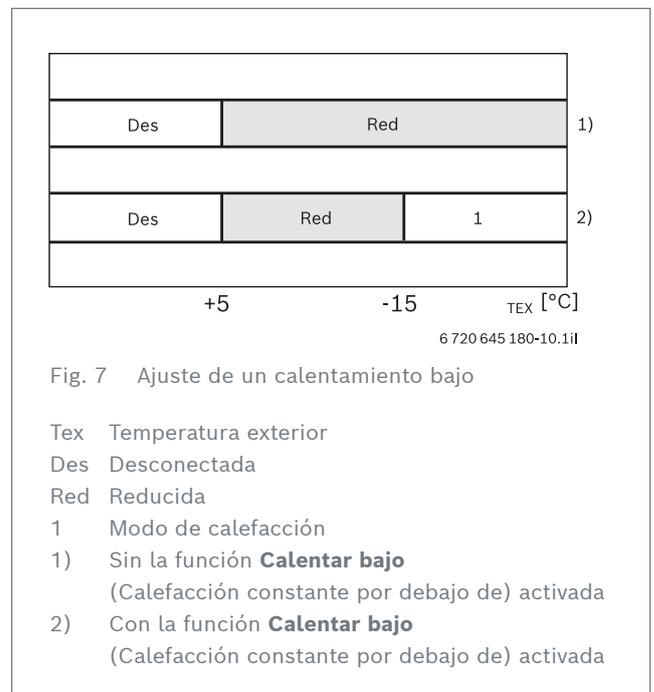


Fig. 7 Ajuste de un calentamiento bajo

Tex Temperatura exterior

Des Desconectada

Red Reducida

1 Modo de calefacción

1) Sin la función **Calentar bajo** (Calefacción constante por debajo de) activada

2) Con la función **Calentar bajo** (Calefacción constante por debajo de) activada

3.3.13 Secado de solado para un circuito de calefacción de suelo radiante

El solado se puede secar mediante un programa de calefacción independiente en los sistemas de calefacción equipados con suelo radiante (circuitos de calefacción por suelo radiante con mezclador).

Esta función de secado de solado está disponible en los reguladores CW 400 y HPC 410 y se puede utilizar para diversas aplicaciones:

- ▶ **Función de calefacción:**
Calefacción inicial del sistema de calentamiento de la superficie según DIN EN 1264 tras un informe predefinido de comprobación del correcto funcionamiento.
- ▶ **Secado del solado:**
Secado del solado para lograr su disponibilidad como requisito para la instalación de la capa superior.

Al utilizar una caldera mural de condensación modulante, cabe la posibilidad de integrar hidráulicamente un circuito de calefacción por suelo radiante directamente aguas abajo, siempre que no se supere el caudal máximo para la caldera mural correspondiente. Por tanto, el sistema de regulación y control incorpora esta función especial, también para un circuito de calefacción por suelo radiante sin mezclador conectado directamente aguas abajo, que facilita la puesta en práctica de un programa de secado del solado. En este caso, la regulación se

consigue al modular la potencia del quemador de la caldera mural de condensación a gas.

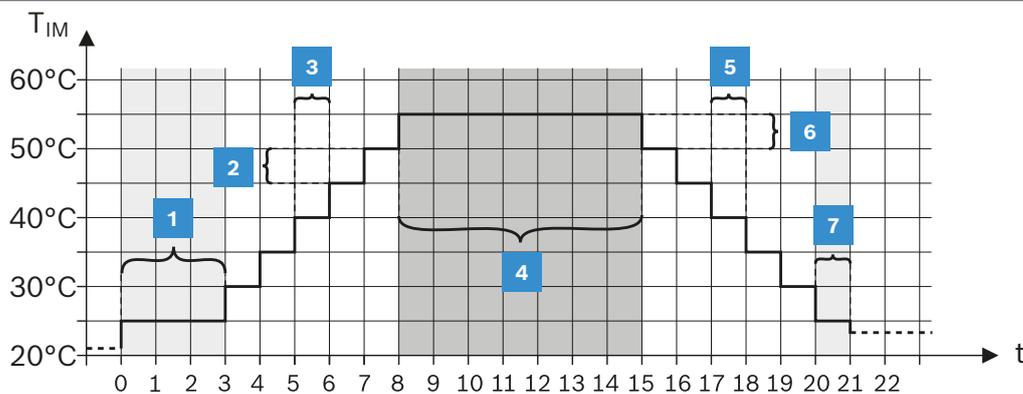
Las condiciones para el secado del solado con sistema de calefacción por suelo radiante conectado directamente son las siguientes:

- ▶ Debe haber instalada una caldera mural de condensación a gas modulante.
- ▶ Debe garantizarse un consumo de calor por encima de la potencia de modulación base de la caldera.

Si el consumo de calor es inferior o si la caldera es una caldera de baja temperatura, debe estar separada del circuito de calefacción con mezclador (p. ej., mediante un compensador hidráulico). Si el solado se debe secar en todo el sistema, no se puede producir ACS en paralelo a la operación de secado. Cuando el secado del solado se produce en circuitos de calefacción individuales, se puede producir ACS en paralelo; no obstante, sigue siendo poco recomendable por la demanda energética y para garantizar un calentamiento ininterrumpido.

i Tras un corte del suministro eléctrico, el programa de secado del solado se reanuda en el mismo punto del proceso en el que se quedó en cuanto se recupera el suministro eléctrico.

Puede ajustarse el tiempo de visualización de fallos en caso de interrupción prolongada (ajuste predeterminado: 12 h).



6720 645 480-31.20

Fig. 8 Ajuste de un calentamiento bajo

t Tiempo en días

T_{IM} Temperatura de impulsión

- 1** Duración de la fase inicial (sin inicio/1...3...30 días)
- 2** Diferencia de temperatura en fase de calentamiento (1...5...35 K)
- 3** Incremento de la fase de calentamiento (sin calentamiento/1...10 días)
- 4** Duración de la fase de parada (1...7...99 días)
- 5** Incremento de la fase de enfriamiento (sin enfriamiento/1...10 días)
- 6** Diferencia de temperatura en fase de enfriamiento (1...5...35 K)
- 7** Duración de la fase final (sin final/permanente/1...3...30 días)

3.4 Regulación de una temperatura de impulsión constante mediante módulo

Si para regular la producción de ACS de una piscina o para llevar a cabo la regulación previa los circuitos de generación de aire caliente, cuya temperatura de impulsión configurada siempre debe ser la misma, con independencia de la temperatura exterior, se requiere una temperatura de impulsión constante, puede emplearse el módulo de circuito de calefacción MM 100. En este caso, en comparación con los sistemas de regulación de temperatura de impulsión no constante, las funciones del regulador utilizado presentan restricciones.

Funciones	MM 100
Demanda de calor mediante contacto	● (MD1)
Demanda de calor 0...10 V	▶
Temperatura constante configurada	● (CW 400)
Configuración del programa de temporización	●
Configuración de la prioridad de ACS	●
Función de protección contra congelación (basada en la temperatura exterior)	●

Tab. 15 Alcance de las funciones del circuito de calefacción constante mediante MM 100

- Función incluida ▶ Función ampliable

Para programar un circuito de calefacción ejecutado con el módulo MM 100 mediante el regulador CW 400 para el módulo de regulación **constante**:

- ▶ Disponga un módulo de circuito de calefacción MM 100 independiente configurado en el código 1...4.
- ▶ En el regulador CW 400, configure el parámetro **Tipo de regulación = Constante**.

Si el programa de temporización correspondiente para el circuito de calefacción está activo (botón **auto** [Automático] en CW 400) y el contacto de demanda de calefacción (MD1) en el módulo MM 100 se ha cerrado, se suministra calor. Si una de las dos condiciones no se cumple, el circuito de calefacción constante permanece desactivado.

- ▶ Introduzca la temperatura de impulsión configurada y el programa de temporización, la protección contra congelación y la prioridad para ACS.

Para omitir el programa de temporización:

- ▶ Elimine todos los puntos de conmutación del programa de temporización. Únicamente el contacto **MD1** determina si se ha satisfecho la demanda de calor.

Información

- ▶ En el modo de regulación constante (VC1) se dispone de un contacto para mezclador opcional.
- ▶ Introduzca el puente **MC1** con arreglo al esquema del cableado.
- ▶ El tipo de reducción automática de la temperatura, la función de vacaciones y el regulador remoto no se pueden programar.

Para desactivar el circuito de calefacción constante hasta que se retome el modo de funcionamiento **auto** (Automático):

- ▶ Pulse el botón **man** (Manual) de CW 400 (aquí, **man** [Manual] = desactivado).
- ▶ La sonda del compensador hidráulico (T0) del MM 100 también se puede utilizar normalmente en el modo de regulación constante.

Si se dispone de circuitos de calefacción adicionales:

- ▶ Ejecute los circuitos de calefacción como circuitos de calefacción con mezclador.
- ▶ No supere las temperaturas de funcionamiento admisibles en el lado del sistema (p. ej., para tuberías de plástico en el intercambiador de calor del lado secundario).

3.5 Producción de ACS

Mezclador termostático de ACS

ADVERTENCIA: Riesgo de quemaduras Cuando la regulación se realiza con EMS 2 pueden configurarse temperaturas del ACS superiores a los 60 °C. Si las temperaturas configuradas del ACS o la temperatura máxima del acumulador (solar) se han configurado a más de 60 °C o la desinfección térmica está activada:

- ▶ Instale un mezclador de ACS. Se evitarán quemaduras.

3.5.1 Variantes para la producción de ACS

El sistema de regulación y control ofrece una gama de variantes para producir ACS mediante un sistema basado en acumulador:

- ▶ Válvula desviadora de tres vías conectada directamente al generador de calor:
 - Producción de ACS siempre que el ACS se haya establecido como prioridad (en función del generador de calor, el funcionamiento puede alternar calefacción y producción de ACS).
- ▶ Bomba primaria del acumulador:
 - Producción de ACS cuando esta se haya configurado como prioritaria o bien en paralelo al modo de calefacción.
- ▶ Dos acumuladores de ACS (con dos bombas primarias de acumulador independientes) (→ capítulo 3.5.10, página 26)
- ▶ Sistema de almacenamiento primario (producción de ACS mediante intercambiador de calor externo según el principio de carga estratificada)



Con los sistemas de bomba de calor equipados con el regulador HPC 410, solo es posible la primera variante con válvula desviadora de tres vías.

Si la producción de ACS está conectada directamente al generador de calor (→ p. ej., fig. 2 en la página 17), su unidad de regulación determinará las funciones de producción de ACS y la temperatura máxima del ACS. Es muy importante tener esto en cuenta a la hora de seleccionar el dispositivo y planificar la instalación para los sistemas de producción de agua caliente:

Tipo	Regulación	Temperatura máxima del ACS
Módulo del circuito de calefacción EMS2	MM 100	80 °C
Calderas murales de condensación a gas	HT 4	60 °C (70 °C) ¹⁾
Calderas murales convencionales a gas	HT 3	70 °C
Bombas de calor	SEC20	60 °C (70 °C con resistencia eléctrica adicional)

Tab. 16 Temperatura máxima ajustable del ACS para cada dispositivo/módulo de regulación

1) Con el tipo ZSB 24-4C de FD 619 (versión KIM desde marzo de 2016)

3.5.2 Descripción de función, ACS

Conmutación horaria y niveles de temperatura del ACS

La producción de ACS y la bomba de recirculación de ACS pueden seguir el mismo programa de temporización que los circuitos de calefacción (C 100/CW 400 o HPC 410), o bien su propio programa de temporización independiente (se requiere CW 400 o HPC 410). En el programa de temporización, se pueden configurar hasta seis horas de conmutación por día para la producción de ACS y, por separado, para la recirculación. Si el mismo programa de temporización regula la producción de ACS y los circuitos de calefacción, siempre se produce primero ACS (duración de 30 min). Los circuitos de calefacción se pueden calentar rápidamente en las horas configuradas para calefacción. La producción de ACS mediante la bomba primaria del acumulador se puede configurar como prioritaria para la producción de ACS o para el funcionamiento en paralelo con los circuitos de calefacción, y también por separado para cada circuito de calefacción con CW 400 y HPC 410. En el regulador CW 400 y HPC 410, puede ajustarse un nivel de temperatura adicional ACS reducida para adaptar la regulación en momentos concretos a una consigna normal, elevada o reducida.

3.5.3 Secuencia de carga

Si la temperatura del acumulador cae por debajo de la consigna especificada (diferencial de conmutación de ACS, ajuste predeterminado = 5 K, o en función del dispositivo), la producción de ACS comienza a realizarse (recalentamiento automático). Para garantizar una producción rápida de ACS en este caso, la regulación solicita una mayor consigna de temperatura de la caldera (0 ... 40 K, que se puede ajustar en los menús de servicio de CW 400 y HPC 410). En función del tipo de caldera, la bomba primaria del acumulador únicamente arrancará cuando se cumplan las condiciones de funcionamiento de la caldera (“lógica de la bomba”). Si no existen condiciones de funcionamiento para la caldera, o si se han cumplido las existentes, la bomba primaria del acumulador arrancará de inmediato. Si la producción de ACS se lleva a cabo mediante un módulo MM 100 independiente, y si así se requiere, la bomba primaria del acumulador también arrancará únicamente cuando la temperatura de la caldera sea superior a la temperatura del acumulador. El proceso de carga concluye en cuanto se alcanza la temperatura de ACS requerida. El regulador desactiva la caldera y la bomba primaria del acumulador se detiene tras un breve periodo de funcionamiento.

3.5.4 Recirculación

- ▶ Según la norma alemana sobre ahorro energético (EnEV), los circuitos de recirculación de ACS deben contar con dispositivos automáticos de desconexión de las bombas de recirculación de ACS.

La bomba de recirculación de ACS cuenta con un programa de temporización independiente en el sistema de regulación. Este programa de temporización puede programarse de forma individual o en función de las temporizaciones del sistema de calefacción o la producción de ACS. En el modo de calefacción, el regulador conecta la bomba de recirculación de ACS de forma continua o intermitente.

- ▶ Las tuberías de recirculación de ACS se deben aislar para evitar pérdidas térmicas según los reglamentos técnicos reconocidos.

La diferencia de temperatura entre la salida de ACS y el punto de entrada al circuito de recirculación no debe superar los 5 K.

- ▶ Las tuberías de recirculación de ACS deben dimensionarse con arreglo a la normativa en vigor.
- ▶ Según el Código de prácticas, los circuitos de recirculación de ACS deben instalarse en sistemas pequeños, con capacidades de tubería >3 l entre la salida del acumulador de agua y el punto de agua caliente, así como en sistemas grandes.

En los sistemas grandes, no se debe reducir la temperatura del acumulador de 60 °C, y en los sistemas pequeños no se debe bajar de una temperatura de 50 °C. Desde un punto de vista higiénico, en este caso también se sugieren 60 °C, y conviene tener en cuenta esta recomendación especialmente desde el punto de vista energético al utilizarse sistemas de bomba de calor o sistemas

con tecnología solar integrada, p. ej., al incluir la función adicional de desinfección térmica automática periódica con una temperatura de acumulador de 50 °C. También puede configurarse mediante el regulador CW 400 o HPC 410.

3.5.5 Carga única de acumulador/ACS adicional

En modo de reducción automática de la temperatura, la temperatura del ACS cae por debajo de la consigna especificada para el modo de calefacción. La función de carga única para ACS del acumulador puede activarse mediante la función **Carga única** del regulador CW 400 durante un periodo de tiempo ajustable (15 min... 48 h). La bomba de recirculación de ACS funciona en modo continuo o cíclico durante la carga, en función del ajuste seleccionado en el menú de servicio.

Si el acumulador todavía se encuentra a la temperatura de ACS configurada, la bomba de recirculación de ACS puede activarse durante tres minutos fuera del programa de temporización configurado mediante el botón del regulador CW 400. Puede acceder directamente a la función **Carga única** como favorita mediante el botón **fav** (Favoritos) del regulador CW 400, o simplemente activarla mediante las diversas soluciones en línea.

En el regulador HPC 410, la función **Agua caliente extra** puede activarse independientemente del programa de temporización de ACS configurado. El acumulador de ACS se calienta una vez hasta alcanzar una temperatura de ACS configurada. Ahora, la temperatura puede ajustarse en **Temperatura del agua caliente extra**, en el menú principal. Esta función puede activarse directamente mediante un botón en el regulador HPC 410, o bien a través de las soluciones en línea.

3.5.6 Calentamiento diario hasta 60 °C

Todo el volumen de ACS se calienta cada día hasta 60 °C a una hora que puede ajustarse (hasta 70 °C como máximo; incluida la fase de precalentamiento solar, si así se requiere, siempre que se disponga de una bomba primaria de acumulador). La función únicamente está disponible si la regulación del ACS corresponde a un módulo MM 100 adicional (código 9 o 10) y se dispone de un módulo MS 100 o MS 200 como módulo solar. La función puede activarse en el regulador CW 400 y HPC 410 mediante la configuración solar con la letra de función **K**. Si ya se ha alcanzado una temperatura de 60 °C en las últimas 12 h, ese día se omitirá el calentamiento diario. El calentamiento diario finaliza cuando se alcanza la temperatura configurada, o, si no se alcanza dicho valor, tras un máximo de 3 h.

3.5.7 Desinfección térmica

Con la ayuda de las tuberías de recirculación de ACS, la mayoría de la red de ACS puede calentarse a altas temperaturas y, de este modo, puede “desinfectarse térmicamente” para eliminar bacterias (p. ej., legionela). La desinfección térmica puede activarse automáticamente una vez por semana a una hora programada o bien ejecutarse manualmente (una vez).

Para esta función puede seleccionarse una temperatura de ACS configurada de forma independiente con el regulador CW 400 (65 – 80 °C). Esta temperatura del ACS se fija con el regulador HPC 410 a 65 °C. La resistencia eléctrica adicional se conecta para la desinfección térmica.

Si va a utilizarse la función de desinfección térmica, la bomba de recirculación de ACS y las mangueras de plástico conectadas deben ser aptas para soportar temperaturas superiores a los 60 °C.

Protección frente a posibles quemaduras:

- ▶ Instale grifos termostáticos o un mezclador termostático aguas abajo de la salida de ACS del acumulador

3.5.8 Protección contra heladas, ACS

Fuera de los tiempos de producción de ACS programados, esta función garantiza que el acumulador de ACS no se enfríe a temperaturas tan bajas que supongan un riesgo de congelación. Para garantizar la protección contra congelación del acumulador, se utiliza “Off” (Desactivado) 15 °C como temperatura configurada del acumulador.

3.5.9 Opciones ampliadas de configuración del ACS mediante el módulo MM 100

La función de ACS normalmente se instala directamente en el generador de calor (sonda, bomba primaria del acumulador y bomba de recirculación de ACS). En determinados casos, puede ser preferible no ejecutar la función de ACS mediante el controlador del generador de calor y, en cambio, recurrir a un módulo MM 100 adicional con el regulador CW 400:

- ▶ Arranque ajustable de la bomba primaria del acumulador:
En el mismo momento en el que se recibe demanda de ACS (ajuste predeterminado) o únicamente cuando la temperatura de la caldera es superior a la temperatura actual del acumulador.
- ▶ Posibilidad de seleccionar dos niveles de temperatura de ACS independientes que se pueden ajustar desde el programa de temporización de ACS: On (activado) y Reduced.
- ▶ Calentamiento diario: si el calentamiento del ACS se regula mediante un módulo MM 100, puede utilizarse **Monitorización del calentamiento diario a 60 °C** (→ capítulo 3.5.6, página 26) (no se puede utilizar cuando el ACS se controla mediante el sistema de control de la caldera).

En este caso, el módulo MM 100 correspondiente ya no dispondrá de función de circuito de calefacción. La función de compensador hidráulico todavía puede utilizarse con independencia de esta circunstancia.

3.5.10 Segundo acumulador de ACS

Puede instalarse un segundo acumulador de ACS con su propia bomba primaria, su propio programa de temporización y su propia bomba de recirculación de ACS con un regulador CW 400 mediante un módulo de circuito de calefacción MM 100 adicional

(código de conmutador en posición 10) que funcione independientemente de los módulos de circuito de calefacción instalados para los circuitos de calefacción.

Esta función puede utilizarse con independencia de si el primer acumulador de ACS disponible se conecta directamente en el generador de calor o también mediante un módulo MM 100.

El sistema de ACS 1 (bomba primaria de acumulador y recirculación) suele conectarse al generador de calor, y el sistema de ACS 2 (bomba primaria de acumulador y bomba de recirculación de ACS) debe estar conectado con el código 10 al módulo MM 100. En este caso, las funciones circuito de calefacción ya no se pueden utilizar con este código. Sin embargo, si se necesitan, las funciones de compensador hidráulico todavía están disponibles.

Ambos sistemas de ACS pueden realizarse con programas de temporización independientes para ACS y recirculación.

En caso de existir una demanda de calor para ambos acumuladores, se vuelven a calentar al mismo tiempo sin que uno tenga prioridad sobre el otro.

Si existen dos acumuladores de ACS y una instalación solar para calentamiento de agua potable, cabe la posibilidad de configurar cuál de los dos acumuladores tendrá la instalación solar instalada en los parámetros solares del CW 400.



Para utilizar la función **Segundo acumulador de agua**, siempre se requiere de un regulador CW 400.

Con los sistemas de bomba de calor con HPC 410, no cabe la posibilidad de un sistema de ACS con MM 100 ni de un segundo sistema de ACS.

3.5.11 Asistente de configuración

Todos los reguladores EMS 2 incorporan un asistente de configuración que facilita notablemente la puesta en marcha. Durante la puesta en marcha inicial, y también al realizarla manualmente, el asistente detecta automáticamente los reguladores, módulos y sondas de temperatura y sugiere una configuración de regulación lógica para:

- ▶ Circuito de calefacción con o sin mezclador, en función de si existe o no una sonda de temperatura de impulsión para el circuito de calefacción.

- ▶ Conexión del circuito de calefacción 1 al generador de calor o módulo (si existe el módulo MM 100 con código 1).

La disponibilidad de los circuitos de calefacción 2 a 4 se comprueba en función de las direcciones de módulo existentes en el bus y los circuitos de calefacción se activan consecuentemente. Si se detecta una sonda de temperatura de impulsión, se activa la función de mezclador.

- ▶ Sonda de temperatura exterior:
Si el sistema cuenta con una sonda de temperatura exterior o si no hay un regulador en el espacio

habitabile, el regulador C 100/CW400 o HPC 410 establece el modo de regulación para los circuitos de calefacción asignados en “Organizado por temperatura exterior” y, en caso contrario, en “Organizado por temperatura ambiente”.

- ▶ El regulador CW 400/HPC 410 comprueba si se dispone de un regulador remoto CR 100 o CR 10, y para qué circuitos de calefacción se dispone, y conecta dicho regulador remoto.
- ▶ Producción de ACS:
Un sistema de ACS está instalado de serie mediante una válvula desviadora de tres vías, y puede conmutarse por una bomba primaria del acumulador o la función puede desactivarse manualmente (solo con el regulador CW 400).
- ▶ Si hay un módulo solar MS 100/MS 200 conectado al BUS, este módulo solar se activa con la configuración básica. El instalador realiza la configuración detallada de los parámetros solares en el menú de servicio cuando termina el asistente de configuración.

El resultado del asistente de configuración se puede modificar manualmente en cualquier momento.

Diversos ajustes no pueden determinarse automáticamente (p. ej., el tipo de sistema de calefacción y la existencia de una bomba de recirculación de ACS).

- ▶ Realice estos ajustes manualmente.

4 Funciones solares

Para integrar un sistema solar destinado a calentar agua potable o a actuar como sistema de apoyo a la calefacción, el módulo solar MS 100 o MS 200 puede usarse opcionalmente en el sistema de regulación y control (→ capítulo 2.3, página 9).

4.1 Registro y visualización del rendimiento solar (SolarInside)

Al adquirir datos del rendimiento solar, el instalador del sistema puede verificar si su instalación solar funciona correctamente y también puede detectar fallos. Para optimizar el recalentamiento para la producción de ACS o el efecto de la energía solar en la curva de calefacción, deben obtenerse datos del rendimiento solar (→ capítulo 4.2, página 28). La adquisición de datos sobre el rendimiento solar garantiza que el recalentamiento mediante el generador de calor se reducirá de forma óptima con plena disponibilidad del ACS o un total confort en cuanto a calefacción. Para poder comprobar el funcionamiento y el rendimiento de la instalación solar, y determinar con claridad los ahorros logrados con dicha instalación, en el regulador se muestran cada hora al usuario los datos sobre rendimiento para el día actual, así como también los correspondientes a las dos últimas semanas cada día.

Registro del rendimiento (SolarInside): el regulador puede calcular el rendimiento solar en kWh según los datos de temperatura del acumulador y del colector, así como también el tiempo de funcionamiento y el caudal de la bomba solar. Para ello, se deben introducir los parámetros del campo de colectores bruto, el tipo de colector, la zona climática, la temperatura mínima del ACS y, si procede, el efecto solar en la curva de calefacción. Para realizar este cálculo aritmético, no se requiere tecnología de medición adicional, como caudalímetros o sondas de temperatura adicionales.

Se calcula un rendimiento solar al medir el diferencial de temperatura entre el colector y el acumulador e incluir la señal de modulación de la bomba solar. Un rendimiento solar máximo por hora típico se determina al introducir los parámetros correspondientes. Este rendimiento solar máximo por hora no depende de la orientación de los colectores, puesto que durante el transcurso del año habrá una hora en la que las condiciones de incidencia en el colector serán óptimas.

Mediante una función de aprendizaje, el sistema instalado ahora se ajusta durante el funcionamiento al comparar el rendimiento máximo por hora calculado con el rendimiento máximo típico.

Tal y como se entrega, los valores para la estimación del rendimiento están preajustados. Entonces, el regulador calcula valores de rendimiento en cuanto la instalación está completa. A la hora de determinar los ajustes predeterminados, se formulan suposiciones conservadoras.

En los 30 días posteriores, el regulador aprenderá de la instalación. Tras 30 días, se iniciará el proceso de optimización solar. Si la función de aprendizaje fue satisfactoria en ese periodo, se repetirá dos veces. Si tras la tercera fase de aprendizaje, esta función no arroja resultados satisfactorios, se genera una pantalla de fallo.

Durante el periodo posterior, el regulador continúa con la optimización del rendimiento solar y no deja de familiarizarse con la instalación.

4.2 Optimización solar para los modos de ACS y calefacción (SolarInside)

La optimización solar se puede configurar mediante los parámetros de temperatura mínima de ACS. Al mismo tiempo, el regulador solar reduce la temperatura del ACS configurada en función del rendimiento energético del día y de la hora anteriores (→ capítulo 4.1, página 28). Este valor se compara con el rendimiento máximo posible determinado, en el cual la temperatura se reduce a la temperatura mínima del ACS configurada.

El ACS se vuelve a calentar cuando la temperatura mínima del ACS configurada cae como mínimo 5 K por debajo del diferencial de conmutación. El área intermedia está sujeta a interpolación lineal. El límite de reducción inferior se puede configurar mediante el parámetro de temperatura mínima del ACS. De este modo, se garantiza la disponibilidad de ACS.

La función de optimización de la calefacción aprovecha la energía solar que transfiere calor al edificio a través de la superficie de las grandes ventanas, en especial las orientadas al sur.

Para poder utilizar este “rendimiento solar pasivo”, la temperatura de impulsión de calefacción debe reducirse automáticamente en cuanto se dispone de energía solar adicional. Esto garantiza temperaturas más uniformes en el espacio habitable y evita el sobrecalentamiento de espacios.

Para optimizar el uso de la energía solar durante el modo de calefacción, puede configurarse el efecto de la energía solar en el circuito de calefacción en grados Kelvin (p. ej., consigna de temperatura ambiente original de 21 °C – efecto solar de 5 K = consigna de temperatura ambiente optimizada de 16 °C. Norma general: Un cambio de 1 K en la consigna de temperatura ambiente desplaza la curva de calefacción aproximadamente en 3 K en un sistema de calefacción por radiadores y aproximadamente en 1 ... 1,5 K en un sistema de calefacción por suelo radiante. El rendimiento de la hora anterior se utiliza como base para la reducción de la temperatura de impulsión. También se compara con el valor máximo y se realiza una interpolación lineal entre los dos valores.

Contrariamente al rendimiento mostrado, la optimización solar solo está activa tras un aprendizaje correcto. Por tanto, la optimización solar utiliza los valores de temperatura del ACS y de temperatura de impulsión durante el modo de calefacción no antes de 30 días desde la puesta en marcha inicial.

4.3 Función Sistema mezclado con apoyo a calefacción central (H) con MS 200

Se puede utilizar un mezclador en lugar de una válvula desviadora para el circuito de derivación intermedio del sistema de apoyo a la calefacción. Este mezclador puede regular de forma flexible la temperatura de retorno en combinación con tres sondas (TS3, TS4 y TS8). En determinadas circunstancias, esto puede suponer que el mezclador con bomba del circuito de calefacción y compensador hidráulico, así como un módulo de regulación para un circuito de calefacción con mezclador, pueden omitirse y, de este modo, simplificar el circuito hidráulico. Durante la configuración de la instalación solar, además de la función (A), se selecciona la función (H) en el regulador CW 400.

Algunos ejemplos de posibles aplicaciones son los sistemas de calefacción con solo un circuito de calefacción y con calderas de condensación de pie modulantes sin condiciones de funcionamiento. En los sistemas de calefacción con diversos circuitos de calefacción, esta función (H) regula el valor máximo colectivo de todos los circuitos de calefacción (consigna de impulsión más elevada existente).

Por tanto, la integración solar es muy eficiente, al utilizar la temperatura de impulsión necesaria determinada por el regulador del sistema, y se evita tanto la activación del generador de calor como el sobrecalentamiento del sistema en momentos de transición.

4.4 Comprobación de la función solar y funcionamiento alternativo (SolarInside)

La “comprobación de la función solar” utiliza el sistema de sondas existente en los módulos solares MS 100/ MS 200 de un modo especial para detectar y mostrar fallos, así como para poner en práctica un **modo alternativo** si los valores de algunas sondas no están disponibles.

Esta comprobación funcional contiene importantes métodos de detección de fallos para la instalación solar convencional, como comprobaciones funcionales y análisis de rendimiento de sistemas solares.

Ejemplos:

- ▶ La sonda de temperatura está defectuosa.
- ▶ Hay aire en el sistema.
- ▶ La bomba está bloqueada.

Si, p. ej., se avería la sonda de la parte inferior (TS2) o central (TS3) del acumulador, se determina una temperatura de acumulador alternativa en el módulo solar MS 200. Al mismo tiempo, se realiza una entrada **Modo alternativo** en el registro de fallos del regulador. Esto significa que la instalación solar puede seguir funcionando en este **Modo alternativo** hasta que el instalador haya subsanado el fallo. Para el usuario, esto significa que el rendimiento no se perderá por

completo y, de hecho, en la mayoría de los casos en los que se produzca un fallo, el rendimiento solo se verá ligeramente afectado.

4.5 Función de refrigeración de colectores

Esta función posibilita la refrigeración activa mediante un sistema de refrigeración de emergencia conectado (aportado por el cliente) si se superan los 100 °C.

4.6 Uso de módulos solares

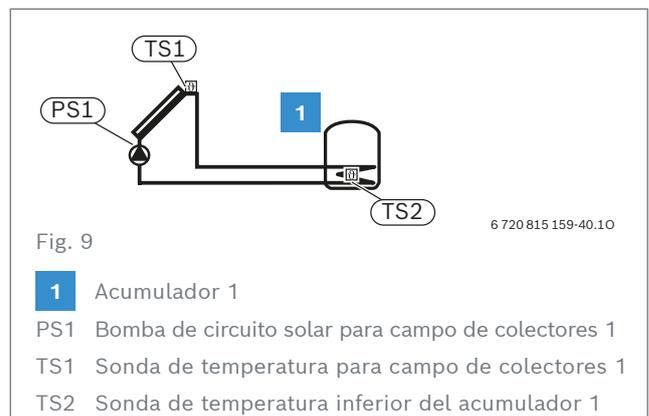
Los módulos solares se pueden utilizar para cuatro sistemas diferentes:

- ▶ **Instalación solar (1)**
En instalaciones solares con o sin sistema de apoyo a calefacción, pueden conectarse 17 funciones (→ capítulo 4.7, página 29)
- ▶ **Sistema de producción instantánea (2)**
Producción de ACS según el principio de calentamiento de agua instantáneo, pueden conectarse cinco funciones (→ capítulo 4.8, página 37)
- ▶ **Sistema de transferencia (3)**
Transferencia de un acumulador intermedio a un acumulador de ACS, puede conectarse una función (→ capítulo 4.9, página 39)
- ▶ **Sistema de almacenamiento primario (4)**
Calentamiento de un acumulador de ACS mediante un intercambiador de calor externo o calentamiento de un acumulador intermedio en sistemas con estaciones de transferencia (→ capítulo 4.10, página 40)

El sistema se opera en combinación con un generador de calor EMS 2 mediante el regulador CW 400 del sistema. El módulo solar MS 200 se activa mediante el regulador CS 200 en instalaciones solares autónomas como sistema de apoyo a la calefacción (sin conexión a un generador de calor EMS 2).

 Para obtener descripciones detalladas sobre sistemas hidráulicos solares habituales, consulte el manual del módulo solar.

4.7 Instalación solar (1)



Instalación solar básica para producción solar de ACS Esta instalación solar está preconfigurada

desde el inicio como base para cualquier instalación solar. Se pueden añadir funciones adicionales a esta configuración básica.

- ▶ Activación y desactivación de la bomba solar PS1 en función de las sondas de temperatura TS1 y TS2.
- ▶ Regulación del caudal (Vario-Match-Flow) en el circuito solar mediante una bomba solar con PWM o señal 0-10 V (opcional). El control de velocidad regula el caudal de la bomba y, por tanto, la temperatura del circuito solar respecto del diferencial de temperatura de conexión especificado para dicho circuito.
- ▶ Supervisión de la temperatura mínima y máxima en el campo de colectores y en el acumulador.

Descripción de las funciones

La instalación solar se configura mediante el regulador.

i No todas las funciones se pueden combinar con el regulador para bombas de calor HPC 400. Estas funciones se identifican con 

La instalación solar requerida incluye una o varias funciones que se añaden a la instalación solar 1 (→ capítulos 4.7.1 a 4.7.16). Las funciones solares individuales están etiquetadas con las letras de la “A” a la “Q” para facilitar su asignación en el regulador. En el regulador C 100, solo se pueden seleccionar las funciones “E”, “I”, “K” y “L” (→ cuadro 2 en la página 9). La configuración final de la instalación solar se muestra gráficamente al usuario en CW 400 y HPC 400 como visualización solar con los datos del sistema pertinente.

4.7.1 Función “Sistema de apoyo a calefacción (A)” 

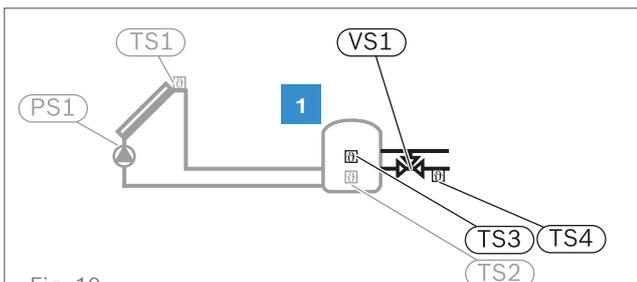


Fig. 10 6 720 815 159-24.10

- 1** Acumulador 1
- PS1 Bomba de circuito solar para campo de colectores 1
- TS1 Sonda de temperatura para campo de colectores 1
- TS2 Sonda de temperatura inferior del acumulador 1
- TS3 Sonda de temperatura central del acumulador 1
- TS4 Sonda de temperatura del retorno de calefacción del acumulador
- VS1 Válvula de tres vías para apoyo a calefacción 

Instalación solar de apoyo a calefacción con un acumulador

- ▶ Instalación solar de apoyo a calefacción con circuito de derivación intermedio:

en función de las sondas de temperatura TS3 y TS4, el retorno del sistema se dirige a través del acumulador por medio de una válvula desviadora (ajuste **abierto**) o pasa a la derivación (ajuste **cerrado**).

- ▶ Si la temperatura del acumulador supera la temperatura de retorno del sistema de calefacción en el diferencial de temperatura de conexión configurado, el acumulador se integra en el circuito de retorno mediante la válvula de tres vías.
- ▶ Prioridad de ACS ajustable con varios consumidores solares.

Las funciones **Sistema de apoyo a calefacción (A)** y **Apoyo a calefacción por acumulador 2 (D)** se utilizan de forma alterna.



4.7.2 Función “Segundo acumulador con válvula (B)”

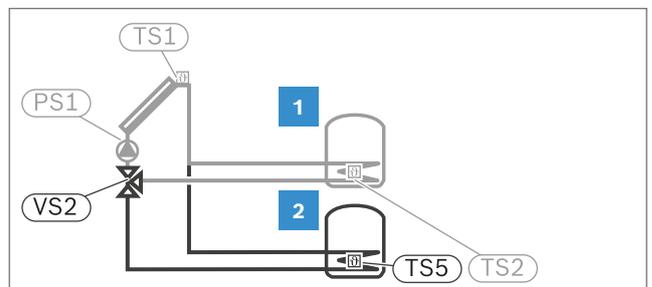


Fig. 11 6 720 815 159-25.10

- 1** Acumulador 1
- 2** Acumulador 2
- PS1 Bomba de circuito solar para campo de colectores 1
- TS1 Sonda de temperatura para campo de colectores 1
- TS2 Sonda de temperatura inferior del acumulador 1
- TS5 Sonda de temperatura inferior del acumulador 2
- VS2 Válvula de tres vías para segundo acumulador con válvula

Segundo acumulador con regulación prioritaria o secundaria mediante válvula de tres vías

- ▶ Se puede seleccionar el acumulador prioritario (acumulador 1, acumulador 2)
- ▶ Ajuste predeterminado: el acumulador 2 (acumulador de ACS) tiene prioridad sobre el acumulador 1 (intermedio)
- ▶ La carga del acumulador solo cambia al acumulador secundario mediante la válvula de tres vías si el acumulador prioritario no se puede calentar más.
- ▶ Cuando se calienta el acumulador secundario, se realizan comprobaciones periódicas para determinar si el acumulador prioritario se puede calentar (comprobación de cambio). La bomba solar se desactiva durante 5 minutos mientras se lleva a cabo esta comprobación.



La función **Segundo acumulador con bomba (C)** no se puede combinar con esta función.

4.7.3 Función “Segundo acumulador con bomba (C)”

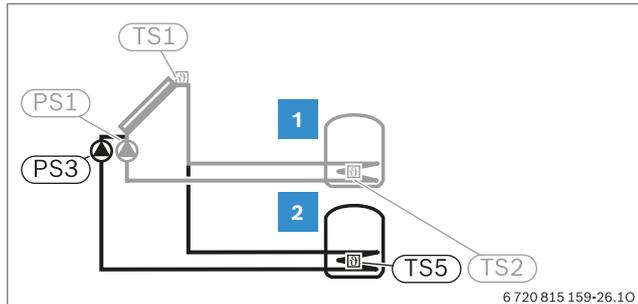


Fig. 12

- 1** Acumulador 1
- 2** Acumulador 2

PS1 Bomba de circuito solar para campo de colectores 1
 PS3 Bomba primaria del acumulador para el segundo acumulador con bomba
 TS1 Sonda de temperatura para campo de colectores 1
 TS2 Sonda de temperatura inferior del acumulador 1
 TS5 Sonda de temperatura inferior del acumulador 2

Segundo acumulador con regulación prioritaria o secundaria mediante segunda bomba. Igual que la función **Segundo acumulador con válvula (B)**, pero las dos bombas solares se utilizan en lugar de la válvula de tres vías para conmutar entre el acumulador prioritario y el secundario.

i Las funciones **Segundo acumulador con válvula (B)** y **Segundo campo de colectores (G)** no se pueden combinar con esta función.

4.7.4 Función “Apoyo a calefacción por acumulador 2 (D)” (X)

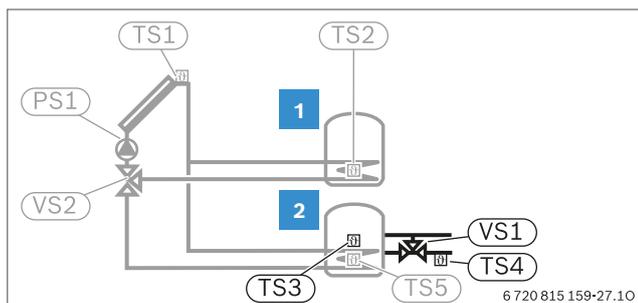


Fig. 13

- 1** Acumulador 1
- 2** Acumulador 2

PS1 Bomba de circuito solar para campo de colectores 1
 PS3 Bomba primaria del acumulador para el segundo acumulador con bomba
 TS1 Sonda de temperatura para campo de colectores 1
 TS2 Sonda de temperatura inferior del acumulador 1
 TS3 Sonda de temperatura central del acumulador 1
 TS4 Sonda de temperatura del retorno de calefacción destinado al acumulador
 TS5 Sonda de temperatura inferior del acumulador 2
 VS1 Válvula de tres vías para apoyo a calefacción (X)
 VS2 Válvula de tres vías para segundo acumulador con válvula.

Instalación solar de apoyo a calefacción con un acumulador intermedio o combinado como acumulador 2

- Instalación solar de apoyo a calefacción con circuito de derivación intermedio: en función de las sondas de temperatura TS3 y TS4, el retorno del sistema se dirige a través del acumulador por medio de una válvula desviadora (ajuste **abierto**) o pasa a la derivación (ajuste **cerrado**).
- Si la temperatura del acumulador supera la temperatura de retorno del sistema de calefacción en el diferencial de temperatura de conexión, el acumulador se integra en el circuito de retorno mediante la válvula de tres vías.
- Prioridad de ACS ajustable con varios consumidores solares.

i Las funciones de **Apoyo a calefacción por acumulador 2 (D)** y **Sistema de apoyo a calefacción (A)** se utilizan de forma alterna.

4.7.5 Función “Intercambiador de calor externo acumulador 1 (E)”

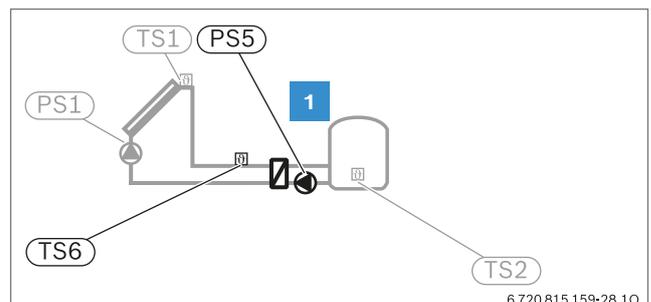


Fig. 14

- 1** Acumulador 1

PS1 Bomba de circuito solar para campo de colectores 1
 PS5 Bomba primaria de acumulador al utilizar un intercambiador de calor externo
 TS1 Sonda de temperatura para campo de colectores 1
 TS2 Sonda de temperatura inferior del acumulador 1
 TS6 Sonda de temperatura del intercambiador de calor

Intercambiador de calor externo para la instalación solar en el acumulador 1

- Encendido y apagado de las bombas PS1 tomando como referencia la sonda de temperatura TS1 y TS2. Funcionamiento de la bomba PS5 tomando como referencia la temperatura de TS6 y TS2 (con independencia de la temperatura del colector).
- Si la temperatura del intercambiador de calor supera la temperatura de la parte inferior del acumulador 1 en el diferencial de temperatura de conexión configurado, se activa la bomba primaria del acumulador PS5. La protección contra congelación del intercambiador de calor se garantiza por medio de la sonda de temperatura TS6, que activa la bomba de acumulador primario PS5 cuando se requiere.

4.7.8 Función “Sistema de apoyo a calefacción mezclado (H)”

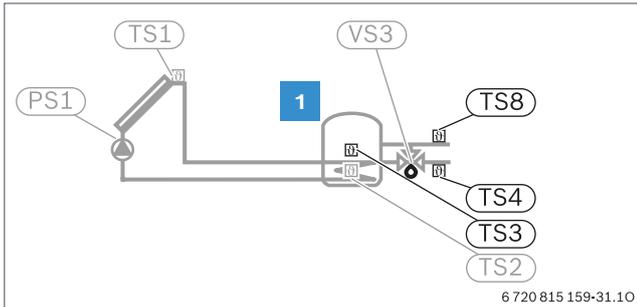


Fig. 17

- 1** Acumulador 1
- PS1 Bomba de circuito solar para campo de colectores 1
- TS1 Sonda de temperatura para campo de colectores 1
- TS2 Sonda de temperatura inferior del acumulador 1
- TS3 Sonda de temperatura central del acumulador 1
- TS4 Sonda de temperatura del retorno de calefacción destinado al acumulador
- TS8 Sonda de temperatura del retorno de calefacción procedente del acumulador
- VS3 Mezclador de tres vías para la regulación de la temperatura de retorno (H)

Una instalación solar de apoyo a calefacción con regulación de mezclador cuando se utiliza un acumulador permite una integración solar eficiente.

- ▶ Únicamente se utiliza la energía solar del acumulador a la temperatura de impulsión real requerida.
- ▶ Hidráulica de la instalación simplificada con un circuito de calefacción. No se requiere circuito de calefacción mezclado, módulo de regulación del mezclador ni, posiblemente, compensador hidráulico.
- ▶ La misma función que **Sistema de apoyo a calefacción (A)**; además, el mezclador de tres vías VS3 y la sonda de la temperatura de impulsión TS8 regulan la temperatura de retorno del sistema tomando como referencia la temperatura de impulsión del circuito de calefacción especificada por el regulador del circuito de calefacción basada en la curva. Para que, p. ej., la impulsión no sea demasiado caliente, el límite superior de la consigna (temperatura de impulsión del sistema) puede especificarse mediante un parámetro independiente (ajustable).
- ▶ El alcance completo de esta función puede utilizarse con el regulador CW 400. Al utilizar esta función con el regulador solar autónomo CS 200, el mezclador VS3 solo puede ser objeto de una regulación previa tomando como referencia una consigna fijada que puede ajustarse en el regulador CS 200 (**Temperatura máxima de apoyo a calefacción**).

i Esta función solo está disponible si previamente se ha añadido **Sistema de apoyo a calefacción (A)** o **Apoyo a calefacción por acumulador 2 (D)**.

Detalles:

- ▶ El mezclador de tres vías VS3 regula constantemente los ajustes **abierto** (acumulador) y **cerrado** (bypass) en cuanto se cumple el criterio de conmutación (función **A**).
- ▶ En función de la sonda de temperatura TS3 y TS4, el retorno del sistema se dirige a través del mezclador de tres vías VS3 hasta el acumulador, o se desvía fuera de este acumulador.
- ▶ Si la temperatura del acumulador TS3 supera la temperatura de retorno del sistema de calefacción TS4, la temperatura del acumulador se transfiere al retorno por medio del mezclador de tres vías.
- ▶ Si la temperatura intermedia TS3 supera la temperatura de impulsión del circuito de calefacción requerida, el mezclador de tres vías VS3 regula esta circunstancia tomando como referencia la temperatura de impulsión del circuito de calefacción requerida en la sonda TS8 (impulsión mezclada).
- ▶ En sistemas con un circuito de calefacción, el mezclador del circuito de calefacción se puede obviar, puesto que el mezclador de tres vías VS3 y la sonda de temperatura de impulsión TS8 llevan a cabo esta función.
- ▶ En sistemas que constan de varios circuitos de calefacción, **Sistema de apoyo a calefacción mezclado (H)** ajusta el valor colectivo máximo de todos los circuitos de calefacción (consigna de impulsión del sistema).

Información

- ▶ Esta función solo puede utilizarse con calderas de condensación modulantes de pie sin condiciones de funcionamiento.

4.7.9 Función “Sistema de transferencia (I)”

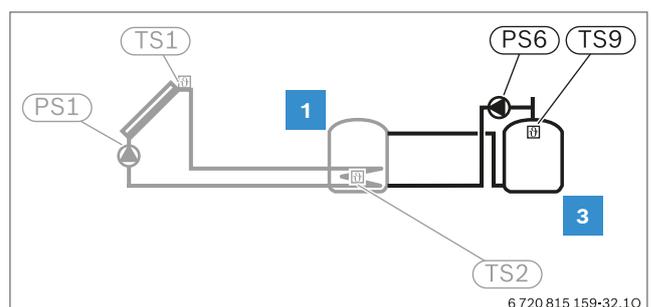


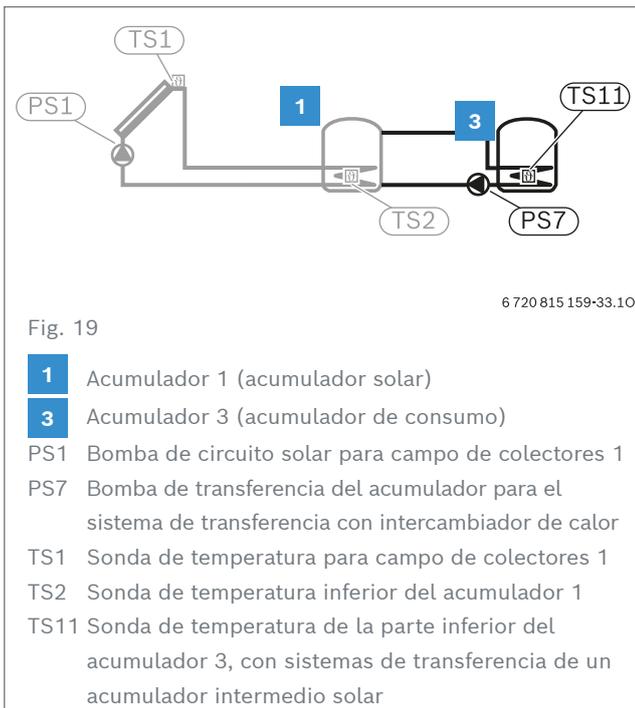
Fig. 18

- 1** Acumulador 1
- 3** Acumulador 3
- PS1 Bomba de circuito solar para campo de colectores 1
- PS6 Bomba de transferencia del acumulador para el sistema de transferencia sin intercambiador de calor (y desinfección térmica)
- TS1 Sonda de temperatura para campo de colectores 1
- TS2 Sonda de temperatura inferior del acumulador 1
- TS9 Sonda de temperatura superior del acumulador 3; conexión únicamente a MS 200 si el módulo está instalado en un sistema de BUS sin generador de calor

Sistema de transferencia con acumulador de precalentamiento calentado por energía solar (acumulador 1) para producción de ACS (acumuladores conectados en serie).

- ▶ Si la temperatura del acumulador de precalentamiento (acumulador 1) supera la temperatura del acumulador de consumo (acumulador 3) en el diferencial de temperatura de conexión configurado, se activa la bomba del acumulador.
- ▶ Activación y desactivación de la bomba del acumulador PS6 tomando como referencia la sonda de temperatura TS6 y TS9. Si esta función se combina con la desinfección térmica o el calentamiento diario, no es necesario instalar una bomba adicional. En este caso, la misma bomba utilizada para la transferencia se utiliza para la recirculación del agua caliente.
- ▶ Si la temperatura en el acumulador 1 cae por debajo del límite de protección contra congelación (5 °C), la bomba del acumulador se activa para brindar protección contra congelación al acumulador 1.

4.7.10 Función “Sistema de transferencia con intercambiador de placas (J)”

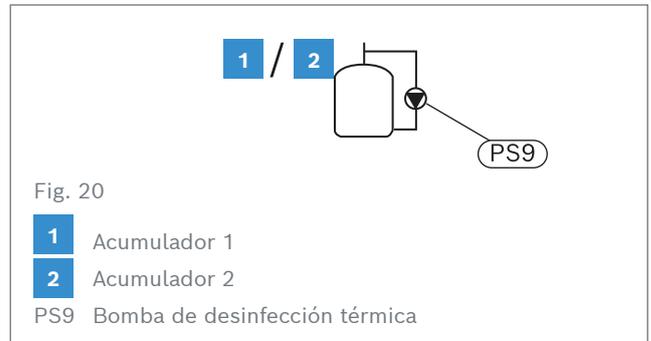


Sistema de transferencia con acumulador intermedio

- ▶ Puede integrarse un generador de calor alternativo en el acumulador intermedio (p. ej., una caldera de leña con regulación independiente) y, luego, utilizarse como **Sistema de apoyo a calefacción (A)** y para producción de ACS mediante **Sistema de transferencia con intercambiador de placas (J)**.
- ▶ Acumulador de ACS (3) con intercambiador de calor interno.

- ▶ Si la temperatura del acumulador intermedio (acumulador 1) supera la temperatura del acumulador de ACS (acumulador 3) en el diferencial de temperatura de conexión configurado, se activa la bomba del acumulador.

4.7.11 Función “Desinf. térmica/calentam. diario (K)”



Desinfección térmica o calentamiento diario a 60°C para evitar la proliferación de legionela

- ▶ Desinfección térmica: Todo el volumen de agua caliente (acumuladores 1 y 2) se calienta semanalmente o tras el inicio manual de esta función durante media hora como mínimo a la temperatura que se ha configurado para la desinfección térmica (→ capítulo 3.5.7, página 26). La instalación solar no activa la desinfección térmica, sino que el módulo solar recibe un mensaje a través del BUS EMS2 que indica que la realización de una desinfección térmica está pendiente. El controlador puede configurarse para que tenga en cuenta una temperatura diferente en un sistema con varios acumuladores.
- ▶ Calentamiento diario a 60 °C: Todo el volumen de agua caliente (acumuladores 1 y 2) se calienta diariamente a la temperatura que se ha configurado para el calentamiento diario (60...70 °C). La bomba primaria del acumulador PS9 está en funcionamiento. Puede ajustarse la hora de inicio diario. Si el ACS medida con la sonda de temperatura inferior del acumulador 1 o 2 ya ha alcanzado la temperatura en las últimas 12 h gracias a la energía solar, la función no se ejecutará (→ página 26).

En la configuración de la instalación solar, la ilustración no muestra la adición de esta función. Se añade “K” a la designación de la instalación solar.

- i** La función **Calentamiento diario** solo se puede utilizar si la regulación del ACS se aplica mediante un módulo independiente MM 100. Esta función no está disponible cuando se utiliza la función de ACS directamente en el generador de calor.

4.7.12 Función “Contador de calor (L)”

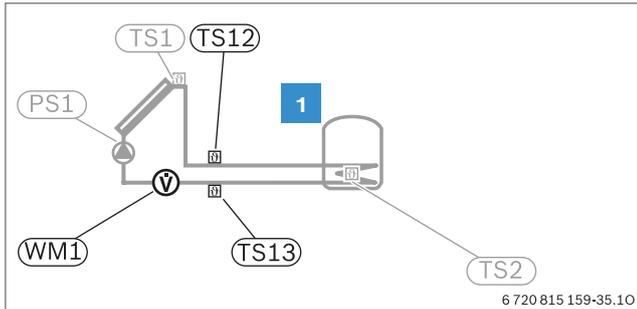


Fig. 21

- 1** Acumulador 1 (acumulador solar)
- PS1 Bomba de circuito solar para campo de colectores 1
- TS1 Sonda de temperatura para campo de colectores 1
- TS2 Sonda de temperatura inferior del acumulador 1
- TS12 Sonda de temperatura en la impulsión al colector solar (contador de calor)
- TS13 Sonda de temperatura en el retorno del colector solar (contador de calor)
- WM1 Contador de caudal

El cálculo del rendimiento con medición del caudal para la instalación solar puede activarse al seleccionar el contador de calor (ajuste WMZ). El rendimiento solar actual se muestra en el regulador CW 400 y CS 200 cada hora y, de forma retrospectiva, se muestran los valores de la semana anterior.

En función de las temperaturas medidas (TS12, TS13) y el caudal (WM1), se calcula el uso de calor teniendo en cuenta el contenido de glicol en el circuito solar.

En la configuración de la instalación solar, la ilustración no muestra la adición de esta función. Se añade “L” a la designación de la instalación solar.

El cálculo de rendimiento únicamente proporciona valores correctos si el caudalímetro funciona a 1 impulso/litro.

i Como alternativa rentable a la función **Contador de calor (L)**, el regulador solar puede calcular el rendimiento solar sin requerir accesorios adicionales:

- ▶ Desactive la función **Contador de calor (L)** y configure **Rendimiento solar** en el menú de parámetros solares.

4.7.13 Función “Controlador de diferencial de temperatura (M)”

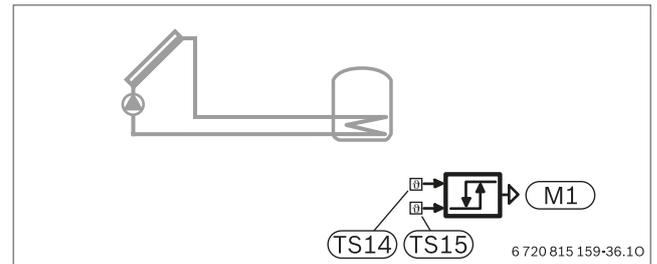


Fig. 22

- M1 Bomba o válvula regulada mediante un controlador de diferencial de temperatura
- TS14 Sonda de temperatura, generador de calor
- TS15 Sonda de temperatura, consumidor de calor

Controlador de diferencial de temperatura configurable

libremente (solo disponible cuando se combinan MS 200 y MS 100). Esta función puede utilizarse, por ejemplo, para integrar una estufa en un sistema hidráulico y un sistema de regulación.

- ▶ Una bomba o válvula se controla mediante la señal de salida en función del diferencial de temperatura entre la temperatura en el generador de calor (TS14) y en el consumidor de calor (TS15) y el diferencial de temperatura de conexión/desconexión ajustable. Asimismo, con la función **Controlador de diferencial de temperatura (M)**, puede configurarse una temperatura máxima y mínima del generador (10...120 °C) por encima o por debajo de la cual la bomba (VS1) o la válvula (VS1) no se activa. Además, también puede configurarse una temperatura máxima del consumidor a partir de la cual la bomba o la válvula M1 tampoco se activa.

4.7.16 Función “Intercambiador de calor externo acumulador 3 (Q)”

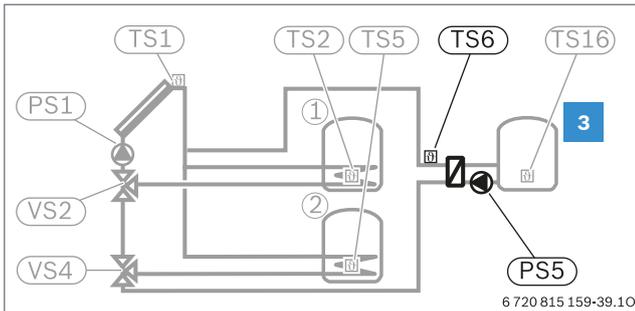


Fig. 25

- 3** Acumulador 3
- PS5 Bomba primaria de acumulador al utilizar un intercambiador de calor externo
- TS6 Sonda de temperatura del intercambiador de calor
- TS16 Sonda de temperatura inferior del acumulador 3
- Intercambiador de calor externo para la instalación solar en el acumulador 3

i Esta función solo está disponible si **Tercer acumulador con válvula (N)** se ha añadido de antemano.

Si la temperatura del intercambiador de calor supera la temperatura de la parte inferior del acumulador 2 en el diferencial de temperatura de conexión configurado, se activa la bomba del acumulador. Se garantiza la protección contra congelación del intercambiador de calor.

4.8 Sistema de producción instantánea (2)

El módulo solar MS 100 también se utiliza para regular los sistemas de producción de agua y está instalado de fábrica en dichos sistemas. Se configura mediante el regulador CS 200. El módulo MS 100 se debe configurar para regular el sistema de producción de agua y el regulador CS 200 en “9”.

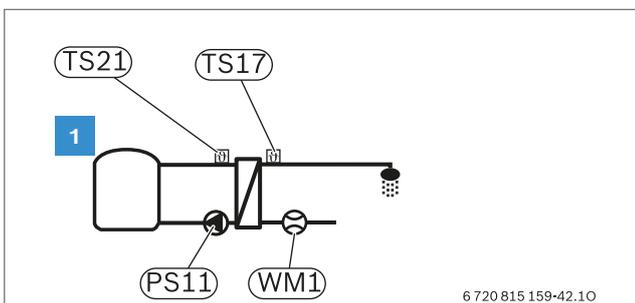


Fig. 26

- 1** Depósito acumulador
- PS11 Bomba del lado del generador de calor (lado primario)
- TS17 Sonda de temperatura en el intercambiador de calor (ACS, lado secundario)
- TS21 Sonda de temperatura en el intercambiador de calor (impulsión, lado primario)
- WM1 Caudalímetro con sonda de temperatura integrada

Sistema básico de producción de agua para la producción de ACS.

Este sistema de producción de agua está preconfigurado desde el inicio como base para cualquier sistema de producción de agua. Esta base puede ampliarse para incluir funciones adicionales (→ capítulos 4.8.1 a 4.8.5). Las funciones individuales de producción de agua están etiquetadas con las letras de la “A” a la “E” para facilitar su asignación en el regulador.

Este sistema solo está disponible con el regulador CS 200 y se configura mediante los ajustes de ACS.

- ▶ El sistema de producción de agua calienta el agua potable en combinación con un acumulador intermedio según el principio de calentamiento de agua instantáneo.
- ▶ Se pueden conectar en cascada hasta cuatro sistemas de producción de agua.

i El módulo solar MS 100 responsable de la producción de ACS (código 9) no debe estar conectado mediante BUS al generador de calor.

4.8.1 Función “Recirculación (A)”

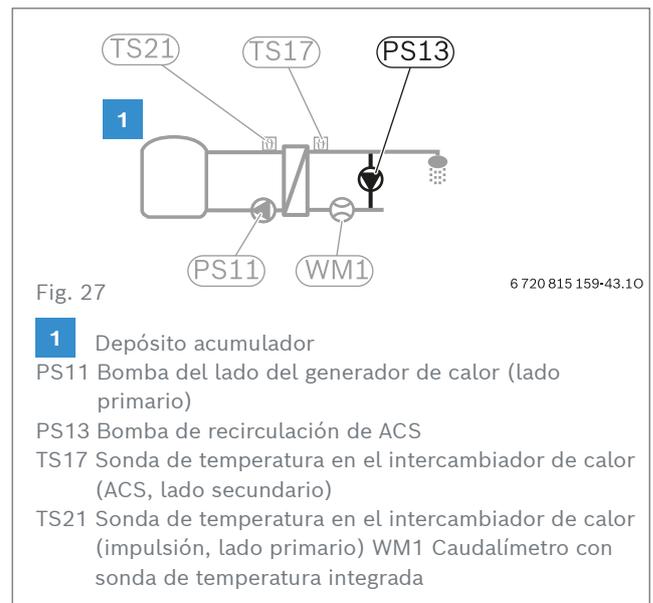


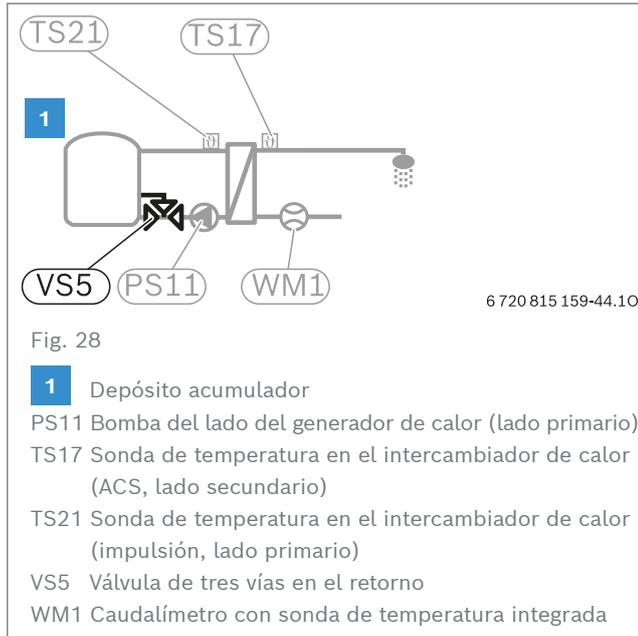
Fig. 27

- 1** Depósito acumulador
- PS11 Bomba del lado del generador de calor (lado primario)
- PS13 Bomba de recirculación de ACS
- TS17 Sonda de temperatura en el intercambiador de calor (ACS, lado secundario)
- TS21 Sonda de temperatura en el intercambiador de calor (impulsión, lado primario)
- WM1 Caudalímetro con sonda de temperatura integrada

Conexión de una bomba de recirculación de ACS al circuito de ACS

- ▶ Se puede accionar una bomba de recirculación de ACS conectada al MS 100 con regulación horaria y de impulsos.
- ▶ Las horas de conmutación de la bomba de recirculación de ACS se configuran en el regulador CS 200 con el ajuste de hora estándar del programa de temporización. Además, puede configurar un funcionamiento por ciclos de la bomba de recirculación (entre una y seis veces por hora) o bien un funcionamiento **Continuo**.
- ▶ La recirculación se activa mediante el control de impulsos cuando se consume el ACS (como mínimo de 3 a 5 segundos) durante 3 minutos. Cuando haya transcurrido este periodo de 3 minutos, le seguirá un periodo de bloqueo de 10 minutos.

4.8.2 Función “Válvula de retorno (B)”



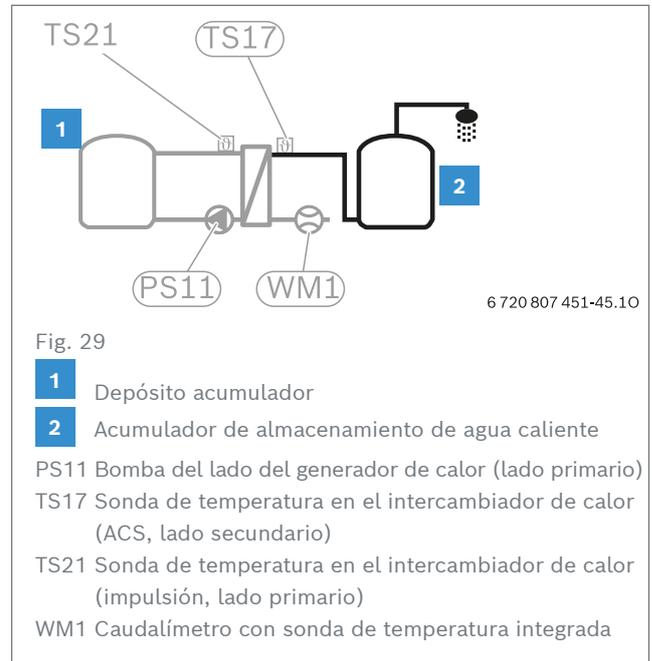
i Esta función no está disponible con el FWST-2 para viviendas unifamiliares.

Impulsión según la temperatura

- ▶ Cuando se consume ACS, el retorno del acumulador siempre alcanza intervalos de temperatura bajos. En el modo de recirculación sin funcionamiento de ACS se alcanza un nivel de temperatura significativamente mayor a causa del retorno de agua caliente (> 55 °C), en especial en edificios de apartamentos (funcionamiento continuo). Las mediciones muestran un cambio considerable y repentino en la temperatura entre el modo de recirculación pura y cuando se consume ACS en la sonda de entrada de agua fría (integrado en WM1).
- ▶ Si se utiliza un acumulador con impulsión dependiente de la temperatura de retorno o el caudal es demasiado elevado para una estratificación dependiente de la temperatura, el retorno se puede trasladar al acumulador intermedio a dos niveles mediante una válvula de tres vías.
- ▶ La válvula de retorno conmuta a la toma superior si la temperatura en la entrada de agua fría (WM1) supera los 45 °C (temperatura típica en modo de recirculación). Este valor de 45 °C puede ajustarse en el regulador CS 200. Si la temperatura cae por debajo de 40 °C, vuelve a conmutar a la otra toma.
- ▶ La conmutación de esta válvula de retorno del circuito primario al acumulador intermedio en un valor de umbral configurado permanentemente depende de la temperatura en la entrada de agua fría. Cuando se alcanza el valor de umbral, la válvula se activa, y se desactiva cuando el valor de temperatura es inferior al valor de umbral en más de 5 K (diferencial de conmutación). En el caso de una instalación en cascada, siempre se tiene en cuenta la sonda de entrada de agua fría del dispositivo de regulación.

i Conviene utilizar esta función en sistemas con un conducto de recirculación de ACS y acumuladores sin alimentación dependiente de la temperatura de retorno.

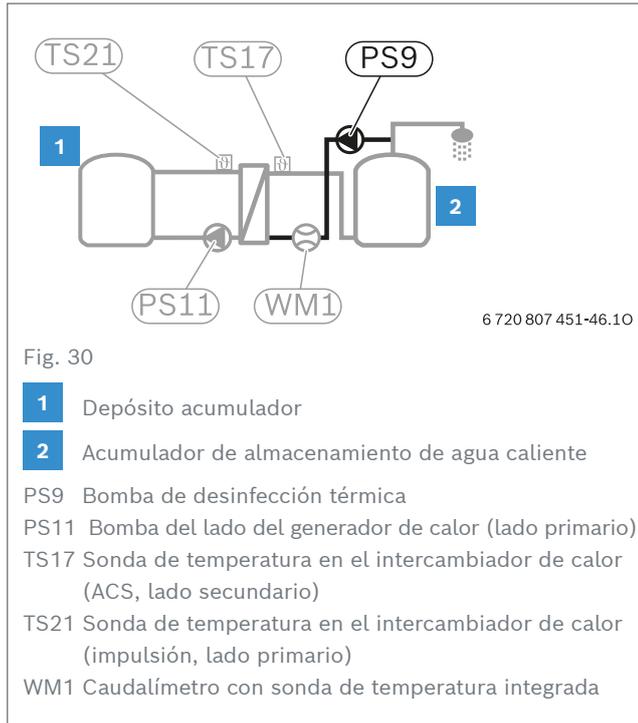
4.8.3 Función “Precalentamiento por producción instantánea (C)”



Precalentamiento del ACS con el sistema de producción de agua

- ▶ Esta función está concebida para modernizar un sistema existente. De este modo, se puede seguir utilizando el acumulador de ACS existente. Según el principio de calentamiento instantáneo del agua, el agua potable se precalienta hasta la temperatura configurada que se haya especificado con la energía existente en el acumulador intermedio, en función de la temperatura intermedia disponible y del volumen de consumo de ACS. En este caso, se define una temperatura configurada variable. Es 10 K inferior a la temperatura de entrada del circuito primario (TS21).
- ▶ La consigna se limita para evitar un calentamiento excesivo o garantizar un precalentamiento mínimo. El límite superior se puede ajustar en este caso y viene preconfigurado de fábrica a 60 °C. El valor mínimo es de 30 °C.
- ▶ Con este sistema, es particularmente importante respetar el caudal máximo del sistema de producción de agua de 40 l/min. Con caudales mayores, el sistema de precalentamiento también se puede estructurar en cascada de dos sistemas y, de este modo, se posibilita un caudal global máximo de 80 l/min.

4.8.4 Función “Desinf. térmica/calentam. diario (D)”

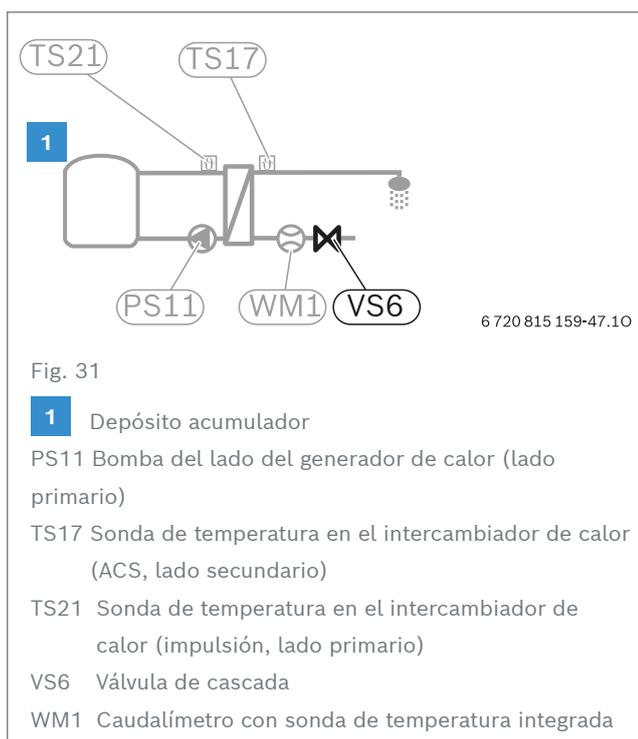


Desinfección térmica para evitar la proliferación de legionela

- ▶ Cada día, el sistema de producción de agua para precalentamiento y las tuberías correspondientes se calientan durante un periodo ajustable hasta que se alcanza la temperatura de calentamiento diario configurada.

i Esta función únicamente está disponible si se ha añadido previamente **Precalentamiento por producción instantánea (C)**

4.8.5 Función “Cascada (E)”

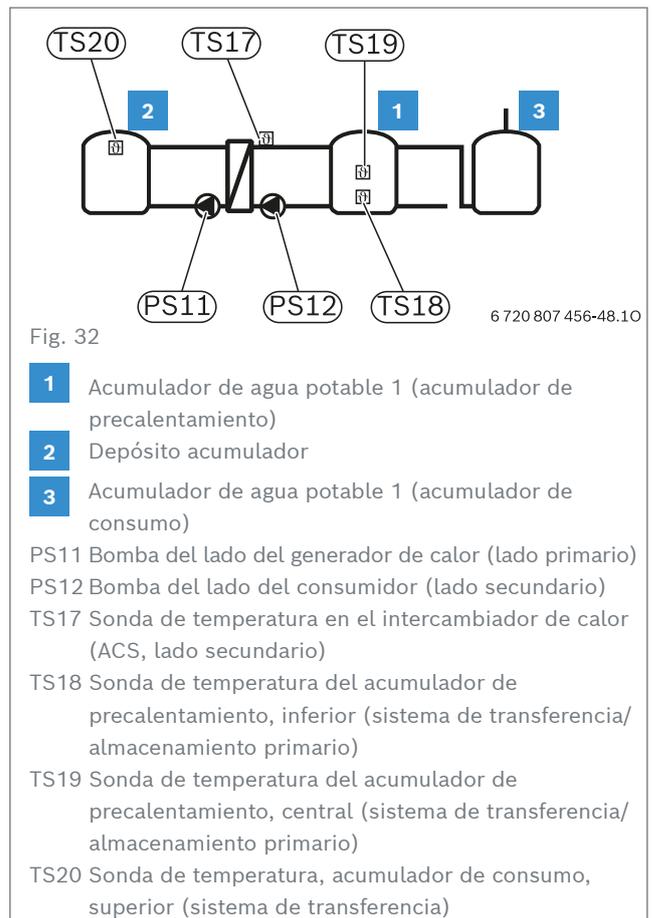


Sistemas de producción de agua en cascada para puntos de consumo más elevados

Los sistemas de producción de agua se pueden instalar en cascada. Se necesita una válvula de cascada en la entrada de agua fría de cada sistema de producción de agua (este sistema está preparado para su instalación, disponible como accesorio), para evitar un flujo incorrecto a través de la cascada.

- ▶ La válvula de cascada en la cascada de regulación siempre está abierta, y todos los sistemas posteriores están conectados de forma activa según dos criterios:
 - El caudal de ACS de todos los sistemas activos supera un límite.
 - El caudal primario de todos los sistemas activos supera un límite.
- ▶ Deben cumplirse ambos criterios. Además del caudal de ACS, el exceso de temperatura del acumulador intermedio en comparación con la temperatura del ACS configurada (segundo criterio) es el factor determinante. Por tanto, el punto de conexión de los sistemas siguientes no tiene un caudal de ACS fijo, sino que varía, p. ej., con una temperatura excesivamente baja el sistema siguiente puede conectarse a fin de mantener en todo momento el confort en cuanto a ACS. El sistema de regulación cambia cada 24 horas (1:55 h). Si, por un fallo, un sistema de regulación no responde, este se omite.

4.9 Sistema de transferencia (3)



Sistema de transferencia básico para la transferencia desde un acumulador intermedio a un acumulador de ACS

Este sistema de transferencia es una alternativa al sistema de precalentamiento (2C) que se utiliza en sistemas en los que la demanda máxima de ACS es muy elevada (>80 l/min) durante periodos concretos. Se utiliza cuando la demanda máxima supera la capacidad de un sistema de precalentamiento de agua, una circunstancia habitual en el sector comercial. Parte del caudal máximo puede almacenarse previamente en el acumulador de precalentamiento de ACS (recomendación aprox. del 50 %) a lo largo de todo el día. Durante los periodos de máxima demanda, parte del ACS se genera al instante en paralelo.

- ▶ Si la temperatura del acumulador intermedio [2] supera la temperatura de la parte inferior del acumulador de precalentamiento [1] en el diferencial de temperatura de conexión configurado, se activa la bomba del acumulador.

Este sistema solo está disponible con el regulador CS 200 y se configura mediante los ajustes del sistema de transferencia.

i El módulo solar MS 200 responsable de la producción de ACS (código 8) no debe estar conectado mediante BUS al generador de calor.

4.9.1 Función “Desinf. térmica/calentam. diario (A)”

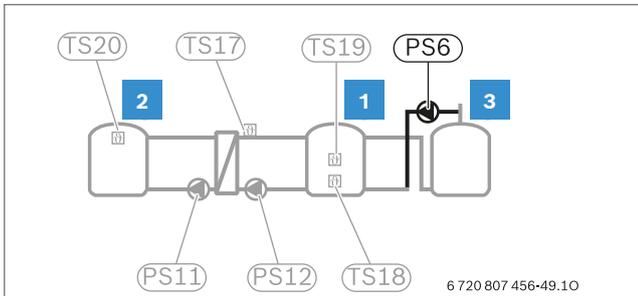


Fig. 33

- 1** Acumulador de agua potable 1 (acumulador de precalentamiento)
- 2** Depósito acumulador
- 3** Acumulador de agua potable 1 (acumulador de consumo)
- PS6 Bomba de transferencia de acumulador
- PS11 Bomba del lado del generador de calor (lado primario)
- PS12 Bomba del lado del consumidor (lado secundario)
- TS17 Sonda de temperatura en el intercambiador de calor (ACS, lado secundario)
- TS18 Sonda de temperatura del acumulador de precalentamiento, inferior (sistema de transferencia/ almacenamiento primario)
- TS19 Sonda de temperatura del acumulador de precalentamiento, central (sistema de transferencia/ almacenamiento primario)
- TS20 Sonda de temperatura, acumulador de consumo, superior (sistema de transferencia)

Conexión de una bomba para desinfección térmica/ calentamiento diario (PS6).

- ▶ Con esta función, la fase de precalentamiento y el sistema de precalentamiento (mediante PS12) se calientan hasta una temperatura de 60 °C una vez al día.

4.10 Sistema de almacenamiento primario (4)

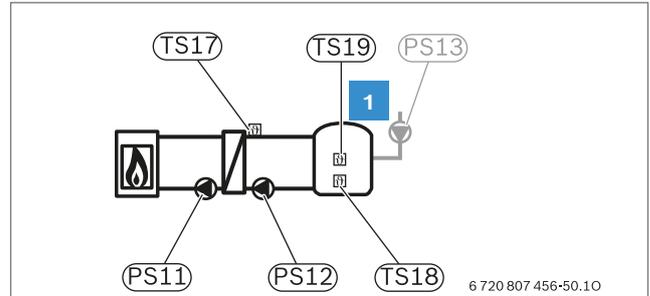


Fig. 34

- 1** Acumulador de estratificación de agua potable
- PS11 Bomba del lado del generador de calor (lado primario)
- PS12 Bomba del lado del consumidor (lado secundario)
- PS13 Bomba de recirculación de ACS
- TS17 Sonda de temperatura en el intercambiador de calor (ACS, lado secundario)
- TS18 Sonda de temperatura inferior del acumulador 1 (sistema de transferencia/almacenamiento primario)
- TS19 Sonda de temperatura central del acumulador 1 (sistema de transferencia/almacenamiento primario)

Sistema de almacenamiento primario básico para el calentamiento de un acumulador de ACS.

- ▶ Si la temperatura del acumulador de estratificación de agua potable [1] es inferior a la temperatura de ACS necesaria en el diferencial de temperatura de conexión configurado, el acumulador de ACS se calienta.

Este sistema solo está disponible con el regulador CW 400 y se configura mediante los ajustes de ACS.

Cabe la posibilidad de conectar una bomba de recirculación de ACS opcional.

i El módulo solar MS 200 responsable de la producción de ACS (código 7) no debe estar conectado mediante BUS al generador de calor.

5 Paneles de control

5.1 Regulador del sistema CW 400



Fig. 35

Instalación y funcionamiento

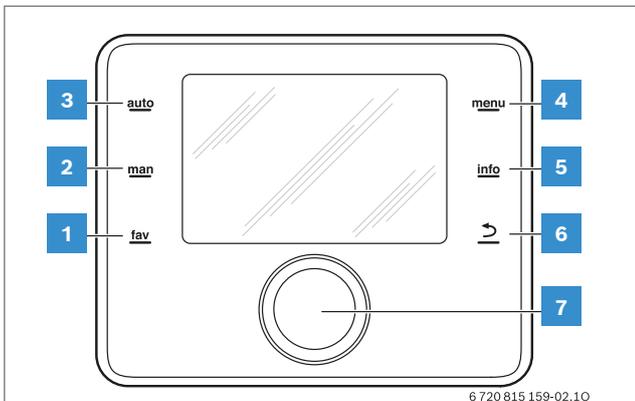


Fig. 36 Elementos de regulación

- 1** Tecla **fav** (Favoritos): funciones favoritas (acceso directo a funciones utilizadas con frecuencia; configurable).
- 2** Tecla **man** (Manual): funcionamiento manual (regulación constante en relación con la temperatura ambiente configurada o durante un periodo ajustable de hasta 48 horas).
- 3** Tecla **auto** (Automático): activa el modo automático con programa de temporización.
- 4** Tecla **menu** (Menú): abre el menú principal.
- 5** Tecla **Info** (Información): muestra información sobre el estado actual del sistema o brinda texto de ayuda explicativo para el parámetro mostrado en cada momento.
- 6** Tecla de retroceso: en la estructura del menú, retrocede a la pantalla o página previamente operativa.
- 7** Selector (giratorio): permite navegar por los menús o cambiar el valor seleccionado; pulse para seleccionar un valor o confirmar un cambio.

El regulador CW 400 está conectado al sistema de regulación y control mediante el cable de BUS de dos hilos y se alimenta del suministro eléctrico del generador de calor. El regulador ambiente CW 400 puede montarse en la pared con la base suministrada o directamente en el generador de calor con el marco de instalación facilitado. La mayoría de los generadores de calor de pie alimentados por gas y gasóleo ya incluyen el CW 400 integrado, hecho que también permite visualizar y ajustar los parámetros de dicho generador.

Para la regulación según la temperatura ambiente o compensada según la temperatura exterior con influencia de la temperatura ambiente, el regulador ambiente CW 400 está instalado en la estancia de referencia.

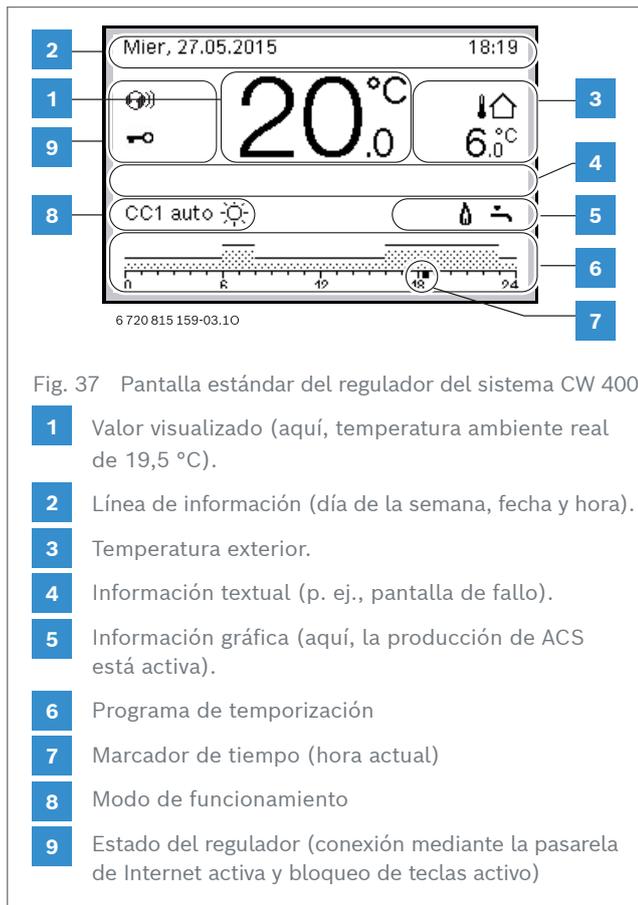
Si el regulador CW 400 no está instalado en la estancia de referencia, puede añadirse un regulador ambiente CR 100 o CR 10 como regulador remoto a cada circuito de calefacción.

Se puede acceder a las funciones del regulador ambiente CW 400 desde diversos niveles con un botón de selección gracias al sencillo concepto de control “Pulsar y Girar”. Los clientes finales cuentan con cuatro menús de selección sumamente fáciles de entender: **Calefacción, ACS, Vacaciones y Ajustes**. El instalador puede cambiar ajustes en el menú de servicio (p. ej., en los circuitos de calefacción o para la producción de ACS). Si no hay instalado un módulo en cascada, el menú **Generador de calor** estará disponible, en función del generador de calor instalado. El menú **Sistema híbrido** se añade si se ha instalado un sistema híbrido para la producción de calor. Si hay una instalación solar conectada a un módulo solar MS 100/200, también se mostrará el menú **Solar**.

Mediante las teclas de selección (→ fig. 36, [3] y [2]), el modo de calefacción puede establecerse en “automatic” (automático) o “manual”.

El funcionamiento es mucho más sencillo gracias a los elementos siguientes:

- ▶ Grandes elementos de control
- ▶ Selector central para un “control con una mano” (botón para pulsación y giro → fig. 36, [7])
- ▶ Pantalla retroiluminada con visualización de gráficos especialmente grande
- ▶ Línea de información con explicaciones sobre las funciones seleccionadas



El regulador CW 400 puede registrar toda la información importante del sistema de calefacción, incluidas las pantallas de fallos, temperatura ambiente y exterior, hora, día de la semana y rendimiento solar, y mostrarla “en texto sin formato” en la pantalla de cristal líquido (→ fig. 37, página 42).

Regulación y módulos

i El regulador CW 400 solo puede combinarse con módulos y reguladores ambiente del sistema de regulación y control. Por otro lado, se admiten generadores de calor con BUS de dos hilos o EMS 2.

El regulador CW 400 regula hasta un máximo de cuatro circuitos de calefacción. Además, pueden regularse dos circuitos primarios de acumulador para la producción de ACS, un circuito de producción de ACS mediante energía solar así como un sistema de apoyo a calefacción mediante energía solar.

Con la especificación básica de los equipos (sin módulos), puede regularse un circuito de calefacción sin mezclador y un circuito de producción de ACS directamente conectado al generador de calor. Cuando se combinan con módulos de circuito de calefacción MM 100, pueden regularse hasta cuatro circuitos de calefacción con o sin mezclador. Además, pueden conectarse hasta dos circuitos primarios de acumulador (aguas abajo de un compensador hidráulico). También puede conectarse una sonda de compensador hidráulico al módulo de circuito de calefacción MM 100.

Para el primer circuito en los casos siguientes:

- ▶ Si el circuito de calefacción debe equiparse con un mezclador.
- ▶ O bien si se requiere la función de compensador hidráulico.

Para los demás circuitos (2...4) siempre se requiere un módulo de circuito de calefacción.

Función

CW 400

Según la temperatura ambiente, modulante	• (MD1)
Según la temperatura exterior, modulante	▶
Compensada según la temperatura exterior con influencia de la temperatura ambiente, modulante	• (CW 400)

Tab. 17 Tipos de regulación posibles para el regulador CW 400

• Equipación estándar

▶ Opcional, con sonda de temperatura exterior adicional

La temperatura ambiente se controla mediante la regulación según la temperatura ambiente, la regulación compensada según la temperatura exterior o bien la regulación compensada según la temperatura exterior con influencia de la temperatura ambiente. Como alternativa, un circuito de calefacción con el módulo MM 100 también puede funcionar como circuito de calefacción constante con temperatura de impulsión constante (→ capítulo 3.4, página 24).

Las funciones básicas de los sistemas de ACS son la desinfección térmica ajustable variable, el calentamiento diario a 60 °C y la carga única de ACS. Puede instalarse una segunda bomba primaria de acumulador y una segunda bomba de recirculación de ACS, cada una con un programa de temporización independiente, por medio de un módulo MM 100 adicional.

Puede regularse un circuito de producción de ACS mediante energía solar o un sistema de apoyo a calefacción solar mediante energía solar para un máximo de tres consumidores solares en combinación con los módulos solares MS 100/MS 200.

Vacaciones, programas de temporización, modo de reducción automática de la temperatura, servicio

El regulador CW 400 está equipado con una “función de vacaciones” con cinco periodos de vacaciones preconfigurados para todo el sistema de calefacción, o para cada circuito de calefacción individual en combinación con los módulos MM 100.

El regulador cuenta con programas de temporización:

- ▶ Se dispone de dos programas de temporización libremente ajustables para cada circuito de calefacción. Cada programa de temporización dispone de seis horas de conmutación al día y dos o más niveles de temperatura ambiente, por lo que puede adaptarse individualmente al estilo de vida de cada ocupante concreto. Solo se dispone de un programa de temporización para un circuito de calefacción constante.
- ▶ Se dispone de un programa de temporización para producción de ACS y un programa de

temporización para la bomba de recirculación de ACS para cada circuito de agua caliente, cada uno de ellos con seis horas de conmutación al día.

Pueden seleccionarse diversos tipos de modos de reducción automática de la temperatura:

- ▶ Un funcionamiento reducido pero con confort garantiza un ajuste continuado de la temperatura ambiente en el modo de reducción de la temperatura.
- ▶ Un umbral ajustable de la temperatura de impulsión pone el sistema de calefacción instalado en modo de reducción automática de la temperatura si la temperatura exterior ajustada en la sonda de temperatura exterior cae por debajo de este umbral (p. ej., en diversas estancias calefactadas sin sonda de temperatura ambiente independiente). Este modo de reducción automática de la temperatura resulta más económico que el modo reducido. Si no hay instalada una sonda de temperatura exterior, este modo de reducción automática de la temperatura lleva a cabo la misma función que el modo reducido.
- ▶ Con la opción de umbral de la temperatura ambiente, el sistema de calefacción instalado entra en modo de reducción automática de la temperatura si la temperatura ambiente cae por debajo de la temperatura requerida (p. ej., en áreas habitables diáfanas con pocas estancias auxiliares o sin ellas). Este modo de reducción automática de la temperatura resulta más económico que el modo reducido.

Además, se dispone de completas funciones de servicio para el diagnóstico de los componentes instalados del sistema (p. ej., “valores de monitor”, “prueba funcional”, “informaciones del sistema”, “visualización de fallos” o “consulta de la curva de calefacción”).

Cascada

Si varias calderas murales de condensación deben instalarse y regularse, por ejemplo, en un sistema de grandes dimensiones, esto puede hacerse con el regulador CW 400 y uno o varios módulos en cascada MC 400. Pueden conectarse hasta cuatro generadores de calor a un módulo en cascada. Mediante un módulo en cascada de nivel superior pueden regularse hasta cuatro módulos en cascada para calderas murales adicionales. De este modo, el número de generadores de calor en una cascada con un total de 5 MC 400 puede aumentarse hasta 16.

Funciones adicionales

- ▶ Tecla de favoritos para el acceso directo a funciones utilizadas con frecuencia.
- ▶ Información emergente de ayuda durante la programación (botón de información).
- ▶ Nombres de los circuitos de calefacción (si se dispone de varios circuitos de calefacción) y nombres de programas de temporización ajustables libremente.
- ▶ Detección de bajada de temperatura o ventana abierta, solo con el tipo de regulación **Org. por temperatura ambiente**.

- ▶ El asistente de configuración prepara automáticamente una sugerencia de configuración en cuanto se completa la instalación del hardware.
- ▶ Uso optimizado del rendimiento solar con el ACS y consideración del rendimiento solar pasivo fruto de la superficie de grandes ventanas en combinación con los módulos solares MS 100/MS 200 para lograr ahorros adicionales en combustible en comparación con los controladores solares autónomos.
- ▶ Compatible con todos los generadores de calor con BUS de dos hilos actuales.
- ▶ Calentamiento rápido tras las fases más prolongadas de reducción automática de la temperatura para sistemas sin una sonda de temperatura ambiente adecuada (**sin influencia ambiente**).
- ▶ Representación gráfica del programa de temporización, curva de temperatura exterior y hidráulica de la instalación solar.
- ▶ Contador de horas de funcionamiento integrado en el software.
- ▶ La consigna de temperatura ambiente se puede modificar de forma provisional para un ajuste a corto plazo de la temperatura ambiente hasta el siguiente punto de conmutación del programa de temporización, o durante un periodo ajustable de 48 h.
- ▶ Adaptación automática ajustable de la reducción automática de la temperatura para cada circuito de calefacción por separado.
- ▶ Programa de secado de solado
- ▶ El acumulador de ACS secundario también se puede implementar mediante la instalación del módulo MM 100.
- ▶ Opción disponible para el almacenamiento de los datos de contacto del mantenedor de sistemas de calefacción.
- ▶ Fijación directa en el generador de calor.
- ▶ Uso extremadamente cómodo en entornos habitados.
 - Práctico ajuste de la regulación según la temperatura ambiente y adaptación de las horas de conmutación.
 - Funciones adicionales disponibles (p. ej., visualización de la curva de temperatura exterior, visualización del rendimiento solar (kWh), carga única del acumulador de ACS).
 - Visualización inmediata de pantallas de mantenimiento, servicio y fallo.
- ▶ Bloqueo del teclado.

Especificaciones

Función	Unidad	CW 400
Dimensiones (an. × al. × pr.)	mm	123 × 101 × 25
Tensión nominal	mm	10 ... 24
Intensidad nominal (sin iluminación)	mm	9
Interfaz del BUS	mm	EMS 2

Tab. 18 Especificaciones del regulador CW 400

Función	Unidad	CW 400
Longitud total máxima admisible del cable del BUS1)	m	123 × 101 × 25
Campo de regulación	°C	10 ... 24
Temperatura ambiente admisible	°C	9
Grado de protección	-	EMS 2
Clase IP con	-	IP20
- Instalación mural	-	IPX2D
- Instalación en generador de calor	-	IPX2D

Tab. 18 Especificaciones del regulador CW 400
 1) Para obtener más información sobre los tipos y longitudes de cable admisibles → capítulo 8.1 en la página 63

Volumen del suministro

- ▶ Regulador CW 400 con sonda de temperatura ambiente integrada
- ▶ Sonda de temperatura exterior (solo CW 400)
- ▶ Soporte para montaje mural en ambiente (alternativa al montaje en el generador de calor), material de instalación
- ▶ Documentación técnica

5.2 Regulador de la bomba de calor HPC 410



Fig. 38

Instalación y funcionamiento

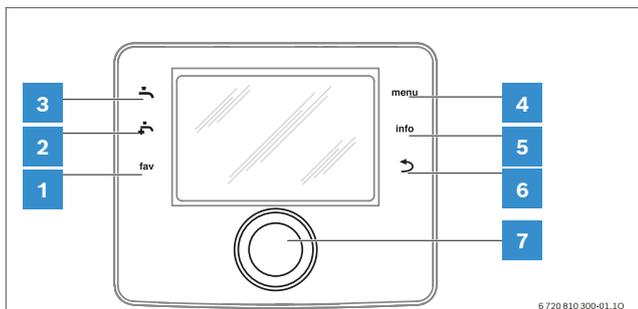


Fig. 39 Elementos de regulación

- 1** Tecla **fav** (Favoritos): funciones favoritas (acceso directo a funciones utilizadas con frecuencia; configurable).
- 2** Tecla **Agua caliente adicional**: inicio de una carga de ACS.
- 3** Tecla **ACS**: modo de funcionamiento de la producción de ACS configurado.

- 4** Tecla **menu** (Menú): abre el menú principal.
- 5** Tecla **Info** (Información): muestra información sobre el estado actual del sistema o brinda texto de ayuda explicativo para el parámetro mostrado en cada momento.
- 6** Tecla de retroceso: en la estructura del menú, retrocede a la pantalla o página previamente operativa.
- 7** Selector (giratorio): permite navegar por los menús o cambiar el valor seleccionado; pulse para seleccionar un valor o confirmar un cambio.

El regulador HPC 410 es el regulador EMS 2 especialmente adaptado para bombas de calor. En principio, el funcionamiento y la compatibilidad con los módulos de regulación siguen las mismas líneas que los demás reguladores EMS 2. Sin embargo, se han integrado diversas funciones, como la regulación de una resistencia eléctrica adicional o el refrescamiento mediante bomba de calor.

El regulador HPC 410 está instalado de forma permanente en la bomba de calor o la unidad interior y no se puede instalar en una ubicación diferente.

Puede utilizarse un CR 10, o CR 10 H para circuitos que también lleven a cabo funciones de refrigeración, como regulador remoto de cada circuito de calefacción individual. Como alternativa, el control remoto también se puede realizar con la aplicación Bosch EasyRemote. La mayoría de las bombas de calor o unidades interiores incluyen de fábrica la pasarela de Internet necesaria preinstalada (accesorio en Compress 3400).

Se puede acceder a las funciones del regulador HPC 410 desde diversos niveles con un botón de selección gracias al sencillo concepto de control "Pulsar y Girar". Los clientes finales cuentan con cinco menús de selección sumamente fáciles de entender: **Calefacción/Refrigeración, ACS, Aparato, Vacaciones y Ajustes.**

El instalador puede cambiar ajustes en el menú de servicio (p. ej., en los circuitos de calefacción o para la producción de ACS).

En función de los módulos conectados o las funciones activadas, se muestran menús adicionales:

Módulo/Función	Menú
Instalación solar MS 100/200	Solar
Climatización de piscina con MP 100	
Red inteligente	Red inteligente
Fotovoltaica	Planta fotovoltaica
Función híbrida para modo de calefacción con dos generadores	Sistema híbrido

Tab. 19

Mediante las teclas de selección (→ fig. 39, [3] y [2]), los modos de funcionamiento “ACS” y “Agua caliente adicional” pueden ajustarse para lograr una mayor temperatura del ACS con una mayor producción de ACS.

El funcionamiento es mucho más sencillo gracias a los elementos siguientes:

- ▶ Grandes elementos de control
- ▶ Selector central para un “control con una mano” (botón para pulsación y giro → fig. 36, [7])
- ▶ Pantalla retroiluminada con visualización de gráficos especialmente grande
- ▶ Línea de información con explicaciones sobre las funciones seleccionadas

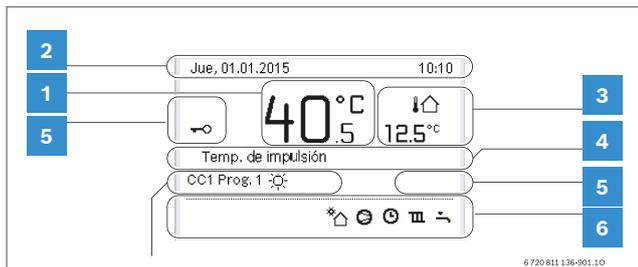


Fig. 40 Ejemplo de pantalla estándar HPC 410 de un sistema con más de un circuito de calefacción/refrigeración

- 1 Valor visualizado (aquí, temperatura de impulsión actual de 40,5 °C)
- 2 Línea de información (día de la semana, fecha y hora)
- 3 Visualización de temperatura adicional (aquí, temperatura exterior)
- 4 Información textual (p. ej., pantalla de fallo)
- 5 Bloqueo del teclado
- 6 Información gráfica (aquí, bomba solar en funcionamiento, bomba de calor en funcionamiento, programa de temporización activo, calefacción activa, producción de ACS activa)
- 7 Modo de funcionamiento

El regulador HPC 410 puede registrar toda la información importante del sistema de calefacción, incluidas las pantallas de fallos, temperatura ambiente y exterior, hora, día de la semana y consumo energético, y mostrarla en texto en la pantalla de cristal líquido “en texto sin formato”.

Regulación y módulos

i El regulador HPC 410 solo puede combinarse con módulos y reguladores del sistema de regulación y control.

La finalidad del regulador HPC 410 consiste en regular un máximo de cuatro circuitos de calefacción/refrigeración y un sistema de producción de ACS (directamente conectado a la bomba de calor). También puede regularse un circuito de producción

de ACS mediante energía solar así como un sistema de apoyo a calefacción mediante energía solar.

Con la especificación básica de los equipos (sin módulo de regulación), puede regularse un circuito de calefacción/ refrigeración sin mezclador y un circuito de producción de ACS. Los componentes de regulación del circuito de calefacción, así como el sistema de producción de ACS, están conectados a la bomba de calor o a la unidad interior. Si el circuito de calefacción/refrigeración 1 está equipado con un mezclador, se requiere un módulo de circuito de calefacción MM 100 para la conexión a los componentes de regulación.

Pueden regularse hasta tres circuitos de calefacción/refrigeración con mezclador y uno sin mezclador en combinación con los módulos de circuito de calefacción MM 100. También cabe la posibilidad de integrar hidráulicamente un sistema de climatización de piscina como circuito de calefacción independiente aguas arriba del acumulador intermedio mediante un módulo de piscina MP 100.

La temperatura ambiente se controla mediante la regulación según la temperatura ambiente, la regulación compensada según la temperatura exterior o bien la regulación compensada según la temperatura exterior con influencia de la temperatura ambiente. Se requiere de un regulador remoto CR 10 (para circuitos de calefacción) o CR 10 H (para circuitos de calefacción/refrigeración) en el circuito de calefacción correspondiente a fin de detectar la temperatura ambiente.

En los ajustes del sistema, o durante la configuración, puede seleccionarse un circuito prioritario para el circuito de calefacción 1 para regular los circuitos de calefacción 2-4. En este caso, la calefacción/refrigeración mediante los circuitos de calefacción 2-4 depende del circuito de calefacción 1. El circuito de calefacción 1 también regula la temperatura de calefacción/refrigeración.

Este sistema de regulación se recomienda para sistemas de bomba de calor con acumuladores de inercia, puesto que garantiza una carga continuada del acumulador de inercia y, por tanto, un funcionamiento eficiente de la bomba de calor. Como alternativa, se puede ajustar libremente la hora y la temperatura para cada circuito de calefacción.

Las funciones básicas de producción de ACS son las siguientes:

- ▶ Dos niveles ajustables de temperatura de ACS (**ACS** y **Agua caliente reducida**)
- ▶ El **Agua caliente adicional** con limitación en el tiempo se puede activar por separado.
- ▶ Desinfección térmica libremente ajustable.

Puede regularse un circuito de producción de ACS mediante energía solar o un sistema de apoyo a calefacción mediante energía solar para un máximo de tres consumidores solares en combinación con los módulos solares MS 100/200.

Vacaciones, programas de temporización, modo de reducción automática de la temperatura, servicio

La calefacción se suministra de fábrica con el ajuste “Modo optimizado”, que garantiza un tiempo de funcionamiento constante y eficiente de la bomba de calor (sin reducción automática de la temperatura según la estación).

El regulador HPC 410 está equipado con una “función de vacaciones” con cinco periodos de vacaciones preconfigurados para todo el sistema de calefacción, o para cada circuito de calefacción individual en combinación con los módulos MM 100.

El regulador cuenta con programas de temporización:

- ▶ Se dispone de dos programas de temporización libremente ajustables para cada circuito de calefacción. Cada programa de temporización dispone de seis horas de conmutación al día y dos o más niveles de temperatura ambiente, por lo que puede adaptarse individualmente al estilo de vida de cada ocupante concreto.
- ▶ Se dispone de un programa de temporización para producción de ACS y un programa de temporización para la bomba de recirculación de ACS para cada circuito de agua caliente, cada uno de ellos con seis horas de conmutación al día.

Los modos de regulación principales del sistema de calefacción son los siguientes:

- ▶ Según temperatura exterior:
 - La temperatura ambiente se regula en función de la temperatura exterior.
 - El regulador fija la temperatura de impulsión según una curva de calefacción simplificada u optimizada.
- ▶ Compensada según la temperatura exterior con influencia de la temperatura ambiente:
 - La temperatura ambiente se regula en función de la temperatura exterior y la temperatura ambiente medida. El regulador remoto influye en la temperatura de impulsión en función de la temperatura ambiente medida y la requerida.
 - El regulador fija la temperatura de impulsión según una curva de calefacción simplificada u optimizada.

Además, se dispone de completas funciones de servicio para el diagnóstico de los componentes instalados del sistema (p. ej., “valores de monitor”, “prueba funcional”, “informaciones del sistema”, “visualización de fallos” o “consulta de la curva de calefacción”).

5.3 Regulador ambiente programable CR 100/CW 100/KCR 110 RF

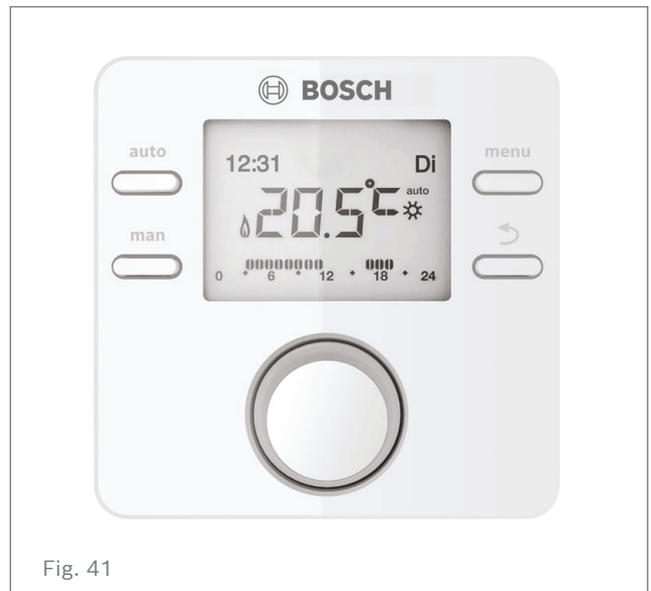
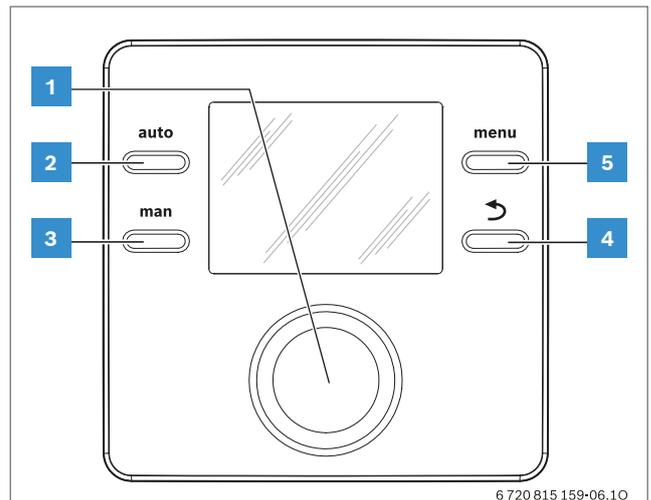


Fig. 41

Instalación y funcionamiento



6 720 815 159-06.10

Fig. 42 Elementos de regulación

- 1 Selector (giratorio): permite navegar por los menús o cambiar el valor seleccionado; pulse para seleccionar un valor o confirmar un cambio.
- 2 Tecla **auto** (Automático): activa el modo automático con programa de temporización.
- 3 Tecla **man** (manual): activa el funcionamiento manual para lograr una temperatura ambiente constante.
- 4 Tecla de retroceso: en la estructura del menú, retrocede a la pantalla o página previamente operativa.
- 5 Tecla **menu** (Menú): abre el menú principal.

El regulador C 100 está conectado al EMS 2 y se alimenta a través de un cable de BUS de dos hilos. Puede utilizarse como regulador ambiente (sin el regulador CW 400) o como regulador remoto junto con un regulador C 100/CW 400. Cuando se utiliza como regulador remoto, el regulador adopta el ajuste del circuito de calefacción correspondiente. El regulador

C 100 no puede utilizarse como regulador remoto de la HPC 410 (sistemas de bomba de calor). El volumen del suministro incluye una base para la instalación mural del regulador ambiente C 100. No puede instalarse en generadores de calor.

El regulador ambiente C 100 debe instalarse en la estancia de referencia para una regulación según la temperatura ambiente o compensada según la temperatura exterior con influencia de la temperatura ambiente.

Se puede acceder a las funciones del regulador ambiente C 100 desde diversos niveles con un botón de selección gracias al sencillo concepto de control “Pulsar y Girar”. Los clientes finales cuentan con cinco menús de selección sumamente fáciles de entender: **Calefacción, ACS, Vacaciones, Info y Ajustes**. El instalador puede realizar ajustes adicionales en el menú Servicio (p. ej., en los circuitos de calefacción o para la producción de ACS). Si hay una instalación solar conectada a un módulo solar MS 100/200, también se mostrará el menú **Solar**.

El modo de calefacción puede configurarse en “modo automático” o “modo manual” (→ fig. 42, [2] y [3]) mediante las teclas de selección.

Los grandes botones de regulación a disposición del cliente, un selector central para un “control con una sola mano” (pulsación y giro con un botón → fig. 36, [7]) y una línea de texto sin formato (→ fig. 36, [4]) facilitan en gran medida el funcionamiento.

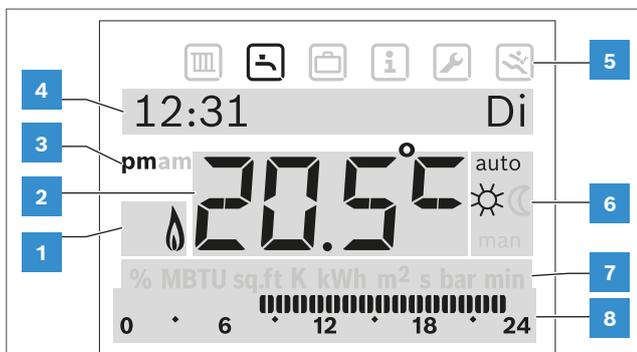


Fig. 43 Pantalla estándar del regulador ambiente C 100

- 1 Estado de funcionamiento del generador de calor (aquí, quemador activado)
- 2 Valor visualizado (aquí, temperatura ambiente real)
- 3 Mañana (am)/tarde (pm) en el formato de 12 horas
- 4 Línea de texto (aquí, hora, día de la semana)
- 5 Menú principal con símbolos para “calefacción”, “ACS”, “vacaciones”, “información”, “ajustes” y “menú de servicio”
- 6 Modo de funcionamiento (aquí, automático día)
- 7 Línea de unidades
- 8 Visualización del segmento del programa de temporización

El regulador ambiente C 100 puede registrar toda la información esencial del sistema de calefacción, incluidas las pantallas de fallos, temperatura ambiente y exterior, hora, día de la semana y rendimiento solar, y mostrarla en “texto sin formato” en la pantalla de cristal líquido retroiluminada (→ fig. 43).

Regulación y módulos

i El regulador ambiente C 100 solo puede combinarse con módulos y reguladores del sistema de regulación y control. Por otro lado, se admiten generadores de calor con BUS de dos hilos o EMS 2 (excepción: bombas de calor EMS 2 con HPC 410).

El regulador ambiente se utiliza para regular un circuito de calefacción con o sin mezclador, la producción de ACS y la producción de ACS mediante energía solar.

La temperatura ambiente se controla mediante la regulación según la temperatura ambiente, la regulación compensada según la temperatura exterior o bien la regulación compensada según la temperatura exterior con influencia de la temperatura ambiente.

Función	CR 100	CW 100
Según la temperatura ambiente, modulante	●	●
Según la temperatura exterior, modulante	▶	●
Compensada según la temperatura exterior con influencia de la temperatura ambiente, modulante	▶	●

Tab. 20 Tipos de regulación posibles para el regulador ambiente C 100

- Equipación estándar
- ▶ Opcional, con sonda de temperatura exterior adicional

Un circuito de calefacción sin mezclador y compensador hidráulico y la producción de ACS pueden regularse mediante el regulador ambiente C 100 como único controlador.

Cabe la posibilidad de aplicar un circuito de calefacción (con o sin mezclador) y un compensador hidráulico con su correspondiente sonda en combinación con un módulo de circuito de calefacción MM 100.

Un circuito de producción de ACS mediante energía solar también puede regularse en combinación con los módulos solares MS 100/200.

i Cuando se utiliza el regulador ambiente C 100 como controlador, no pueden ajustarse los siguientes parámetros de puesta en marcha (sin CW 400): tipo de bomba (potencia o regulada por Δ-P), tiempo de funcionamiento de la bomba y cantidad de arranques de la bomba de recirculación por hora. Estos parámetros solo pueden ajustarse directamente en el generador de calor.

Los sistemas de calefacción con diversos circuitos de calefacción pueden ejecutarse de diversos modos:

- ▶ Un regulador remoto CR 100 por circuito de calefacción en combinación con un regulador CW 400.
- ▶ Un regulador ambiente CR 100 por circuito de calefacción (sin CW 400); el regulador del primer circuito de calefacción se encarga de las funciones de regulación de nivel superior (p. ej., producción de ACS, vacaciones, programa de temporización global).

Si el regulador ambiente C 100 hace las veces de regulador remoto, el regulador CW 400 (→ capítulo 5.1, página 41) asume el control de los circuitos de calefacción y el generador de calor dentro del sistema de regulación y control. El regulador ambiente CR 100 proporciona la temperatura ambiente requerida desde la estancia y permite el control remoto de los ajustes del circuito de calefacción, como el modo de funcionamiento, la consigna de temperatura ambiente y el programa de temporización.

Diversos circuitos de calefacción pueden regularse sin recurrir a una unidad de regulación CW 400 de nivel superior al asignar un regulador CR 100 a cada circuito de calefacción. En este caso, el regulador ambiente C 100 del primer circuito de calefacción se encarga de los ajustes centrales, p. ej., para el ACS y la energía solar. El programa de temporización efectivo para la producción de ACS es una combinación de los programas de temporización del regulador C 100 individual.

Vacaciones, programa de temporización, servicio

Se dispone de un programa de temporización ajustable libremente para el circuito de calefacción asignado. Este programa de temporización dispone de seis puntos de conmutación al día, por lo que puede adaptarse individualmente al estilo de vida de cada ocupante concreto.

La producción de ACS y la activación de una bomba de recirculación de ACS también se regulan mediante el programa de temporización del circuito de calefacción (funcionamiento de 2 × 3 min/h) o se activa o desactiva continuamente (también en función de la configuración disponible en el controlador del generador de calor pertinente).

Las funciones básicas también incluyen desinfección térmica, cumplimiento del calentamiento diario hasta 60 °C y carga única de ACS.

El regulador ambiente C 100 dispone de diversas funciones especiales, p. ej., “función de vacaciones”, “función de información”, “prueba funcional” y “visualización de fallos”.



El regulador ambiente C 100 no puede fijarse en el generador de calor.



El regulador ambiente C 100 no es compatible con las bombas de calor y el regulador HPC 410.

Funciones adicionales

- ▶ Visualización de la hora y el día de la semana.
- ▶ El asistente de configuración prepara automáticamente una sugerencia de configuración en cuanto se completa la instalación del hardware.
- ▶ Compatible con todos los generadores de calor con BUS de dos hilos actuales.
- ▶ Programa de ACS (permanente o vinculado al programa de calefacción configurado, la temperatura del ACS debe ajustarse en la caldera mural).
- ▶ Programa de temporización con representación gráfica.
- ▶ Un periodo de vacaciones preconfigurable.
- ▶ Puede utilizarse un regulador CR 100 para cada circuito de calefacción.
- ▶ Bloqueo del teclado.

Volumen del suministro

- ▶ Regulador C 100 con sonda de temperatura ambiente integrada
- ▶ Soporte para montaje mural, material de instalación
- ▶ Documentación técnica
- ▶ Sonda de temperatura exterior (solo CW 100)

Accesorios opcionales

- ▶ Sonda de temperatura exterior (solo CW 100)
- ▶ Regulador CW 400 para sistemas de calefacción con hasta cuatro circuitos de calefacción
- ▶ Módulos de circuito de calefacción MM 100
- ▶ Módulos solares MS100/MS200 (MS200 solo sistema 1 y opción K)

Especificaciones

	Unidad	C 100
Dimensiones (an. × al. × pr.)	mm	94 × 94 × 25
Tensión nominal	V CC	10... 24
Intensidad nominal	mA	6
Interfaz del BUS	–	EMS 2
Longitud total máxima admisible del cable del BUS ¹⁾	m	300
Campo de regulación	°C	5... 30
Temperatura ambiente admisible	°C	0... 50
Grado de protección	–	III
Protección	–	IP20

Tab. 21 Especificaciones del regulador C 100

1) Para obtener más información sobre los tipos y longitudes de cable admisibles → capítulo 8.1, página 63

5.4 Regulador ambiente básico CR 10/CR 10H



Fig. 44 Regulador CR 10 (H)

i Puesto que el regulador CR 10 (H) no cuenta con su propio temporizador, para cumplir la Ley sobre ahorro energético de Alemania (EnEV) solo puede utilizarse en Alemania junto con el regulador del sistema CW 400.

El regulador CR 10 (H) se alimenta a través de un cable de BUS de dos hilos.

Solo puede utilizarse como regulador remoto en combinación con el regulador CW 400 o HPC 410. Puede emplearse un regulador CR 10 (H) como regulador remoto para cada circuito de calefacción.

El regulador CR 10 (H) se ha simplificado al máximo y para utilizarlo se emplea un selector central que permite un “control con una sola mano” (un botón para pulsación y giro → fig. 45, [7]).

El regulador CR 10 (H) mide la temperatura ambiente actual a través de la sonda de temperatura ambiente integrada. La temperatura ambiente solo puede cambiarse provisionalmente mediante el botón de selección (→ fig. 45, [2]) hasta que el programa de temporización llegue al siguiente punto de conmutación. Durante el funcionamiento optimizado del regulador HPC 400 (sin los modos de calefacción y reducción automática de la temperatura), la temperatura se adapta continuamente hasta que se ha ajustado el funcionamiento optimizado.

Las funciones adicionales solo se pueden modificar mediante el regulador CW 410 o HPC 410 (p. ej., el modo de funcionamiento del circuito de calefacción, el ajuste permanente de la temperatura ambiente configurada, el programa de temporización así como las funciones de ACS).

Además de la sonda de temperatura ambiente integrada, el regulador CR 10 H está equipado con una sonda de humedad que mide la humedad del aire.

Se utiliza en circuitos de calefacción/refrigeración en combinación con el regulador HPC 410, mientras que el regulador CR 10 solo se utiliza con circuitos de calefacción.

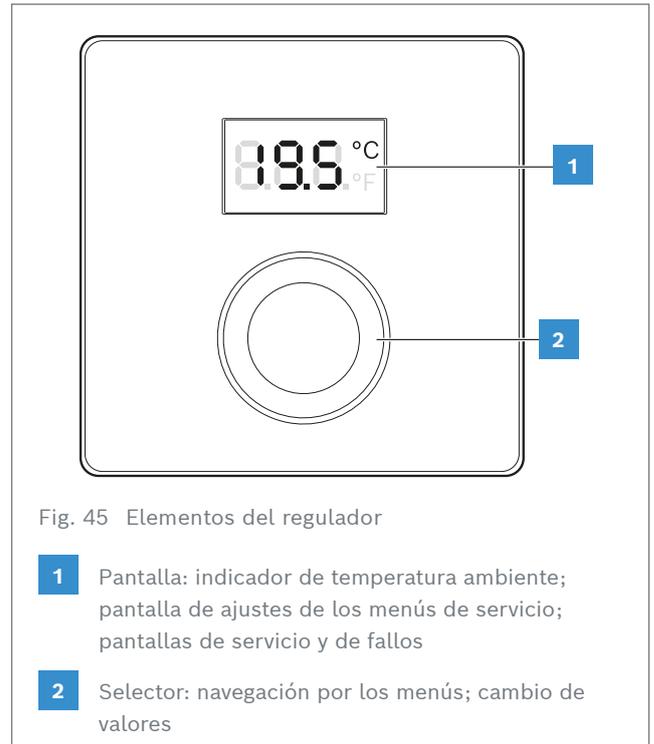


Fig. 45 Elementos del regulador

- 1** Pantalla: indicador de temperatura ambiente; pantalla de ajustes de los menús de servicio; pantallas de servicio y de fallos
- 2** Selector: navegación por los menús; cambio de valores

Funciones adicionales

- ▶ Puede utilizarse un regulador CR 10 (H) para cada circuito de calefacción.

Especificaciones

	Unidad	CR 10 (H)
Dimensiones (an. × al. × pr.)	mm	82 × 82 × 23
Tensión nominal	V CC	10... 24
Intensidad nominal	mA	4
Interfaz del BUS	–	EMS 2
Campo de regulación	°C	5 ... 30
Temperatura ambiente permitida	°C	0 ... 60
Grado de protección	–	III
Protección	–	IP20

Tab. 22 Especificaciones del regulador CR 10 (H)

Volumen del suministro

- ▶ Regulador CR 10 (H) con sonda de temperatura ambiente integrada
- ▶ Material de instalación
- ▶ Documentación técnica

5.5 Descripción general de los reguladores CW 400 y HPC 410

Existen diversas opciones para controlar remotamente un generador de calor con el regulador CW 400 o HPC 410:

► CR 10

- Regulación de temperatura simple.
- Visualización de la temperatura ambiente actual.
- Ajuste de la temperatura ambiente configurada hasta el siguiente punto de conmutación en el programa de temporización actual (la temperatura se ajusta continuamente con el “funcionamiento optimizado” del regulador HPC 400 mientras no haya un programa de temporización activo).
- Visualización de las pantallas de mantenimiento y fallos.

► CR 10 H:

- Para sistemas de bomba de calor con circuitos de calefacción y refrigeración.
- Sonda de humedad integrada para detectar la humedad relativa de la estancia como valor del regulador HPC 400 en modo de refrigeración.

► CR 100

- Regulador remoto con ajustes para el circuito de calefacción.
- No en combinación con HPC 410 (sistemas de bomba de calor).
- Visualización del estado de funcionamiento del circuito de calefacción, temperatura exterior y rendimiento solar, pantallas de mantenimiento y fallos.
- Ajustes para el circuito de calefacción como temperatura ambiente, modo de funcionamiento automático o manual, programa de temporización, carga única del acumulador de ACS y función de vacaciones.
- Pantalla retroiluminada.

Unidad	CR 10 (H)	CR 100
Combinación con CW 400	► (no CR 10 H)	●
Combinación con HPC 410	●	–
Conexión a caldera mural	BUS de dos hilos	BUS de dos hilos
Se emplea para circuitos de calefacción/ refrigeración	●	–
Ajuste de la temperatura ambiente	●	●
Cambio del modo de funcionamiento	–	●
Cambio del programa de temporización	–	●
Visualización de valores de información del circuito de calefacción	–	●

Tab. 25

5.6 Regulador ambiente o por sonda exterior (accesorio) programable inalámbrico para calderas Condens 2300iW, Condens 4x00iW, Condens 5300iW y Condens 8700iW

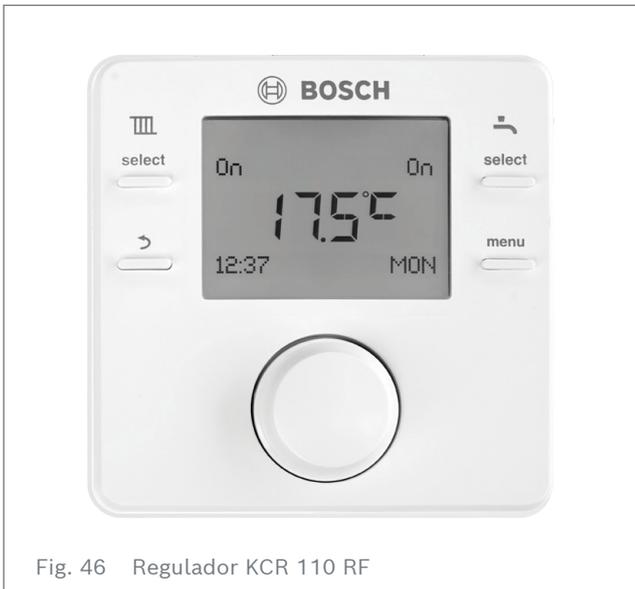


Fig. 46 Regulador KCR 110 RF

Instalación y funcionamiento

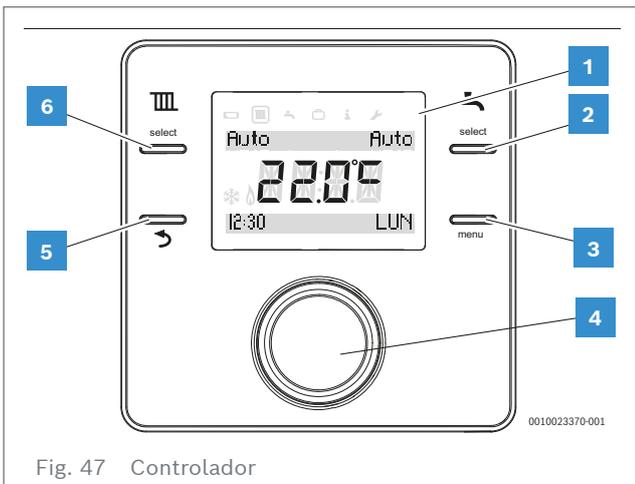


Fig. 47 Controlador

- 1** Indicación: temperatura, tiempo, fecha, calefacción y agua caliente (ACS), código de error, símbolos de menú y símbolos de funcionamiento.
- 2** Tecla **Agua caliente**: On, Off, Auto.
- 3** Tecla **menú**: presión larga - se accede al menú principal.
- 4** Botón selector: seleccionar (girar) y activar (pulsar).
- 5** Tecla **de ajustes**: pulsar una sola vez - Retornar al menú de orden superior.
- 6** Tecla **Calefacción**: On, Off, Auto.

El regulador KCR 110 RF está conectado al BUS EMS 2 a través del K10 y se alimenta a través de 2 baterías AAA. La comunicación entre el receptor (K10) y el emisor CR 110 RF se realiza de manera inalámbrica

mediante Radio Frecuencia. Puede utilizarse como regulador ambiente o como regulador con compensación por temperatura exterior si se dispone de sonda exterior (accesorio).

El volumen del suministro incluye una base para la instalación mural del regulador y 2 baterías tipo AAA. El receptor K10 no necesita baterías dado que recibe la alimentación desde la caldera mural. El regulador no puede insertarse en la propia caldera mural.

Su instalación debe tener en cuenta la temperatura en la estancia de referencia para una regulación según la temperatura ambiente o compensada según la temperatura exterior con influencia de la temperatura ambiente.

Se puede acceder a las diferentes funciones y menús del regulador desde diversos niveles con un botón de selección gracias al sencillo concepto de control “Pulsar y Girar”. Al igual que el regulador C 100, cuenta con varios menús de selección sumamente fáciles de entender: Calefacción, ACS, Vacaciones, Información, Ajustes e Instalador.

El modo de calefacción puede configurarse en “modo automático” o “modo manual On/Off” (fig. 47, mediante la tecla de selección (6).

Los botones pulsadores de regulación, un selector central para un “control con una sola mano” (pulsación y giro con un botón fig. 47, (4) y una línea de texto sin formato (fig 48 (8)) facilitan en gran medida el manejo.

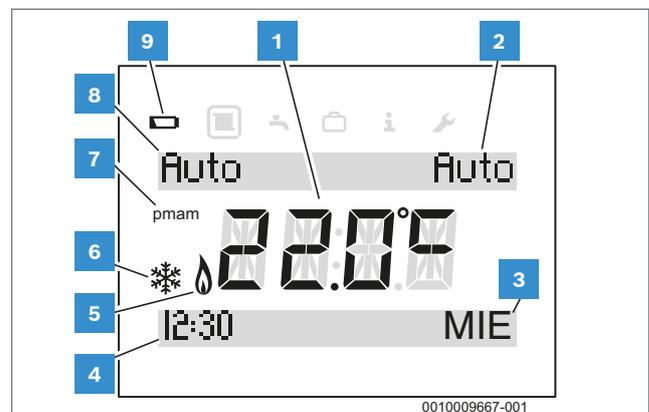


Fig. 48 Indicación estándar de la pantalla

- 1** Temperatura ambiente actual
- 2** Tipo de funcionamiento del agua caliente
- 3** Día de la semana
- 4** Hora
- 5** Quemador en funcionamiento
- 6** Protección anticongelante
- 7** am o pm (resaltado si el formato de la hora está en 12 horas)
- 8** Tipo de funcionamiento calefacción
- 9** Batería baja

Vacaciones, programa de temporización, servicio

Se dispone de un programa de temporización ajustable libremente para el circuito de calefacción.

Este programa de temporización dispone de seis puntos de conmutación al día con temperaturas individuales, por lo que puede adaptarse al estilo de vida de los usuarios.

La producción de ACS también se regula mediante un programa de temporización de 4 tiempos configurables.

El regulador dispone también de diversas funciones especiales, p. ej., “función de vacaciones”, “función de información”, “ajustes” y “visualización de fallos”.



El regulador KCR 110 RF no puede fijarse en el generador de calor.

El regulador ambiente KCR 110 RF no es compatible con las bombas de calor ni con otros módulos del sistema EMS2.

Volumen del suministro

- ▶ Regulador KCR 110 RF, 2 baterías AAA con K10
- ▶ Soporte para montaje mural, material de instalación
- ▶ Documentación técnica

Accesorios opcionales

- ▶ Sonda de temperatura exterior

Especificaciones

	Unidad	KCR 110 RF	Key
Protocolo de transmisión (Inalámbrico)	-	X3D-C	
Frecuencia de transmisión	MHz	868,00	
Frecuencia ancho de banda	MHz	868,7 ... 869,2	
Máxima capacidad de emisión	mW	10	
Altura de montaje	m	-5 ... 1800 sobre nivel del mar	
Temperatura de servicio	°C	0 ... 60	
Temperatura de almacenamiento	°C	-20 ... 85	
Humedad relativa del aire 23°C	%	0 ... 80	
Humedad relativa del aire 40°C	%	0 ... 93	
Clase de protección según DIN 40050	-	IP20	IPX4D
Categoría del receptor	-	2	
Vibración	-	EN ISO 1335 ASTM 4728	
Batería necesaria	-	AAA	-
Vida útil batería	-	2 años	
Grado de suciedad	-	2	

Tab. 23 Especificaciones del regulador ambiente o por sonda exterior

5.7 Control inteligente Easy Control CT 200



Fig. 49 Easy Control CT 200 B (negro)

El Easy Control CT 200 es un inteligente controlador de calefacción con un innovador concepto de manejo para una alta eficiencia energética. Es adecuado para sistemas de calefacción estándar contando con las siguientes opciones:

- ▶ Un circuito de calefacción directo.
- ▶ Bombeo detrás de un compensador hidráulico o intercambiador de placas para separación de sistemas.
- ▶ Calentamiento de agua directo o acumulado (en función del tipo de generador).
- ▶ Control basado en función de la temperatura ambiente o temperatura exterior (física o mediante geolocalización).
- ▶ Control de una temperatura individual más eficiente con válvulas termostáticas de radiador inteligentes Bosch.

La conexión del Easy Control CT 200 a las calderas Condens 2300iW, Condens 4x00iW, Condens 5300iW y Condens 8700iW se puede realizar de manera inalámbrica vía radio (con módulo de radio K 20 RF) o por cable (cable de bus de 2 hilos).

Con el soporte de mesa disponible (accesorio) el Easy Control CT 200 puede ser usado mediante una conexión inalámbrica con K 20 RF desde cualquier habitación a voluntad.

El Easy Control CT 200 está repleto de numerosas funciones inteligentes como son:

- ▶ Pantalla de consumo de energía en día, mes, año de calefacción y agua caliente independiente (exportable).
- ▶ Detección de presencia inteligente (ahorra hasta 21% en gastos de calefacción).
- ▶ Temperatura exterior a través de un servicio meteorológico por Internet (alternativa a una sonda de temperatura exterior con cable).
- ▶ Pantalla de ahorro de energía de los ajustes (Eco-Bar).
- ▶ Protector de pantalla con sensor de proximidad y luz ambiente cuando existe un evento.

- ▶ Diseño en vidrio de alta calidad en color blanco o negro.
- ▶ Compatibilidad con el portal profesional HomeCom Pro.
- ▶ Proporciona una interfaz web para programadores (API), detalles en <https://developer.bosch.com>.

La conexión a Internet se realiza a través de un cifrado WLAN (WPA2).

Los ajustes básicos se realizan directamente en la pantalla táctil del controlador.

El resto de configuraciones se realiza a través de la aplicación gratuita EasyControl (iOS, Android) donde es posible usar todas las funciones y se establecen las operaciones de funcionamiento.

Puede encontrar más información sobre este producto en www.bosch-easycontrol.com.

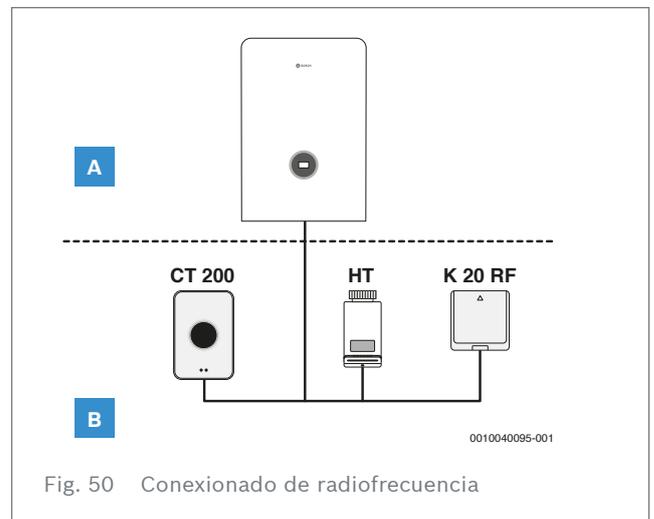


Fig. 50 Conexión de radiofrecuencia

HT	Válvulas termostáticas de radiador inteligentes
K 20 RF	Módulo de radiofrecuencia para CT200
CT 200	Controlador de calefacción inteligente con conexión Wi-Fi
A	Generador de calor con conexión de Bus (EMS 2)
B	Easy Control CT 200 y accesorios

i Para sistemas de calefacción más complejos (más de un circuito de calefacción) se debe instalar el sistema de control EMS 2. El EasyControl no es compatible con los módulos de ampliación de la serie EMS 2.

5.7.1 Controlador de diseño Easy Control CT 200

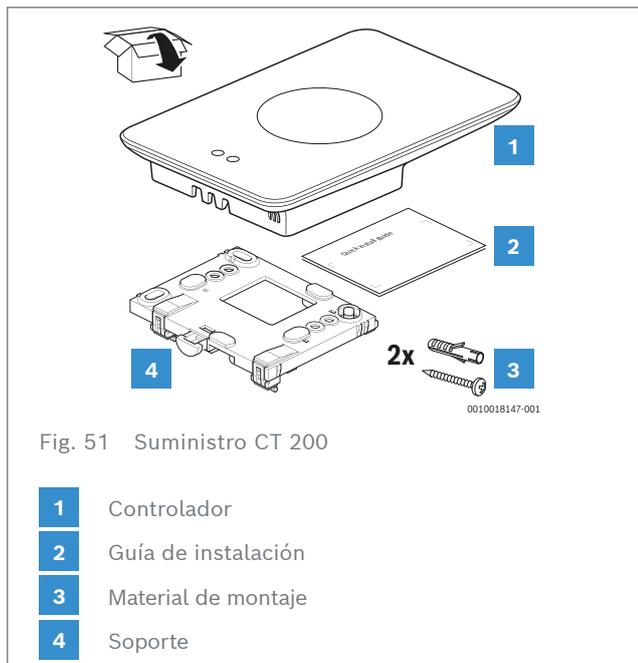
El controlador Easy Control CT 200 puede conectarse, opcionalmente, a través de una línea BUS de 2 hilos (válido para todas las calderas que incluyan HT3, HT4 o HT4i) o a través del módulo inalámbrico K 20 RF (adaptable a la gama Condens 2300iW, Condens 4x00iW, Condens 5300iW y Condens 8700iW.)

El Easy Control CT 200 se alimenta a través del bus de 2 hilos del generador (en pared) o, en su versión inalámbrica, para un montaje de libre disposición a través de la fuente de alimentación incluida con el K 20 RF y su soporte (accesorios).

Cuando el router de Internet inalámbrico está activo, se conecta el controlador vía wifi a internet y queda siempre al día con las actualizaciones periódicas disponibles.

El controlador CT 200 se suministra con la base para su instalación en pared y no es posible su inserción en el propio generador de calor.

i Para poder utilizar el controlador CT 200, se requiere de una conexión Wi-Fi a internet (posiblemente sujeta a un cargo).



Propiedades especiales

- ▶ Control inteligente y eficiente de calderas murales a gas con funciones más importantes directamente en la pantalla táctil y ajustes completos cómodamente a través de la aplicación Bosch EasyControl (gratis en iOS/Android).
- ▶ Detección automática de presencia (mediante servicio del teléfono inteligente).
- ▶ Activación del controlador, sin contacto, desde el Modo de espera por sensor de proximidad.
- ▶ Programa de tiempos con autoaprendizaje representado gráficamente.
- ▶ Diferentes tiempos de calentamiento que son fáciles de configurar, como vacaciones, etc.
- ▶ Pantalla de consumo.
- ▶ Control basado en la temperatura exterior mediante sonda cableada o servicio meteorológico por internet.
- ▶ Conexión WLAN al router local.
- ▶ Adecuado para sistemas con un circuito de calefacción y Agua caliente directamente en el generador de calor (válvula de 3 vías).
- ▶ Instalación rápida y fácil.
- ▶ Disponible como controlador Easy Control CT 200 único o como conjunto Easy Control CT 200 incluyendo 3 válvulas termostáticas de radiador inteligente ampliables.

i El Easy Control CT 200 solo se puede utilizar en sistemas con un circuito de calefacción directo. Para sistemas más complejos o si existe un sistema solar en el sistema, debe utilizar el controlador del sistema CW 400

Datos técnicos

	Unidad	CT200 & CT200B
U	V_{DC}	14,3 - 16,0
P_{max}	W	0,9
m	g (lb)	250 (0,551)
f1 (RF)	f = 868,3 ... 869,5 MHz (EU)	(P = max. 13,4 dBm)
T_{amb}	°C (°F)	0 ... 45 (32 ... 113)
Clase IP	-	IP30
Φ	% RH	10 ... 90
WLAN	f = 2400 MHz ... 2483,5 MHz	IEEE 802.11b (P = max. 17 dBm) IEEE 802.11g (P = max. 14,1 dBm)
f2 (RF)	f = 2400 MHz ... 2483,5 MHz	IEEE 802.15.4b (P = max. 14,6 dBm)
	mm	a = 153 an = 103 p = 24

Tab. 24 Datos técnicos CT 200

5.7.2 Receptor de radio (Key) K 20 RF para controlador Easy Control CT 200

El receptor (Key) K 20 RF es un módulo de radio el cual se inserta debajo de las calderas de la gama Condens 2300iW, Condens 4x00iW, Condens 5300iW y Condens 8700iW y permite la comunicación inalámbrica con el Easy Control CT 200 de una manera segura y rápida. También es posible la conexión mediante un bus de 2 hilos.

Existe un Set para la conexión inalámbrica el cual incluye, además del K 20 RF, la base para instalar el Easy Control CT 200 en cualquier estancia de la vivienda.



5.8 Instalación del regulador ambiente

Regulación compensada según la temperatura exterior

El regulador CW 400 o CW 100, incluida la sonda de temperatura exterior, es imprescindible para regular el sistema de calefacción tomando como única base la temperatura exterior (sin influencia de la temperatura ambiente). El regulador CW 400 puede instalarse en el generador de calor. El regulador CW 100 solo puede instalarse muralmente. El regulador CR 100 y KCR 100 RF puede utilizarse en combinación con una sonda de temperatura exterior como accesorio. El regulador HPC 410 está instalado de forma permanente en la bomba de calor o la unidad interior y no se puede instalar en la pared.

Regulación según la temperatura ambiente

Con la regulación según la temperatura ambiente, el sistema de calefacción o el circuito de calefacción se regulan según la temperatura de una estancia de referencia.

Los reguladores CR 100, KCR 100 RF (Posibilidad de añadir una sonda exterior) y CR 10 (H) son adecuados para este tipo de regulación porque tienen una sonda de temperatura ambiente integrada.

- ▶ Instalación de los reguladores para la regulación según la temperatura ambiente en la estancia de referencia (→ fig. 53).

La estancia de referencia debe ser lo más representativa posible del área del circuito de calefacción que se debe regular en el hogar. Las fuentes de calor (p. ej., exposición solar o una chimenea abierta) afectan a las funciones de regulación. Esto significa que la temperatura puede bajar mucho en estancias sin este tipo de fuentes de calor.

Si no se dispone de una estancia de referencia adecuada, recomendamos la transformación del sistema a la regulación compensada según la temperatura exterior, o la instalación de una sonda de temperatura ambiente externa en la estancia con la mayor demanda de calor.

Como alternativa, también se pueden instalar varios circuitos de calefacción con reguladores/sondas de temperatura independientes.

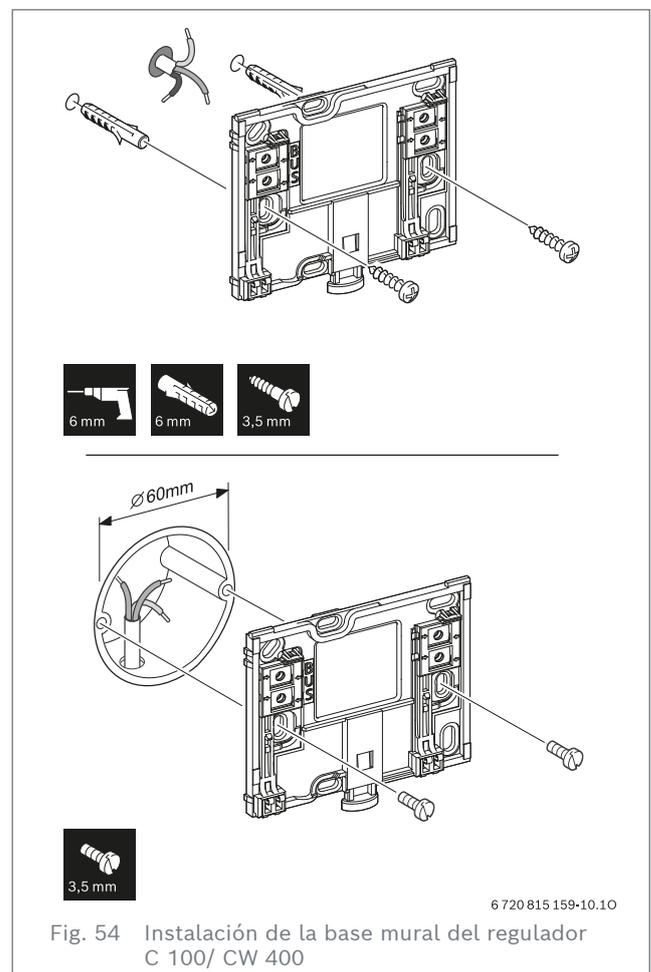
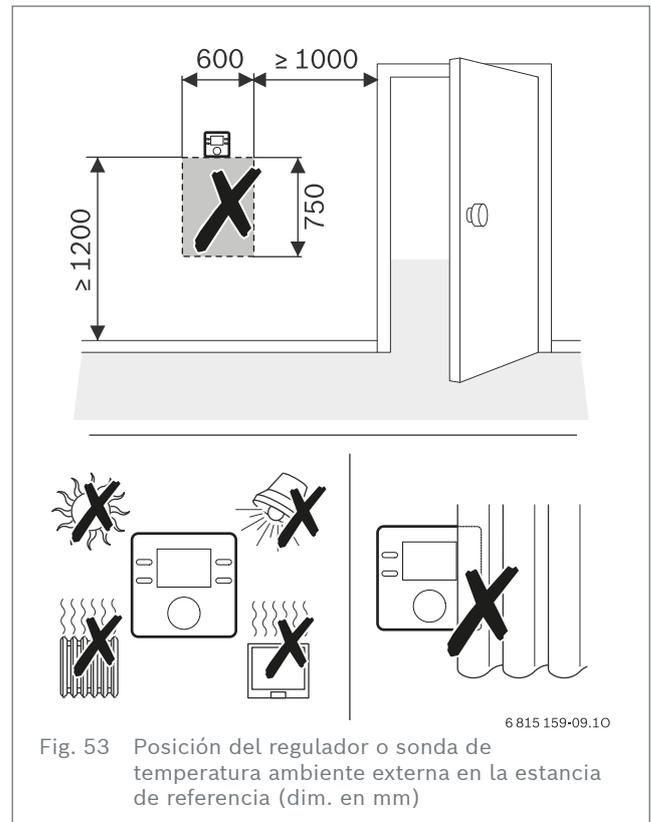
i También se puede aplicar la protección contra congelación del sistema con la regulación según la temperatura ambiente. Para ello, debe instalarse una sonda de temperatura exterior (accesorio).

Posición de la sonda de temperatura ambiente

La sonda de temperatura ambiente está integrada en la carcasa del regulador EMS 2. El regulador debe instalarse en la estancia de referencia del tal modo que se eviten influencias negativas:

- ▶ **No** en un muro exterior.
- ▶ **No** cerca de puertas o ventanas.
- ▶ **No** en puentes térmicos.
- ▶ **No** en puntos “muertos”.

- ▶ **No** sobre radiadores
- ▶ **No** bajo la exposición solar directa
- ▶ **No** en la trayectoria de radiación calorífica directa de dispositivos eléctricos o similares



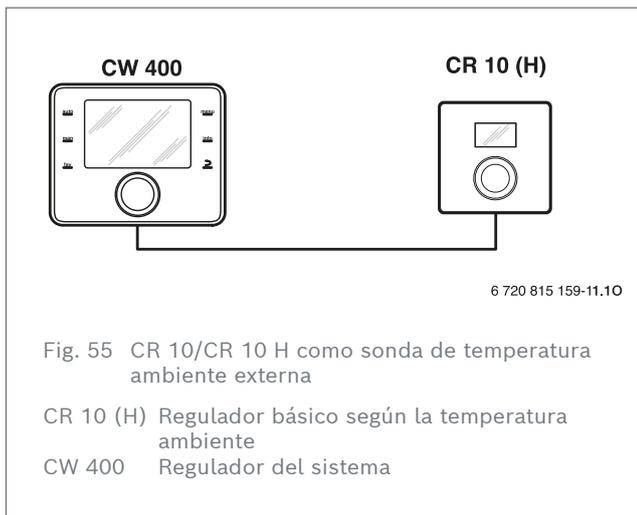
Sonda de temperatura ambiente externa

Si, por motivos visuales o prácticos, es preferible no instalar el regulador CW 400 (con sonda de temperatura ambiente integrada) en el emplazamiento más favorable desde un punto de vista de regulación, en este punto puede utilizarse un regulador básico según la temperatura ambiente CR 10 (H) como sonda de temperatura ambiente externa.

En este caso, debe registrarse una sonda de temperatura ambiente externa en el regulador CW 400. Asimismo, partiendo de los dos valores de temperatura ambiente de CW 400 y CR 10 (H) medidos, cabe la posibilidad de especificar si debe ajustarse el valor mínimo o solo el valor de CR 10 (H).

i Se requiere de un regulador CW 400 para esta solución; un C 100 no es adecuado para la combinación con CR 10 (H).

La sonda de temperatura ambiente externa debe montarse en una estancia representativa de espacios típicos de calefacción doméstica. No debe estar expuesta a una fuente directa de calor o frío.

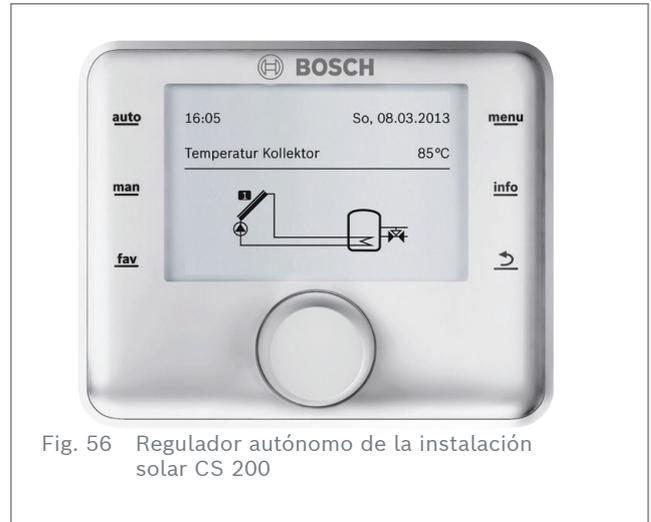


5.9 Regulador autónomo de la instalación solar CS 200

El módulo funcional de la instalación solar MS 200 también se puede utilizar independientemente de la regulación de temperatura del generador de calor como sistema de regulación autónomo de la instalación solar en combinación con el regulador CS 200. Este sistema de regulación es adecuado para instalaciones solares que producen ACS y hacen las veces de sistema de apoyo a calefacción. A pesar de que el alcance de las funciones es el mismo que en el caso de las funciones de MS 200 y CW 400 combinadas, las funciones de optimización no se pueden ejecutar para la producción de ACS y la calefacción. El concepto de regulación y las pantallas son idénticos a los del regulador CW 400.

El regulador CS 200 no está conectado al controlador del sistema. Por tanto, puede definirse un valor de temperatura fijo en la opción H para la válvula de mezcla del retorno del sistema para la integración de la energía del acumulador de inercia.

El regulador se utiliza para regular una instalación solar con un máximo de dos campos de colectores y tres acumuladores para producción de ACS o como sistema de apoyo a calefacción.



Notas de planificación específicas para CS 200:

- ▶ El regulador solar CS 200 y el regulador CW 400 no pueden combinarse en un sistema (con una conexión de bus). Durante la posterior conversión de una instalación solar regulada previamente por CS 200, el regulador CW 400 asume todas las funciones solares en su condición de regulador del sistema central.
- ▶ Cuando se utiliza como regulador solar, el regulador CS 200 solo puede combinarse con el módulo funcional solar MS 200 (no MS 100).
- ▶ No puede complementarse con CW 400, MM 100 ni módulos funcionales EMS adicionales.
- ▶ Conexión CS 200 – MS 200 mediante cable EMS-BUS de dos conductores aportado por el cliente.

6 Módulos funcionales para la ampliación del sistema de regulación

6.1 Módulos de circuito de calefacción MM 100

El módulo del circuito de calefacción MM 100 puede utilizarse para controlar un circuito de calefacción adicional.

Función			
Máx. de cuatro circuitos de calefacción ¹⁾	Con mezclador	•	•
	Sin mezclador ²⁾	•	•
Conexión hidráulica de circuito de calefacción múltiple	Compensador hidráulico	-	•
	Depósito acumulador	•	•
Sonda de temperatura de impulsión – sistema (en T0) (p. ej., en el compensador hidráulico)		•	•
Funciones posibles del circuito de calefacción	Calefacción	•	•
	Circuito de calefacción constante ³⁾	-	•
	Refrigeración	•	-
Sonda del punto de rocío (en MD1/MD2) para la función de circuito de calefacción/refrigeración		•	-
Señal externa para demanda de calor (en MD1/ MD2), bomba de calor act./desact. para circuito de calefacción constante		-	•
Circuito primario del acumulador 1 o 2 ⁴⁾		-	•
Bomba de recirculación de ACS		-	•

Tab. 26 Funciones de módulo en combinación con bomba de calor () u otro generador de calor ()

- 1) No es posible con todos los reguladores.
- 2) Se recomienda como máximo un circuito de calefacción sin mezclador
- 2) Se recomienda como máximo un circuito de calefacción sin mezclador
- 3) Para una temperatura de impulsión constante, p. ej., piscina o calefacción por generación de aire caliente.
- 4) Acumulador de ACS aguas abajo de un compensador hidráulico.



Las funciones de los módulos MM 100 son aproximadamente las mismas y únicamente difieren en cuanto a la cantidad de circuitos de calefacción, sondas y motores de válvulas mezcladoras susceptibles de conexión. En función del regulador usado, pueden instalarse hasta 5 MM 100.

Una alternativa para la regulación de un circuito de calefacción consiste en utilizar un módulo de circuito de calefacción independiente para regular el primer o segundo sistema de producción de agua caliente. En este caso, la bomba de primario del acumulador y la bomba de recirculación de ACS adicional pueden regularse de forma independiente.

Esto puede ser necesario, p. ej., si:

- ▶ Se requiere un segundo acumulador de ACS además del primer acumulador de ACS.
- ▶ Se requiere funcionamiento del ACS en paralelo (edificios de apartamentos).
- ▶ O la bomba de primario del acumulador únicamente puede arrancar si la temperatura de la caldera supera la temperatura del acumulador.

En este caso, el circuito primario del acumulador aguas abajo del compensador hidráulico debe estar instalado (no directamente en la caldera mural).



Fig. 57 Módulo del circuito de calefacción MM 100

El módulo de circuito de calefacción MM 100 puede utilizarse en combinación con un regulador C 100/CW 400 o HPC 410 para activar los elementos siguientes:

- ▶ Un circuito de calefacción sin mezclador con bomba (PC1), un termostato (MC1, opcional) así como una sonda de temperatura de compensador hidráulico (T0, opcional).

- ▶ Un circuito de calefacción con mezclador y bomba (PC1), un mezclador (VC1), una sonda de temperatura de impulsión (TC1) y un termostato (MC1, calefacción por suelo radiante) así como una sonda de temperatura de compensador hidráulico (T0, opcional).

Asimismo, pueden activarse los elementos siguientes en combinación con un regulador CW 400 o HPC 410:

- ▶ Un circuito de calefacción constante con señal externa para demanda de calor (MD1), un motor de válvula mezcladora (VC1, opcional) y una sonda de temperatura de impulsión en el circuito de calefacción correspondiente (TC1, opcional).
- ▶ Un circuito primario de acumulador con bomba de primario de acumulador (PC1), bomba de recirculación de ACS (VC1, opcional), sonda de temperatura de acumulador (TC1) así como una sonda de temperatura de compensador hidráulico (T0, opcional).
- ▶ Solo con bomba de calor: un circuito de calefacción/ refrigeración con sonda del punto de rocío (MD1, desactivación de la bomba del circuito de calefacción cuando se alcanza el punto de rocío para evitar la condensación).
- ▶ O bien un circuito primario de un segundo acumulador (adicional al acumulador 1) con bomba de primario del acumulador independiente (PC1), sonda de temperatura del acumulador (TC1) y bomba de recirculación de ACS (VC1), así como programa de temporización independiente.

Si existen diversas opciones de conexión (diversos MM 100 o combinación con un generador de calor con sonda de temperatura de impulsión), recomendamos la instalación de una sonda de compensador hidráulico en el módulo con el código 1.

En caso de aplicación de un circuito primario de un segundo acumulador mediante un MM 100:

- ▶ Si resulta necesario, asigne la instalación solar existente al sistema de ACS n.º I o n.º II.
- ▶ Si resulta necesario, accione el circuito de calefacción a temperatura de impulsión constante (con independencia de la temperatura ambiente y la temperatura exterior).

Funciones adicionales

- ▶ Regulación del circuito de calefacción compensado según la temperatura exterior, según la temperatura ambiente o constante con una sonda de temperatura de impulsión para la activación de una válvula mezcladora.
- ▶ Puesta en marcha y funcionamiento mediante el regulador.
- ▶ En combinación con el regulador del sistema CW 400, un máximo de 6 MM 100 por sistema (cuatro circuitos de calefacción y dos circuitos primarios de acumulador).
- ▶ Regulación de, como máximo, un módulo en combinación con el regulador C 100 como controlador del sistema (un circuito de calefacción en el sistema).

- ▶ Tomas codificadas alfanumérica y cromáticamente.
- ▶ Opción para la conexión del regulador C 100/ CW 400 como regulador remoto para una cómoda utilización desde la estancia. Necesario para la regulación según la temperatura ambiente, compensada según la temperatura exterior con influencia de la temperatura ambiente o el modo de reducción automática de la temperatura según la temperatura ambiente con regulación compensada según la temperatura exterior.
- ▶ Apto para la conexión a una bomba HE.
- ▶ Comunicación interna por BUS de datos EMS 2.
- ▶ Módulo para instalación mural o instalación en raíl estándar.
- ▶ Indicaciones de funcionamiento y fallos mediante LED.
- ▶ Opción para conectar y supervisar un limitador de temperatura para un circuito de calefacción por suelo radiante (contacto del termostato, p. ej., TB1). En caso de activación del termostato, la bomba del circuito de calefacción se desactiva, el mezclador se cierra, se cancela la correspondiente demanda de calor al generador de calor y se muestra un fallo.
- ▶ Pueden instalarse hasta cuatro sondas del punto de rocío (MD1, conexión en paralelo).

Volumen del suministro

- ▶ MM 100:
 - Módulo MM 100 con material de instalación
 - Un sonda de temperatura de impulsión (TC1)
 - Manual de instalación

Especificaciones

	Unidad	MM 100	MM 200
Cantidad máxima posible de módulos por sistema – Con CW 400		6	
Dimensiones (an. x al. x pr.)	mm	151 x 184 x 61	
Sección máx. de los conductores	mm ²	2,5	
– Borne de 230 V	mm ²	1,5	
– Borne de muy baja tensión			
Tensiones nominales	V CC	15	
– BUS (protección contra inversión de polaridad)	V CA/	230/50	
– Regulador (protección contra inversión de polaridad)	V CC	15	
– Bombas y mezcladores	V CA/	230/50	
	Hz		
Fusible (T)	V/A	230/5	
Interfaz del BUS	–	EMS 2	
Longitud total máxima admisible del cable del BUS ¹⁾	m	300	
Consumo eléctrico en espera	W	<1	

	Unidad MM 100 MM 200	
Potencia máxima		
- PC1	W	400
- VC1	W	100
Intensidad de pico máxima PC1	A/ μ s	40
Intervalo de medición de la sonda de temperatura		
- Límite de tolerancia inferior	°C	<-10
- Intervalo de visualización	°C	0...100
- Límite de tolerancia superior	°C	>125
Longitud máxima admisible del cable de cada sonda de temperatura¹⁾	m	100
Temperatura ambiente admisible	°C	0...60
- MM 100	°C	5...95
- Sonda de temperatura		
Protección	-	IP44
Grado de protección	-	I

Tab. 27 Especificaciones para el módulo de circuito de calefacción MM 100

1) Para obtener más información sobre los tipos y longitudes de cable admisibles → capítulo 8.1 en la página 63

Esquemas de cableado

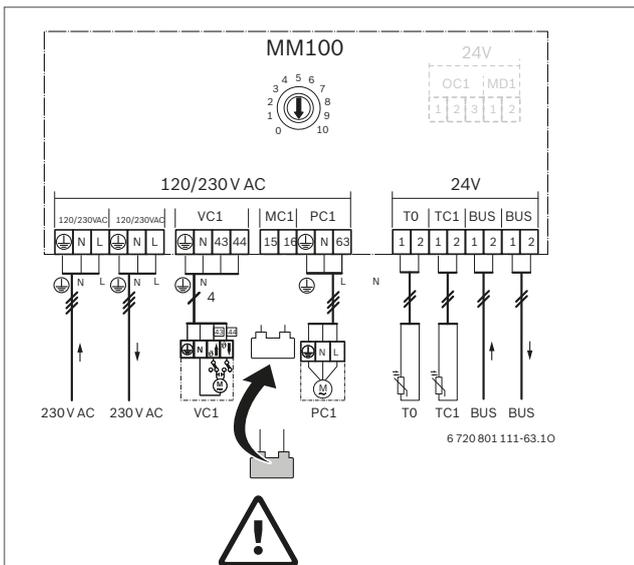


Fig. 52 Esquema de cableado del módulo de circuito de calefacción MM 100

- 0...10 Conmutador de codificación
- ⊕ Cable de puesta a tierra
- ⊘ Temperatura/sonda de temperatura
- L Fase (tensión de red)
- N Neutro
- BUS Sistema EMS 2 BUS
- MC1 Conexión de limitador de temperatura del circuito de calefacción por suelo radiante
- MD1 Demanda de calor con modo de regulación constante (contacto NA) o parada de la bomba del circuito de calefacción con circuitos de refrigeración en caso de alcanzarse el punto de rocío (contacto NC)
- MM 100 Módulo de circuito de calefacción
- OC1 Sin función
- PC1 Conexión de bomba de circuito o bomba primaria de acumulador (bomba HE permitida; debe respetarse la intensidad de pico máxima)
- TO Conexión de sonda de temperatura de compensador hidráulico

TC1	Conexión de sonda de temperatura del circuito de calefacción o sonda de temperatura de acumulador
VC1	Conexión de servomotor de válvula mezcladora de tres vías o bomba de recirculación de ACS
230 V AC Tensión de red de alimentación	

6.2 Paneles solares

6.2.1 Módulo solar MS 100



Fig. 58 Módulo solar MS 100

El módulo solar MS 100 solo puede utilizarse en combinación con los reguladores C 100/CW 400/HPC 410 (guía de selección: → capítulo 2.3, página 9). Se instala en sistemas de producción de agua con el regulador CS 200.

i El regulador CS 200 no puede utilizarse como controlador solar autónomo con el MS 100. El controlador solar autónomo TDS 100-2 está disponible para estas instalaciones solares simples.

El módulo solar MS 100 solo puede utilizarse en Su finalidad consiste en regular la producción de ACS en instalaciones solares, o bien en regular sistemas de producción de agua (en este caso, integrados de fábrica).

Puede utilizarse cómodamente mediante una pantalla gráfica con la hidráulica y la selección de valores en CW 400/HPC 410/CS 200 o mediante los menús de texto de C 100.

MS 100 cuenta con las conexiones siguientes:

- ▶ Tres entradas de sondas de temperatura
- ▶ Una salida PWM/0...10 V
- ▶ Dos salidas de bomba de 230 V
- ▶ Una conexión al sistema de 2 BUS de 1 EMS
- ▶ Una entrada de caudal (kit WMZ)

El MS 100 cuenta con una función High-Flow/Low-Flow (Caudal alto/Caudal bajo) que permite una regulación variable del caudal de la bomba de la instalación solar (se requiere bomba solar con señal PWM (p. ej., AGS 10-2) o 0-10 V, no se puede combinar con una bomba solar estándar). Con esta función, se puede lograr una producción de ACS optimizada a las demandas, así como una carga optimizada de los acumuladores con alimentación según la temperatura.

El módulo solar MS 100 incluye todos los algoritmos de regulación necesarios para la instalación solar, la regulación de bomba con caudal variable y la función de “optimización solar” que proporciona producción de ACS mediante energía solar (→ página 28).

El rendimiento solar puede determinarse mediante una captura del rendimiento interno (calculado) o con un contador de calor adicional (→ página 28).

En el capítulo 2.3.2, página 9, se facilita una descripción general de las funciones, las configuraciones y los accesorios de las instalaciones solares.

Funciones adicionales

- ▶ Regulación de los acumuladores de ACS en modo dual de instalaciones solares
- ▶ Determinación del rendimiento solar según los parámetros de rendimiento del sistema (estimación) o mediante un kit WMZ (medición de caudal y registro de las temperaturas de impulsión y retorno, → capítulo 3.5, página 24)
- ▶ Optimización solar para producción de ACS y calefacción
- ▶ Función de tubos de vacío (bomba antiagarrotamiento para el registro constante de la temperatura de los colectores)
- ▶ Tomas codificadas alfanumérica y cromáticamente.
- ▶ Cubierta y tornillos de fijación
- ▶ Comunicación interna por BUS de datos EMS 2.
- ▶ Indicaciones de funcionamiento y fallos mediante LED.
- ▶ Un módulo MS 100 como máximo con código 1 (instalación solar) por sistema

Las funciones adicionales pueden controlarse junto con un regulador CW 400, HPC 410:

- ▶ Calentamiento diario o desinfección térmica
 - Seguir las indicaciones de la página 26.
- ▶ Calentamiento diario o desinfección térmica de la fase de precalentamiento (acumuladores conectados en serie) con bomba de transferencia o de desestratificación

- ▶ Transferencia del acumulador de precalentamiento al acumulador de consumo
- ▶ Intercambiador de calor externo en la instalación solar con bomba primaria y secundaria activada por separado, incluida la protección contra congelación para el intercambiador de calor.

Volumen del suministro

- ▶ Módulo solar MS 100 con material de instalación
- ▶ Una sonda de temperatura de colectores TS1 (NTC 20 K, cable de Ø 6 mm y 2,5 m)
- ▶ Una sonda de temperatura de acumulador TS2 (NTC 12 K, cable de Ø 6 mm, 3,1 m)
- ▶ Manual de instalación

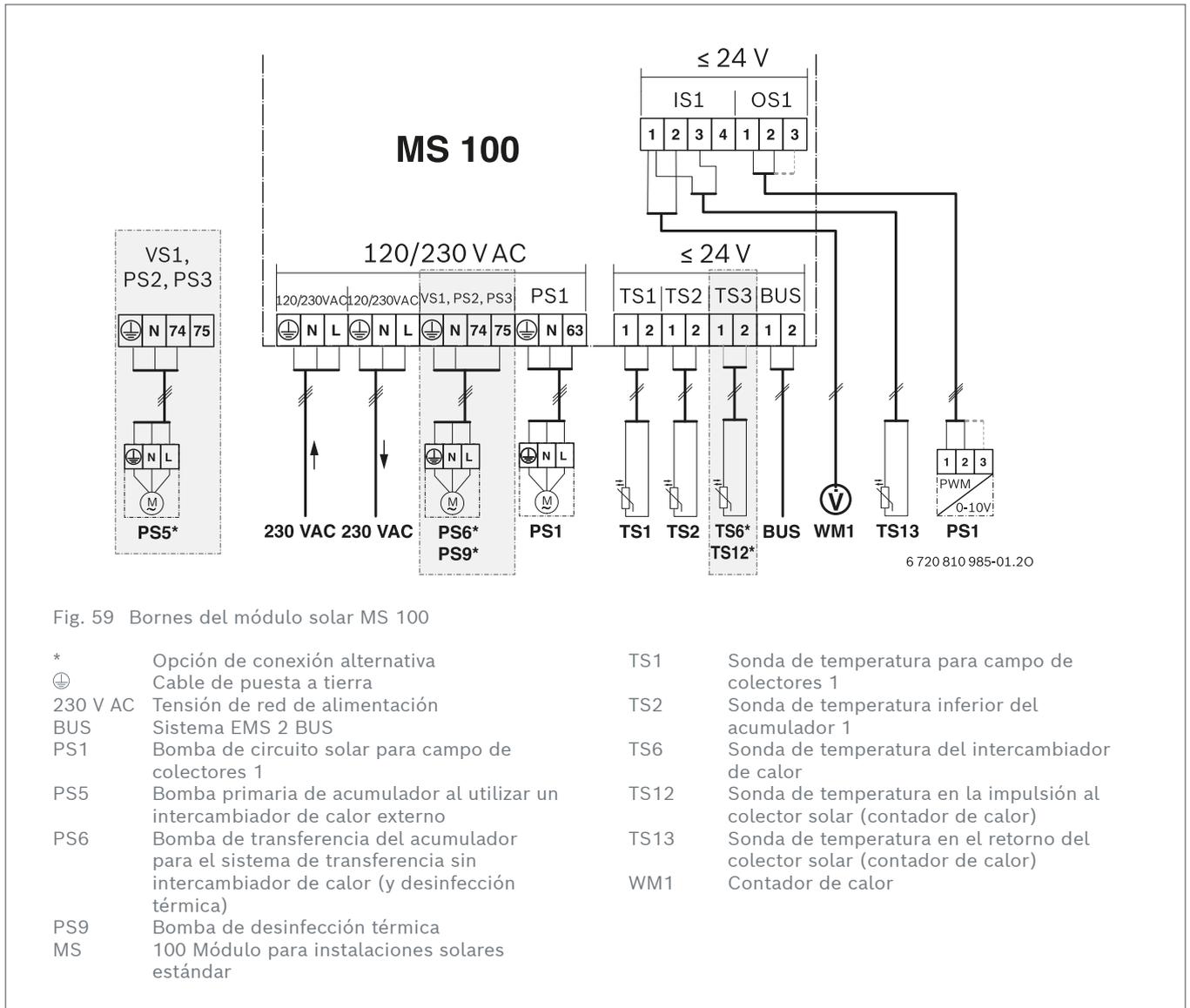
MS 100 para sistemas de producción de agua

El módulo solar MS 100 también incluye funciones de regulación integradas para un sistema de producción de agua (código 9, en cascada 9,4,5,6).

Se necesita el regulador CS 200 para ajustar los parámetros de un sistema de producción de agua.

El módulo solar MS 100 para el sistema de producción de agua solo se puede utilizar de forma independiente (y no en una red de controladores con CW 400 o HPC 410).

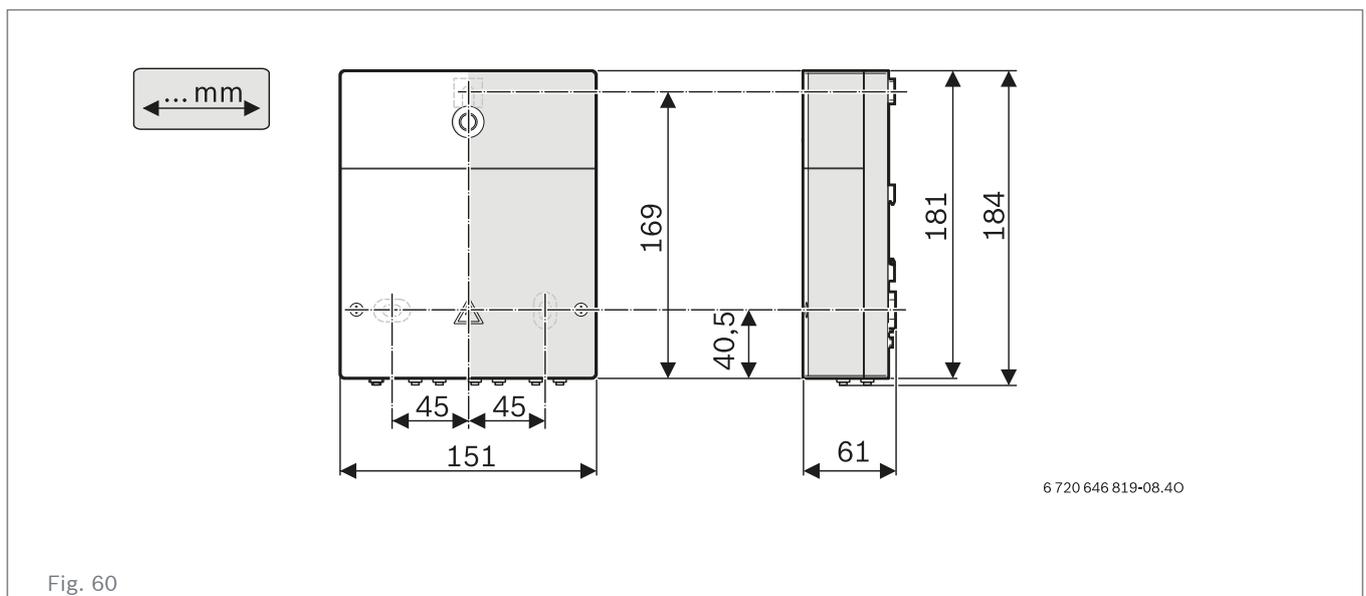
Esquema de cableado



Especificaciones

Especificaciones	MS 100
Dimensiones (an. × al. × pr.)	▶ 151 × 184 × 61 mm (para otras dimensiones, → Fig. 56)
Sección máxima	
▶ Borne de 230 V	2,5 mm ²
▶ Borne de baja tensión	1,5 mm ²
Tensiones nominales	
▶ BUS (protección contra inversión de polaridad)	15 V CC
▶ Tensión nominal del módulo	230 V CA, 50 Hz
▶ Regulador (protección contra inversión de polaridad)	15 V CC
▶ Bombas y mezcladores	230 V CA, 50 Hz
Fusible	230 V, 5 AT
Interfaz del BUS	EMS 2
Consumo eléctrico en espera	<1 W
Potencia máxima	
▶ Por conexión (PS1)	400 W (se admiten bombas de alta eficiencia; máx. 40 A/μs)
▶ Por conexión (VS1, PS2, PS3)	400 W (se admiten bombas de alta eficiencia; máx. 40 A/μs)
Intervalo de medición de la sonda de temperatura de acumulador	
▶ Límite de tolerancia inferior	< - 10 °C
▶ Intervalo de visualización	0 ... 100 °C
▶ Límite de tolerancia superior	>125 °C
Intervalo de medición de la sonda de temperatura de colectores	
▶ Límite de tolerancia inferior	< - 35 °C
▶ Intervalo de visualización	- 30 ... 200 °C
▶ Límite de tolerancia superior	>230 °C
Temperatura ambiente admisible	0 ... 60 °C
Protección	IP44
Grado de protección	I

Tab. 28



6.3 Módulo en cascada MC 400



Fig. 61 Módulo en cascada MC 400

El módulo de cascada MC 400 se ha diseñado para la regulación de sistemas en cascada. En un sistema en cascada, se utilizan diversos generadores de calor para lograr una mayor potencia térmica.

El módulo se utiliza para activar el generador de calor y registrar la temperatura exterior, de impulsión y de retorno.

El sistema en cascada puede configurarse en el regulador CW 400 mediante la interfaz EMS 2 BUS. Como alternativa, puede conectarse una demanda de impulsión o una demanda de temperatura externa a través de la interfaz de 0-10 V en el módulo (p. ej., el sistema de gestión del edificio [BMS]).

Un módulo en cascada puede activar hasta cuatro generadores de calor o, como módulo maestro, hasta cuatro módulos en cascada adicionales. Esto supone la regulación de hasta 16 generadores de calor en total por parte del sistema. El MC 400 para una unidad autónoma puede emplearse como interfaz de 0-10 V para un sistema de gestión de edificios (BMS).

Si se instalan varios circuitos de calefacción, se pueden controlar mediante módulos de circuito de calefacción MM 100. Sin embargo, solo son responsables del cableado y la regulación de los circuitos de calefacción individuales.

La instalación del módulo puede ser mural o sobre raíl de montaje.

Estrategias de regulación: cascada en paralelo y en serie

En función de los requisitos concretos, se dispone de distintas estrategias de regulación para los sistemas en cascada:

- ▶ **Cascada en serie estándar:** activación de generadores de calor conectados uno a uno (BUS1 ... BUS4), y desactivación en orden inverso.
- ▶ **Cascada en serie optimizada:** nuevo cálculo de la secuencia de activación/desactivación cada 24 h para ajustar los tiempos de funcionamiento del quemador.

- ▶ **Cascada en serie con cobertura de picos de carga:** los generadores de calor conectados a BUS1 y BUS2 cubren la potencia de carga base, mientras que la finalidad de los generadores de calor conectados a BUS3 y BUS4 consiste en cubrir los picos de carga, y para tal fin se activan y desactivan según se requiera; esta estrategia es adecuada para fases de potencia de carga base más prolongadas y fases de carga máxima breves.
- ▶ **Cascada en paralelo:** esta estrategia de regulación debería utilizarse para generadores de calor con un grado similar de modulación, tiempos de funcionamiento de los quemadores uniformes en la medida de lo posible y, como norma general, funcionamiento al unísono de todos los generadores de calor.

El sistema de regulación tiene en cuenta que la potencia aumenta o disminuye repentinamente cuando un generador de calor se conecta o se desconecta.

Conexión para controles externos (BMS)

A continuación se enumeran las posibles conexiones para controles externos:

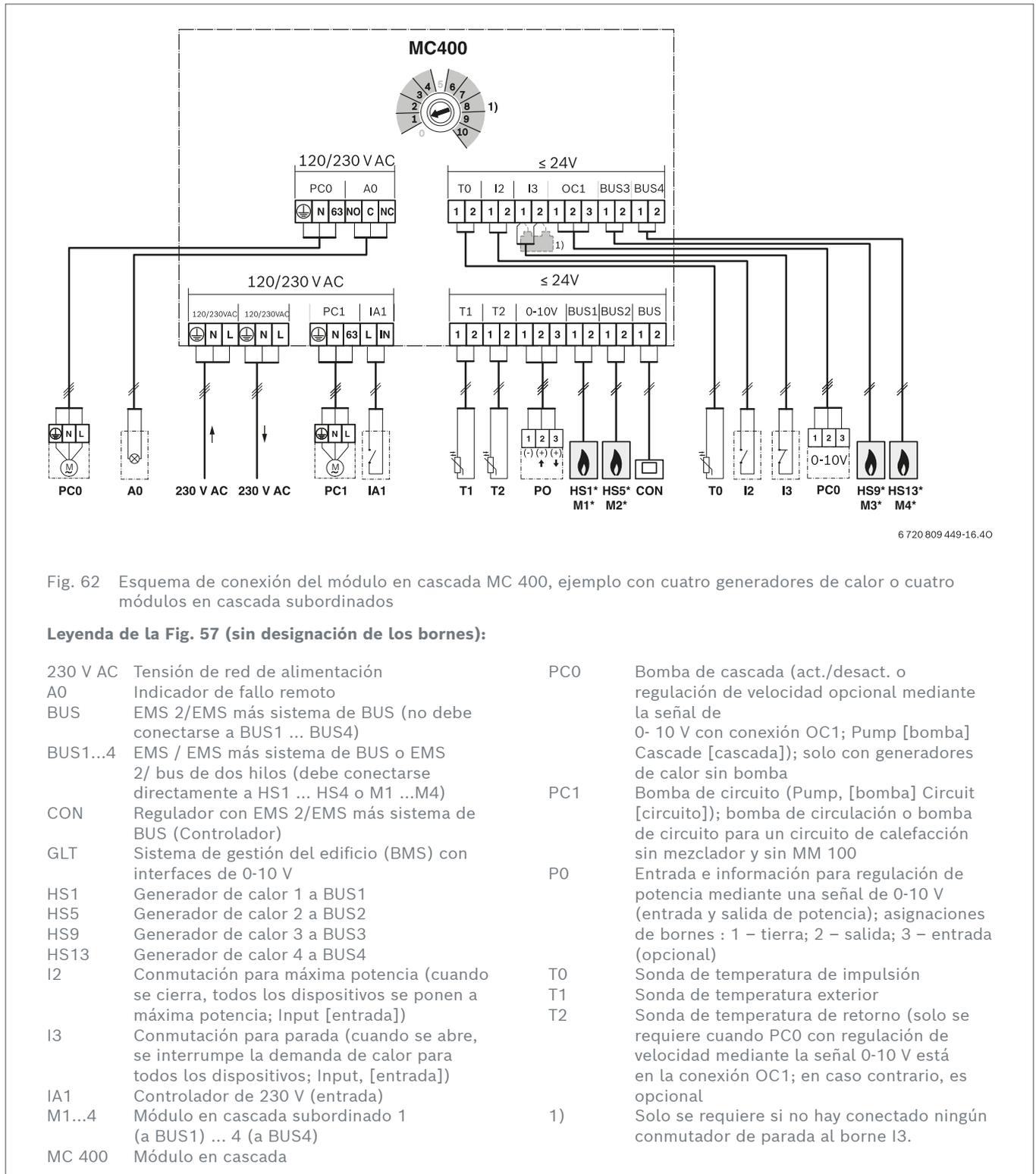
- ▶ Entrada de 0-10 V (regulada por potencia o temperatura).
- ▶ Información de salida de 0-10 V de la potencia actual.
- ▶ Entrada de conexión/desconexión independiente para una potencia en cascada del 100 %.
- ▶ Entrada de conexión/desconexión independiente para parada del circuito en cascada.
- ▶ Señal de 230 V CA en caso de fallo.
- ▶ Entrada de conexión/desconexión para equipos de seguridad.

Especificaciones

	Unidad	MC 400
Cantidad máxima posible de módulos por sistema		5
Dimensiones (an. × al. × pr.)	mm	246×184×61
Sección máx. de los conductores	mm ²	2,5
– Borne de 230 V	mm ²	1,5
– Borne de muy baja tensión		
Tensiones nominales		
– BUS (protección contra inversión de polaridad)	V CC	15
– Tensión nominal del módulo	V CA/Hz	230/50
– Regulador (protección contra inversión de polaridad)	V CC	15
– Bombas y mezcladores	V CA/Hz	230/50
Fusible (T)	V/A	230/5
Interfaz del BUS	–	EMS 2
Consumo eléctrico en espera	W	<1
Potencia máxima	W	1100
Potencia máxima		
– Por conexión PC0, PC1	W	400
– Por conexión A0 ... A1	W	10
Intensidad de pico máxima en PC0, PC1	A/μs	40
Temperatura ambiente permitida	°C	0... 60
Protección	V/A	IP44
Grado de protección	V/A	I

Tab. 29 Especificaciones del módulo en cascada MC 400

Esquema de cableado



6 720 809 449-16.40

Funciones adicionales

- ▶ Tomas codificadas alfanumérica y cromáticamente.
- ▶ Posibilidad de consultar los valores de funcionamiento y la información del sistema en cascada desde el regulador.
- ▶ Pasacables para todos los cables de conexión.
- ▶ Cubierta de bornes.
- ▶ Hasta 5 MC 400 por sistema para la regulación de hasta 16 generadores de calor.
- ▶ Pueden conectarse bombas HE .

Volumen del suministro

- ▶ Módulo MC 400 con pasacables.
- ▶ Manual de instalación.

6.4 Módulo para piscina MP 100



Fig. 63 Módulo para piscina MP 100

El módulo para piscina MP 100 permite activar una piscina conectada a una bomba de calor con el regulador EMS 2. El circuito de climatización de la piscina se calienta directamente con la bomba de calor mediante una válvula desviadora, que está instalada aguas arriba de un acumulador de inercia o un compensador hidráulico. Esta climatización tiene una importancia secundaria para los circuitos de calefacción.

Un módulo de piscina puede activar la demanda de calor mediante una entrada externa. El mezclador de la climatización de la piscina es objeto de regulación constante en la medida en que siempre hay calor disponible en los circuitos de calefacción (la potencia restante de la bomba de calor calienta la piscina).

El módulo se utiliza para determinar la temperatura de la piscina y activar un mezclador en función de las necesidades de la bomba de calor.

El módulo está equipado con una función antiagarrotamiento: se supervisa el motor de la válvula mezcladora conectada y se pone en marcha automáticamente durante un breve periodo de tiempo tras 24 horas de inactividad. De este modo, se evita el agarrotamiento del mezclador.

Se permite un máximo de un MP 100 por sistema, con independencia de la cantidad existente de otros componentes de BUS.

La instalación del módulo puede ser mural o sobre raíl de montaje.

Especificaciones

	Unidad	MP 100
Cantidad máxima posible de módulos por sistema		1
Dimensiones (an. × al. × pr.)	mm	151 × 184 × 61
Sección máx. de los conductores	mm ²	2,5
– Borne de 230 V	mm ²	1,5
– Borne de muy baja tensión		
Tensiones nominales		
– BUS (protección contra inversión de polaridad)	V CC	15
– Tensión nominal del módulo	V CA/Hz	230/50
– Regulador (protección contra inversión de polaridad)	V CC	15
– Bombas y mezcladores	V CA/Hz	230/50
Fusible (T)	V/A	230/5
Interfaz del BUS	–	EMS 2
Consumo eléctrico en espera	W	<1
Potencia máxima por conexión VC1	W	100
Intervalo de medición de la sonda de temperatura		
– Límite de tolerancia inferior	°C	<-10
– Intervalo de visualización	°C	0...100
– Límite de tolerancia superior	°C	>125
Temperatura ambiente permitida	°C	0... 60
Protección	V/A	IP44
Grado de protección	V/A	I

Tab. 30 Especificaciones del módulo para piscina MP 100

Volumen del suministro

- ▶ Módulo MP 100 con material de instalación.
- ▶ Conjunto de instalación de la sonda de temperatura de la piscina.
- ▶ Manual de instalación.

Esquema de cableado

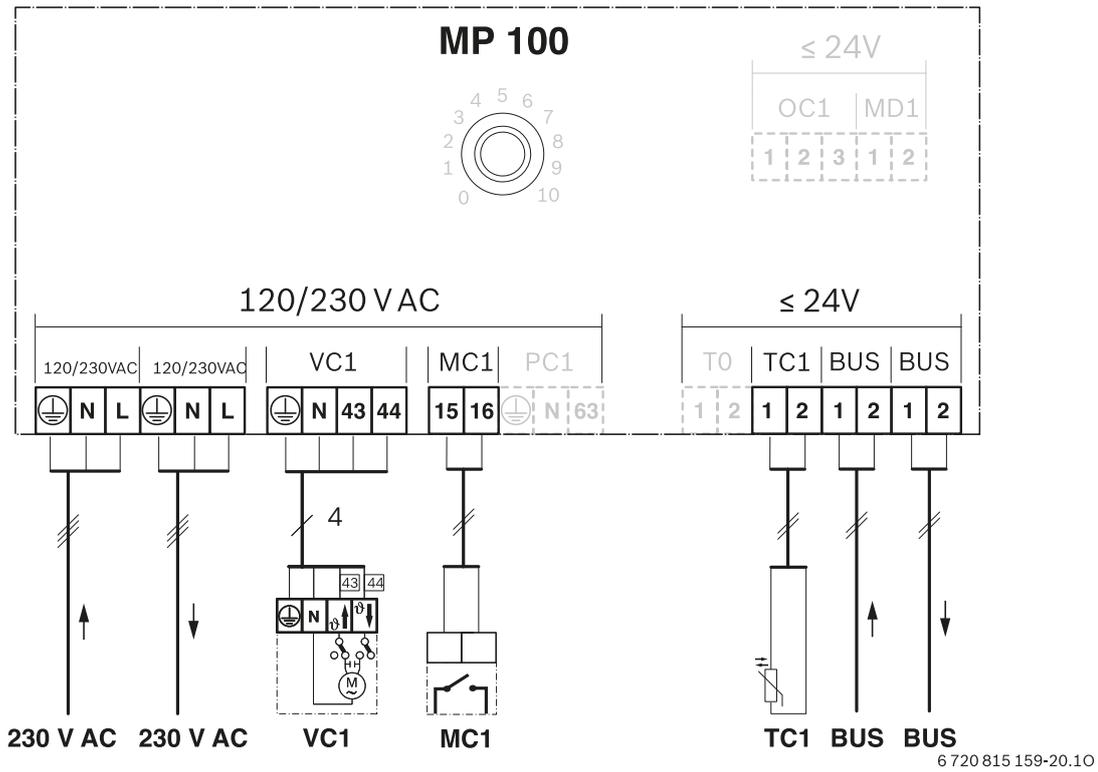


Fig. 64 Esquema de conexiones del módulo de piscina MP 100

Designaciones de los bornes:

0...10	Conmutador de codificación (sin función)	OC1	Sin función
L	Cable de puesta a tierra	PC1	Sin función
N	Fase (tensión de red)	T0	Sin función
230V AC	Neutro	TC1	Conexión de la sonda de temperatura de la piscina
BUS	Tensión de red de alimentación	VC1	Conexión para motor de válvula mezcladora
MC1	Conexión al sistema BUS EMS 2		Borne 43: mezclador abierto (mayor suministro de calor a la piscina)
MD1	Conexión para demanda de calor de la unidad de regulación externa de la piscina (Monitor [supervisor] Circuit [circuito], opcional)		Borne 44: mezclador cerrado (menor suministro de calor a la piscina)
	Sin función		

7 Aviso para la instalación

7.1 Tipos y longitudes admisibles de cable para EMS-BUS y sondas de temperatura

El EMS-2 BUS es un sistema de BUS de dos hilos. Con los componentes de EMS 2, los cables no se ven afectados por la polaridad (seguridad intrínseca).

La longitud máxima del cable de BUS depende de su sección (→ Tabla 28).

Longitud de cable	Sección recomendada de los cable	Ejemplo de tipo de cable
<100 m	0,50 mm ²	J-Y (ST)Y 2 × 2 × 0,6 ("cable de telecomunicaciones")
100 m... 300 m	1,50 mm ²	LiYCY 2 × 2 × 0,75 (TP) (cableado con par de hilo doble por borne)

Tab. 31 Longitudes de cables y secciones de cables



Esta sección de cable recomendada puede conseguirse al aumentar la cantidad de cables (p. ej., dos cables LiYCY (TP) con una sección de 0,75 mm² generan una sección de 1,5 mm²).

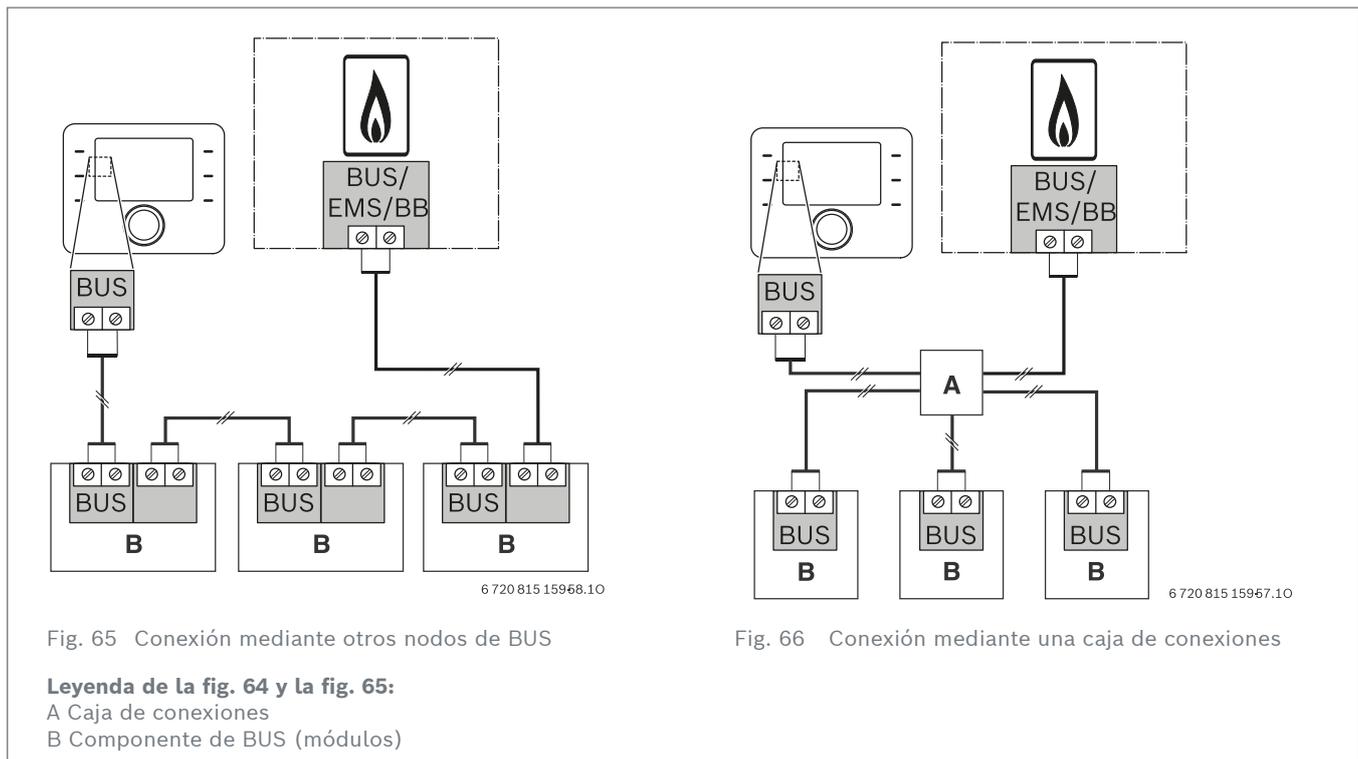
Para evitar interferencias inductivas:

- ▶ Asegúrese de que todos los cables de baja tensión se tiendan por separado de los cables de tensión de red (distancia mín. de separación de 100 mm).
- ▶ En caso de interferencias inductivas externas (p. ej., procedentes de sistemas FV), utilice cables apantallados (p. ej., LiYCY) y conecte a tierra la pantalla en un lado. La pantalla debe conectarse al sistema de tierra del edificio, p. ej., a un borne de conductor de tierra libre o a tuberías de agua, y no al borne conectado a tierra del módulo.

Si hay varios componentes de BUS instalados:

- ▶ Mantenga una distancia de separación mínima de 100 mm entre cada uno de los nodos de BUS.
- ▶ Conecte nodos de BUS a través de otros nodos de BUS o bien mediante una caja de conexiones, respetando la longitud máxima de los cables de BUS.

Aparte del módulo MS 100, todos los módulos de BUS incluyen dos conexiones de bus para este fin.



Sonda de temperatura exterior

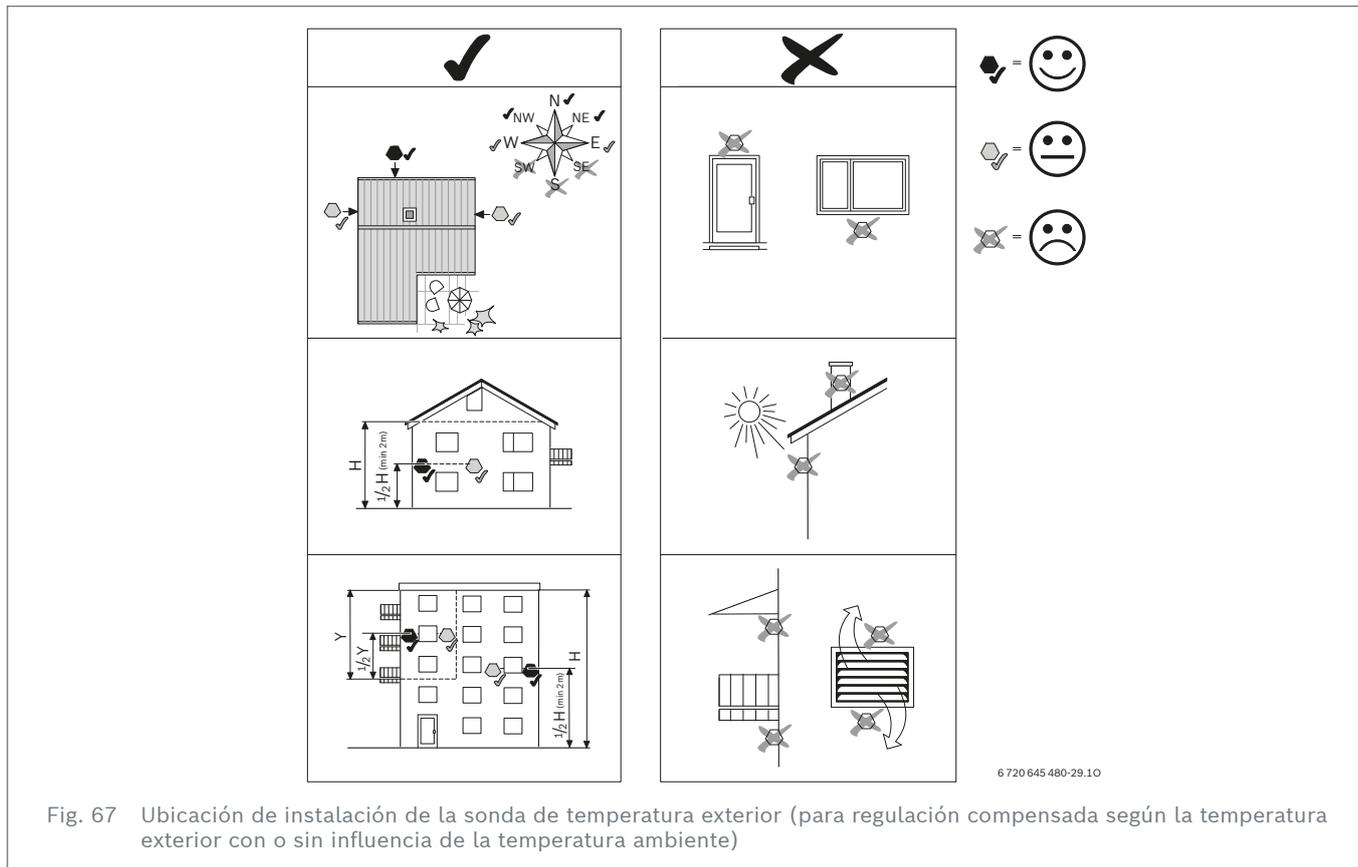
La sonda de temperatura exterior está conectada al generador de calor. En cambio, en una cascada con MC 400, la sonda de temperatura exterior está conectada al módulo.

Respete las instrucciones correspondientes al generador de calor o al módulo de regulación cuando conecte la alimentación eléctrica.

A la hora de alargar los cables de las sondas, tenga en cuenta lo siguiente:

- ▶ Longitud máxima admisible: 100 m Sección de conductor: 0,4...0,75 mm² (p. ej., J-Y(St) 2 × 2 × 0,6).

Esta sección de cable puede conseguirse al aumentar la cantidad de cables (dos cables LiYCY (TP) con una sección de 0,75 mm² generan una sección de 1,5 mm²).



7.2 Compatibilidad electromagnética (CEM)

Los reguladores del sistema de regulación y control cumplen la normativa y las directrices aplicables según las normas DIN EN 60730-1, DIN EN 50082 y DIN EN 50081-1.

Sin embargo, para garantizar un funcionamiento libre de interferencias, debe evitarse el efecto de fuentes de interferencias excesivamente intensas mediante una instalación adecuada. A la hora de tender los cables, tenga en cuenta que los cables de alimentación (230 V CA o 400 V CA) no se deben tender en paralelo a cables de muy baja tensión (cable de BUS, de sondas o de control remoto).

Si se tienden cables de alimentación y de muy baja tensión en el mismo conducto pasacables, deben utilizarse cables apantallados de muy baja tensión (recomendaciones de cables e información adicional al respecto → capítulo 8.1, página 63).

i Asegúrese especialmente de que todo el sistema esté debidamente conectado a tierra y de que el conductor de tierra de protección (PE) se haya conectado correctamente.

7.3 Conexión de consumidores de corriente trifásica y dispositivos de seguridad adicionales al sistema de regulación y control

Los consumidores trifásicos no se pueden conectar directamente a los controladores del sistema de regulación y control. En los gráficos siguientes se muestran ejemplos de conexiones posibles.

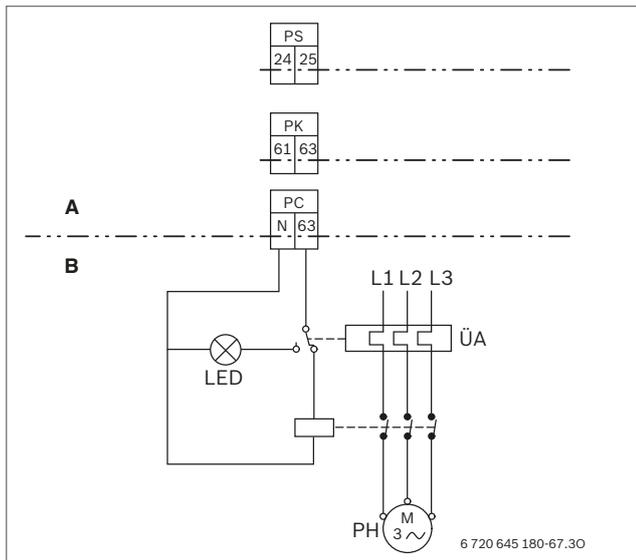


Fig. 68 Ejemplo de conexión: conexión in situ para bomba de circuito de calefacción trifásica conectada al sistema de regulación y control

- A Bornes de electrónica del generador de calor
- B Cableado in situ
- LED Testigo de error
- PC Bomba de calefacción del módulo MM 100
- PK Bomba del circuito de la caldera
- PS Bomba primaria del acumulador (ACS)
- ÜA Dispositivo de disparo por sobreintensidad

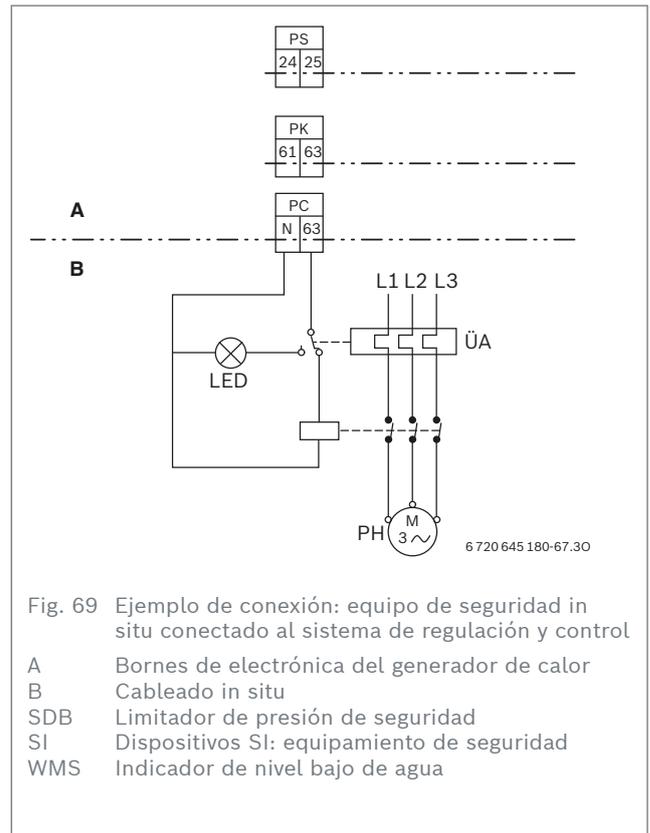


Fig. 69 Ejemplo de conexión: equipo de seguridad in situ conectado al sistema de regulación y control

- A Bornes de electrónica del generador de calor
- B Cableado in situ
- SDB Limitador de presión de seguridad
- SI Dispositivos SI: equipamiento de seguridad
- WMS Indicador de nivel bajo de agua

i Deben utilizarse relés para la conexión de ejemplo de la fig. 65.

En Junkers Bosch queremos acompañarte

Apoyo al profesional

Por eso sumamos a nuestra amplia gama de productos de alta calidad, un gran número de servicios para apoyar a los profesionales en todas las etapas del proyecto e instalación de sistemas.

Formación profesional con Junkers Bosch

En Junkers Bosch ponemos a tu disposición planes de formación para ayudarte en tu trabajo, pudiendo completarlos tanto presencialmente como a distancia.



Formación presencial y Aula Digital en la Academia

Inscripciones para el calendario de formaciones a través de:

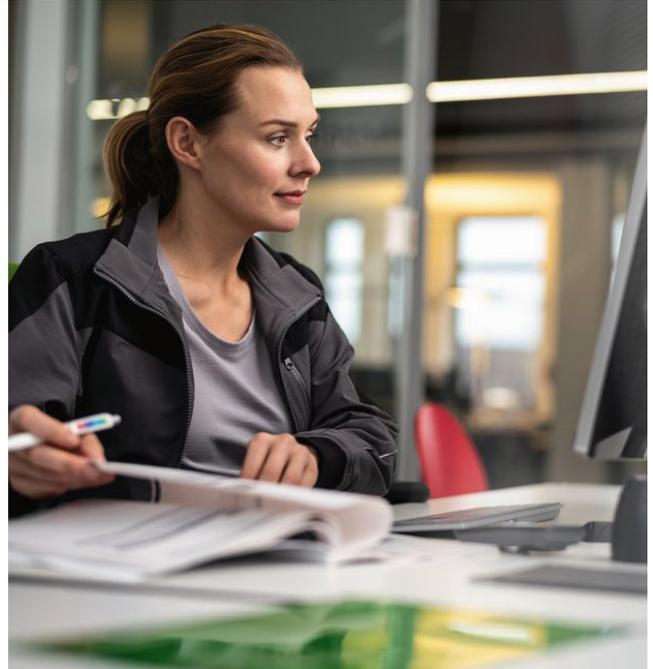
Email: formación.boschtermotecnia@es.bosch.com

Web: www.academia.boschtermotecnia.es



Aula online

A cualquier hora del día todos los días del año. Para acceder entra en www.aula.boschtermotecnia.es



Más servicios Junkers Bosch para el profesional



HomeCom Pro

Nuevo concepto de contratos de mantenimiento con acceso remoto a la instalación a través de los **Servicios Técnicos Oficiales de Junkers Bosch**. Posible en instalaciones con calderas controladas por el control CT200 y bombas de calor con conectividad.



Documentación:

Folleto técnico, comerciales, guías de producto, etc... disponible en www.aula.boschtermotecnia.es y en www.academia.boschtermotecnia.es



Línea de Soporte Técnico al Profesional:

A través de nuestro Servicio Telefónico de Soporte Técnico al Profesional 902 41 00 14.



EasyPro

Aplicación móvil para smartphone con información especializada en el momento de la instalación.



Servicio post-venta: 911 759 092.

Herramientas de apoyo en la implementación de la directiva ErP en www.junkers-bosch.es en el acceso profesional.



Software ErP Pro Tool:

Identificar y calcular etiquetas de sistema.



Base de datos de documentación técnica,

donde se podrán descargar las etiquetas y toda la información relacionada con la nueva directiva ErP.



Simulador de producto,

que permite al usuario la comparación de tecnologías para elegir la opción que más le convenga.

Cómo contactar con nosotros

Aviso de averías

Tel.: 91 175 90 92

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

Información general para el usuario final

Tel.: 902 100 724 – 91 175 90 92

E-mail: atencion-clientes.boschtermotecnia@es.bosch.com

Soporte técnico al profesional

Tel.: 902 410 014

E-mail: soporte.boschtermotecnia@es.bosch.com

Junkers Bosch plus

Club Junkers Bosch plus

Si aún no eres socio de nuestro exclusivo club para profesionales, date de alta en: www.junkersboschplus.es

Robert Bosch España, S.L.U.

Bosch Termotecnia

Calle de los Hermanos García Noblejas, 19

28037 Madrid

www.junkers-bosch.es