

Logamatic 4000 Sistema de control modular Regulaciones y módulos de funciones

El calor es nuestro

Buderus
Grupo Bosch



Logamatic 4121



Logamatic 4321



Logamatic 4211



Logamatic 4122



Logamatic 4322



Logamatic 4212



MEC2



Mando a distancia BFU

Serie de regulaciones Logamatic 4000 de Buderus (algunas regulaciones mostradas contienen módulos de funciones como equipamiento adicional)

Contenido

1	Unidad de regulación Logamatic 4000	3
1.1	Aplicaciones	3
1.2	Características y ventajas	4
2	Descripción del sistema	5
2.1	Regulaciones Logamatic 4000 para calderas y quemadores con control digital de la combustión (Logamatic EMS)	5
2.2	Regulaciones Logamatic 4000 para calderas con quemadores de terceros.....	5
2.3	Regulaciones Logamatic 4000 para calderas con sistema de control EMS autónomo, y unidad esclava.....	6
2.4	Regulaciones Logamatic 4000 para calderas de pie de mediana y gran potencia.....	8
2.5	Estructura de un sistema de regulación modular	10
2.6	ECOCAN-BUS para comunicación de datos.....	12
3	Teclado de control	16
3.1	Comunicación mediante el teclado del MEC2 para sistemas de regulación digital Logamatic 4000	16
3.2	Mando a distancia BFU	17
4	Sistemas de regulación digital Logamatic 4000	18
4.1	Regulación Logamatic 4121 para calderas Buderus con EMS o usada como control de sistema autónomo de calefacción	18
4.2	Regulación Logamatic 4122 como unidad de expansión o como regulación master y Logamatic 4122 con FM445 como sistema de control de producción de ACS.....	34
4.3	Regulación Logamatic 4211 para calderas de pie	41
4.4	Regulación Logamatic 4321 para una caldera de pie o regulación Logamatic 4321 y 4322 para sistemas de cascada con múltiples calderas de pie	49
5	Módulos de función para regulaciones digitales	59
5.1	Módulo de función FM441 para el control de producción de ACS mediante acumulación (p.ej. Acumulador Logalux*) y calefacción (1 circuito de calefacción con válvula mezcladora)	59
5.2	Módulo de función FM442 para el control de calefacción (2 circuitos de calefacción con válvula mezcladora)	64
5.3	Módulo de función FM443 para el control de producción de ACS con energía solar o producción de ACS y apoyo de calefacción	71
5.4	Módulo de función FM445 para producción de ACS mediante intercambiador de placas.....	83
5.5	Módulo de función FM456 y FM457 para el control de cascada con múltiples calderas	89
5.6	Módulo de función FM458 como módulo de estrategia	96
6	Sistema de regulación analógica Logamatic 4000	109
6.1	Regulación Logamatic 4212 para calderas de pie con temperatura de caldera constante sin control de las condiciones de funcionamiento o en combinación con una regulación superior	109
7	Módulos de expansión para regulaciones Logamatic 4000	113
7.1	Módulo de expansión ZM427 para el control de las condiciones de funcionamiento con regulación Logamatic 4212	113

8	Ejemplos de sistemas	117
8.1	Sistema de una caldera mural con regulación Logamatic 4121	117
8.2	Sistema de cascada de calderas murales con Logamatic 4121 o 4122	119
8.3	Sistema de caldera mural y caldera de pie con Logamatic EMS y Logamatic 4121	121
8.4	Sistema de cascada con Logamatic 4121	122
8.5	Sistema de una caldera de pie con Logamatic 4211	123
8.6	Sistema de una caldera de pie con Logamatic 4321	125
8.7	Sistema de cascada con calderas de pie con Logamatic 4321 o 4322	128
8.8	Regulación Logamatic 4121 para el control autónomo de calefacción o como unidad esclava.	132
9	Notas de instalación	133
9.1	Instalación eléctrica	133
9.2	Dimensiones de las regulaciones.....	137

1 Unidad de regulación Logamatic 4000

1.1 Aplicaciones

El sistema de regulación Logamatic 4000 es una solución moderna y modular para el control de sistemas de una o varias calderas Buderus de todo tipo y tamaño. No hace falta decir que también es apta para energías renovables como el sol y la madera, o sistemas de cogeneración. Se trata de un concepto de control que puede controlar no sólo calderas de pie y calderas murales Buderus, sino también sistemas como circuitos de calefacción o producción de agua caliente.

El sistema Logamatic 4000, naturalmente, es totalmente compatible con la Logamatic EMS, el sistema de gestión de energía de Buderus. Las regulaciones Logamatic EMS controlan el proceso de combustión y todo lo relacionado con la caldera que cuenta con EMS, mientras que la Logamatic 4000 lleva a cabo las funciones de control individual.

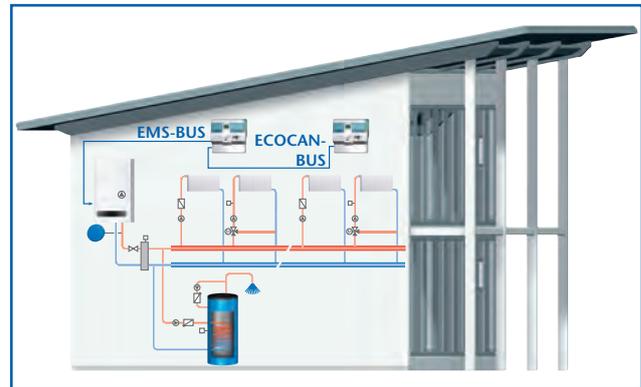
La Logamatic 4000 es un sistema modular. El sistema básico, con amplias funciones, es plenamente capaz de realizar un control estándar para un sistema de una sola caldera (→ 3/1).

Incluso si no se usa una caldera Buderus, la Logamatic 4000 ofrece soluciones adecuadas a cada tarea. El sistema Logamatic 4000 ofrece regulaciones autónomas para el control de sistemas de calefacción para bloques de pisos o centros comerciales con generadores de calor externos.(→ 3/2).

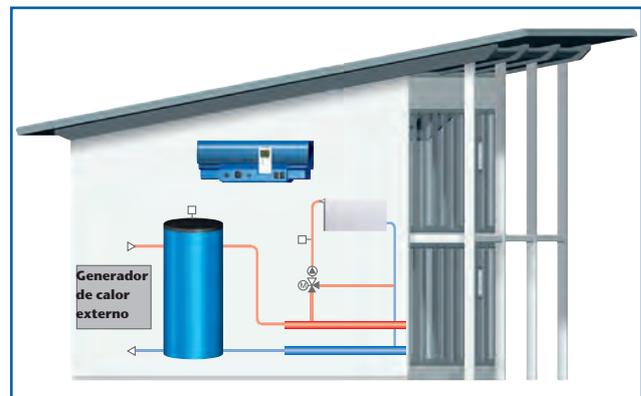
En estas situaciones, el sistema Logamatic 4000 cuenta con funciones ilimitadas y, por supuesto, el control de cualquier número de circuitos de calefacción.

Cuando se planifica un proyecto de un gran edificio como colegios, district heating o edificios de viviendas, la regulación Logamatic 4000 puede instalarse a grandes distancias en sistemas subordinados. Los módulos de función de la Logamatic 4000 pueden asumir tareas específicas determinadas. Se pueden interconectar hasta 15 regulaciones Logamatic 4000 a través del BUS ECOCAN.

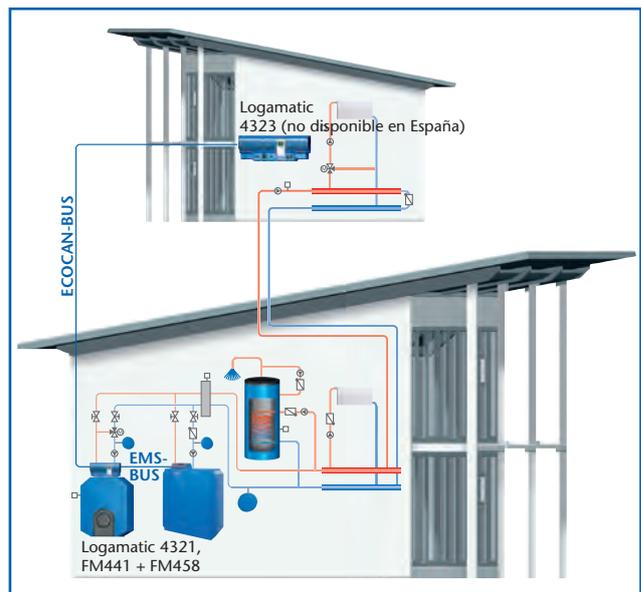
Con los módulos de función y el equipamiento apropiado el sistema es capaz de ampliar el control de un complejo sistema de cascada de calderas en medianas y grandes potencias (→3/3).



3/1 Regulaciones para funcionamiento de caldera



3/2 Regulaciones para sistemas autónomos



3/3 Regulaciones para sistemas subordinados de producción de calor

1.2 Características y ventajas

- **Control de funciones optimizado**
Para ciertas funciones de seguridad de la caldera, en función del tipo de caldera ajustada (p.ej. baja temperatura, Thermostream) y el tipo de control de esta (p.ej. válvula mezcladora de caldera).
- **Funciones de control especiales**
Respetuosas con el medio ambiente y el ahorro de energía, como la conmutación dinámica diferencial que ahorra energía y reduce las emisiones contaminantes.
- **Sencillo control de sistemas con múltiples calderas**
Con el módulo de estrategia para calderas de pie y el módulo de cascada para calderas murales, la potencia puede ser ajustada acorde con la carga y la demanda.
- **Uso de energía renovables**
Con el módulo solar la energía renovable procedente del sol (p.ej. instalaciones solares) o de sistemas de cogeneración puede ser aprovechada.
- **Control de sistemas subordinados y circuitos de calefacción autónomos**
Con los adecuados sistemas de ampliación, es posible ampliar el control de sistemas distribuidos.
- **Diseño modular**
El concepto de equipación comprende módulos de función adicionales que son fácilmente manejables, flexibles y enfocados a cada requisito.
- **Capacidades ampliables**
La amplia gama de funciones y módulos amplía la capacidad de la regulación individual. Además, la combinación de múltiples regulaciones en una red con bus ECOCAN (hasta 15 direcciones) ofrece una, prácticamente ilimitada, variedad de posibilidades. Las funciones de control están disponibles para todas las calderas EMS a través del interface de bus.
- **Mirando al futuro**
Ampliable en cualquier momento instalando nuevos módulo de funciones.
- **Regulaciones estandarizadas**
El sencillo concepto “pulsar y girar” y el menú pensado en el usuario está estandarizado en todas las regulaciones digitales Logamatic. No es necesario un reajuste constante en sistemas diferentes.
- **Uno para todas**
Todas las regulaciones digitales de la serie Logamatic 4000 pueden ser controladas mediante el regulador MEC2.
- **Detección automática de módulos**
El regulador MEC2 “detecta” que módulos están instalados y, por tanto, sólo muestra los menús disponibles en función de estos. Esto simplifica la instalación y previene errores.
- **Rápida instalación del sistema con conectores codificados**
Los cables de las sondas y otros componentes con conectores codificados ahorran tiempo y dinero en la instalación, el servicio y el mantenimiento.
- **Seguridad en el funcionamiento de emergencia**
Los errores son detectados e identificados de manera inmediata, mostrándose un mensaje en la pantalla del regulador MEC2 con “palabras claras” y/o señalizados en el propio módulo mediante LEDs. Existe un control manual separado para cada módulo.

2 Descripción del sistema

2.1 Regulaciones Logamatic 4000 para calderas y quemadores con control digital de la combustión (Logamatic EMS)



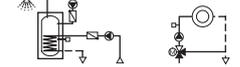
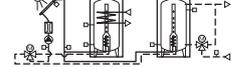
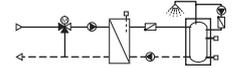
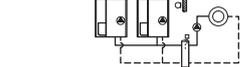
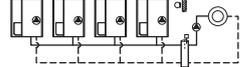
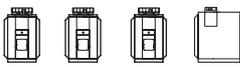
5/1 Regulaciones Logamatic 4000 para calderas y quemadores con control digital de la combustión

2.2 Regulaciones Logamatic 4000 para calderas con quemadores de terceros



5/2 Regulaciones Logamatic 4000 para calderas con quemadores de terceros

2.3 Regulaciones Logamatic 4000 para calderas con sistema de control EMS autónomo y unidad esclava

Calderas murales Logamax plus y sistemas de cascada con potencias desde 45 a 800kW Calderas de pie Logano plus y sistemas de cascada con potencias desde 90 a 4960kW		
		
Regulación y módulo central (especificaciones regulación básica)	Módulo de control/módulo central	
	Módulos de función presentes/Espacios disponibles para módulos	
	Control de caldera	
	Control de circuito de calefacción autónomo/Unidad esclava (funciones ampliadas) en red con Bus ECOCAN	
	Tipo de caldera (control de funcionamiento)	Caldera de condensación a gas Logamax plus
	Control de ACS a través de Logamatic EMS	
	Número de circuitos de calefacción si el ACS se controla a través de Logamatic EMS con válvula mezcladora /sin válvula mezcladora	
	Número máximo de circuitos de calefacción	con módulos de función FM442
	Número máximo de calderas	especificación básica / con módulos de función FM457
Módulos de función Logamatic 4000 (equipamiento adicional)	Módulo de función FM441  <ul style="list-style-type: none"> – Producción ACS (sistema de acumulación) Con bomba de carga y bomba de recirculación – Un circuito con válvula mezcladora 	
	Módulo de función FM442  <ul style="list-style-type: none"> – Dos circuitos con válvula mezcladora 	
	Módulo de función FM443  <ul style="list-style-type: none"> – Sistema solar con uno o dos consumidores p.ej. acumulador de agua caliente sanitaria y depósito de inercia de calefacción 	
	Módulo de función FM445  <ul style="list-style-type: none"> – Producción ACS (sistema de producción instantánea) Con dos bombas de carga y bomba de recirculación de ACS o con dos bombas de carga, válvula mezcladora y bomba de recirculación de ACS 	
	Módulo de función FM456  <ul style="list-style-type: none"> – Sistema en cascada para el control de 2 calderas con quemador modulante equipadas con EMS/UBA3 	
	Módulo de función FM457  <ul style="list-style-type: none"> – Sistema en cascada para el control de 4 calderas con quemador modulante equipadas con EMS/UBA3 	
	Módulo de función FM458  <ul style="list-style-type: none"> – Módulo de estrategia para 4 calderas con Logamatic 4000 y/o Logamatic EMS 	

6/1 Sistema de regulación modular Logamatic 4000 para calderas murales y de pie

Detalle de las opciones para regulaciones Logamatic 4000

Calderas desde 90 a 4.960kW



4121

CM431 / ZM424

- / 1

FM455

● / ●

●

●

●

2

4

1 / 5

●

-

●

●

●

●

●

●

●

●

-

-

●



4122

CM431 / -

- / 2

○ (FM456 / FM457)

- / ●

○ (FM456 / FM457)

○ (FM456 / FM457)

-

-

4

- / 8

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

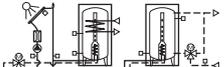
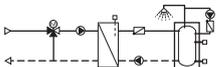
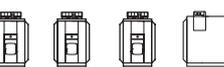
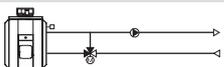
-

-

●

7/1 Sistema de regulación modular Logamatic 4000 para calderas murales y de pie
 Simbología: ● Aplicable al control; ○ opcional; - Sin aplicación al control ó módulo no compatible

2.4 Regulaciones Logamatic 4000 para calderas de pie de mediana y gran potencia

Calderas de pie Logano o Logano plus y sistema de cascada con potencias desde 52 a 57600 kW		
		
Regulación y módulo central (especificaciones regulación básica)	Módulo de control/módulo central	
	Módulos de función presentes/Espacios disponibles para módulos	
	Tipo de caldera (control de funcionamiento)	Caldera de Baja Temperatura Gas/Gasóleo
		Caldera de Baja Temperatura con temperatura mínima de retorno Gas/Gasóleo
		Caldera Thermostream Gas/Gasóleo
	Sistemas de seguridad	Termostato de caldera
		Limitador de seguridad
	Producción de ACS por bomba de carga	producción instantánea
Número de circuitos de calefacción	con válvula mezcladora /sin válvula mezcladora	
Número máximo de circuitos de calefacción	con módulos de función FM442	
Sistema con múltiples calderas	con módulo de función FM458	
Logamatic 4000 expansion modules (optional equipment)	Módulo de función FM441  <ul style="list-style-type: none"> – Producción ACS (sistema de acumulación) Con bomba de carga y bomba de recirculación – Un circuito con válvula mezcladora 	
	Módulo de función FM442  <ul style="list-style-type: none"> – Dos circuitos con válvula mezcladora 	
	Módulo de función FM443  <ul style="list-style-type: none"> – Sistema solar con uno o dos consumidores p.ej. acumulador de agua caliente sanitaria y depósito de inercia de calefacción 	
	Módulo de función FM445  <ul style="list-style-type: none"> – Producción ACS (sistema de producción instantánea) Con dos bombas de carga y bomba de recirculación de ACS o con dos bombas de carga, válvula mezcladora y bomba de recirculación de ACS 	
	Módulo de función FM458  <ul style="list-style-type: none"> – Módulo de estrategia para 4 calderas con Logamatic 4000 y/o Logamatic EMS 	
	Módulo opcional ZM427  <ul style="list-style-type: none"> – Cumplimiento de las condiciones de funcionamiento de la caldera 	

8/1 Sistema de regulación modular Logamatic 4000 para calderas de pie

Detalle de las opciones para regulaciones Logamatic 4000

Calderas desde 52 a 57.600kW

			
4211	4212	4321	4322
CM431 / ZM422	- / ZM425	CM431 / ZM434	CM431 / ZM434
- / 2	- / 3	- / 4	- / 4
●	○ (ZM427)	●	●
-	○ (ZM427)	●	●
○ (FM442)	-	●	●
○ (FM442)	○ (ZM427)	●	●
●	○ (ZM427)	●	●
-	-	-	-
50-90	50-105	50-105	50-105
100/110/120	100/110/120	100/110/120	100/110/120
●	-	-	-
0 / 1	-	-	-
5	-	8	8
-	(DDC)	●	●
●	-	●	●
-	-	●	●
●	-	●	●
●	-	●	●
●	-	●	●
●	-	●	●
●	-	●	●
●	-	●	●
-	-	●	-
●	●	●	●
-	●	-	-
●	-	●	●

9/1 Sistema de regulación modular Logamatic 4000 para calderas de pie
 Simbología: ● Aplicable al control; ○ opcional; - Sin aplicación al control ó módulo no compatible

2.5 Características y ventajas

2.5.1 Especificaciones básicas ampliadas con “ampliaciones futuras” de serie

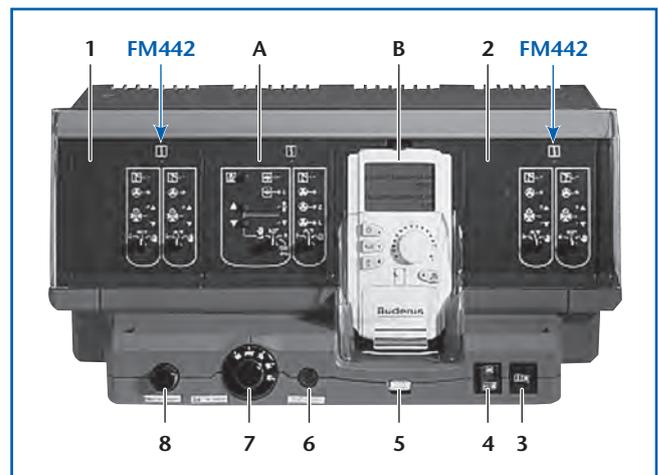
La Logamatic 4000 es un sistema modular. Las regulaciones digitales Logamatic 4121, 4211, 4321 y 4322 están equipadas de fábrica con el módulo de control CM431 y con un módulo de control específico para controlar la caldera y su bomba, además de otras funciones adicionales. También disponen de un modo de control manual para un funcionamiento de emergencia en función del tipo de módulo. Esto puede ser usado, por ejemplo, para controlar el quemador y la bomba directamente. Con estas especificaciones básicas ampliadas, las regulaciones realizan en control sobre quemadores de 1, 2 etapas o modulantes así como diferentes funciones de seguridad en función del tipo de caldera específico.

La adaptación óptima de la regulación al sistema de calefacción es, naturalmente, una característica incluida de serie como lo son las funciones de modulación del quemador o de la temperatura del agua de la caldera y una gran variedad de modos de funcionamiento para el ahorro de energía.

Todas las regulaciones incorporan un módulo central de alimentación para alimentar eléctricamente todos los módulos de función. Algunas regulaciones también incorporan de serie las funciones de control de calefacción y ACS (→10/1).

Todas las regulaciones disponen de espacios libres para la inserción de módulos de función. Estos pueden ser instalados de forma adicional en función de las posibilidades de ampliación y la necesidad de las condiciones particulares de cada proyecto.

El sistema de regulación digital Logamatic 4000 se maneja mediante el teclado del regulador MEC2. Este se puede utilizar para realizar en control completo de la instalación, recibiendo toda la información de la instalación en un lenguaje claro.



10/1 Ejemplo de configuración máxima de la regulación digital para calderas de pie Logamatic 4211

Leyenda

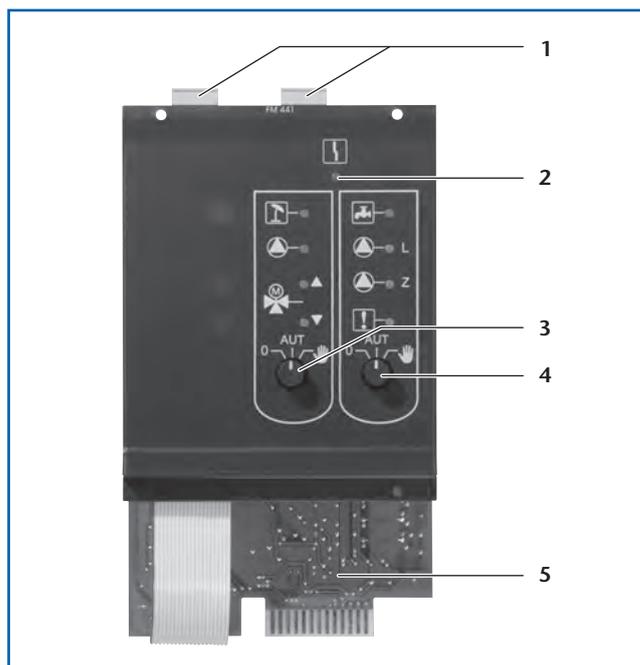
- A Posición A con módulo central ZM422 para el control de caldera/quemador, un circuito directo de calefacción sin válvula mezcladora y producción de ACS (acumulación) con bomba de carga y bomba de recirculación con desinfección térmica (con modo de control manual)
- B Posición B con módulo de control CM431 incluyendo un alojamiento para el regulador MEC2 ó termómetro de caldera
- 1 Posición 1 para un módulo de función adicional (ejemplo mostrado módulo de función FM442 como equipamiento opcional)
- 2 Posición 2 para un módulo de función adicional (ejemplo mostrado módulo de función FM442 como equipamiento opcional)
- 3 Interruptor de alimentación
- 4 Interruptor de funcionamiento manual
- 5 Conexión de aparatos externos o MEC2 (sin función en España)
- 6 Fusible
- 7 Termostato de temperatura de caldera
- 8 Limitador de temperatura de seguridad (ajustable)

2.5.2 El sistema modular: estructura clara, flexible y enfocada a las necesidades

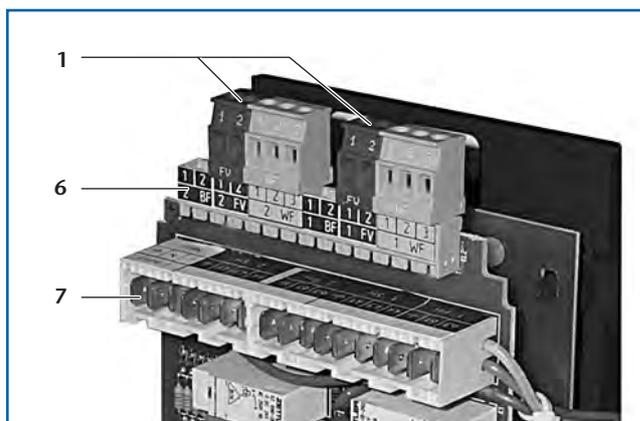
Todas las regulaciones del sistema Logamatic 4000 disponen de espacios libre para módulos de función que pueden usarse en función de las necesidades adaptándose a los requerimientos del sistema. Existen módulos de función para funciones de control específicas determinadas por el concepto del o la naturaleza de los consumidores de calor.

En las regulaciones digitales, el regulador MEC2 “detecta” todos los nuevos módulos instalados en ellas, mostrando en un lenguaje claro el menú y sólo los ajustes disponibles con la configuración actual instalada. Esto simplifica la instalación y previene errores. Cada módulo dispone de un modo de control manual para arrancar el quemador o las bombas cuando se llevan a cabo labores de reparación o mantenimiento (→ 11/1).

Los módulos se insertan de forma sencilla en la regulación desde la parte frontal, una vez se haya retirado la carcasa superior. En cada módulo de función está garantizada la compatibilidad con el probado sistema de inserción rápida. Dos bloques de conectores separados para baja tensión (p.ej. sondas de temperatura, mandos a distancia y conmutadores externos) y para 230V (p.ej. alimentación principal, válvulas mezcladoras y bombas) disponen de codificación por colores y codificación por terminales con pines (→ 11/2). Por lo tanto, es prácticamente imposible conectar los distintos elementos de forma incorrecta, garantizando su correcta y rápida conexión.



11/1 Módulo de función
Mostrado aquí: Módulo de función FM441



11/2 Sistema de inserción rápida de Buderus con conectores
Mostrado aquí: Módulo de función FM442

Legenda (→ 11/1 y 11/2)

- 1 Conectores
- 2 Indicador de fallo del módulo (LED)
- 3 Selector de modo manual, circuito de calefacción 1
- 4 Selector de modo manual, ACS
- 5 Placa electrónica
- 6 Bloque de conectores de baja tensión (sondas de temperatura, mandos a distancia y conmutadores externos)
- 7 Bloque de conectores de control de circuitos (para conexiones de 230VAC de alimentación principal, válvulas mezcladoras y bombas)

2.6 ECOCAN-BUS para comunicación de datos

2.6.1 Estructura del ECOCAN-BUS

Todas las regulaciones digitales del sistema Logamatic 4000 están equipadas de fábrica con un interface de comunicación de datos ECOCAN-BUS. Pueden ser conectadas hasta 15 regulaciones a la red ECO-CAN BUS lo que incrementa sustancialmente el número de funciones de control y los correspondientes posibles consumidores.

Sistema ECOCAN-BUS

El protocolo CAN (Controller Area Network) fue originalmente desarrollado para su uso en vehículos a motor. Usando la ultra fiable transmisión de datos CAN-BUS, el sistema ECOCAN-BUS fue desarrollado por Buderus para nuestras específicas aplicaciones con protocolo bus.

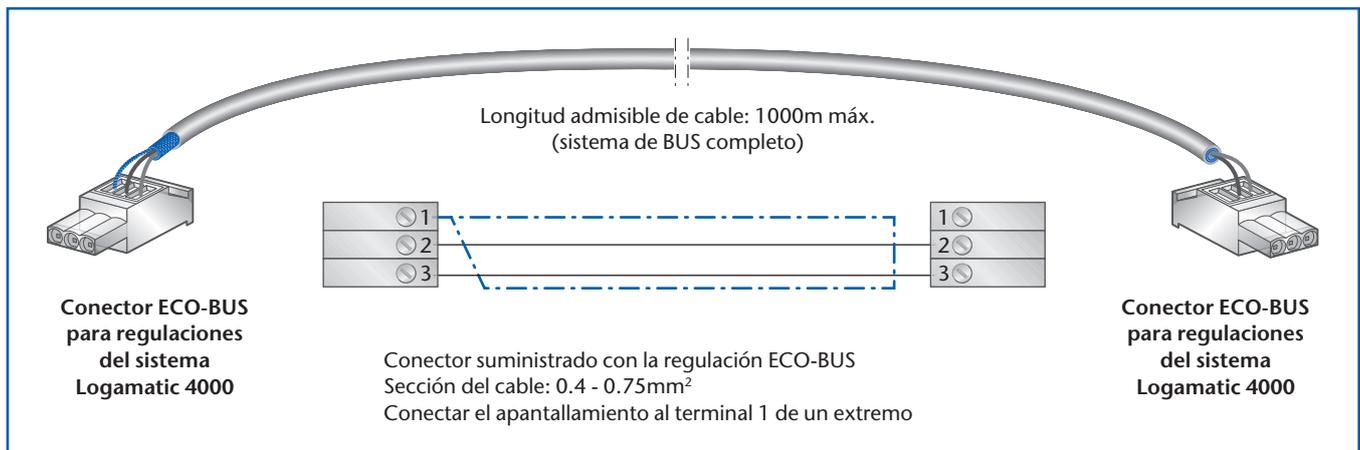
Direcciones ECOCAN-BUS

Cada regulación es un aparato BUS en el ECOCAN-BUS. Estas tienen una dirección de bus permanente que están preseleccionadas en el hardware, las cuales no afectan al número de regulaciones disponibles.

Cable ECOCAN-BUS

Existen requerimientos fundamentales que deben seguirse para direccionar el cable ECOCAN-BUS.

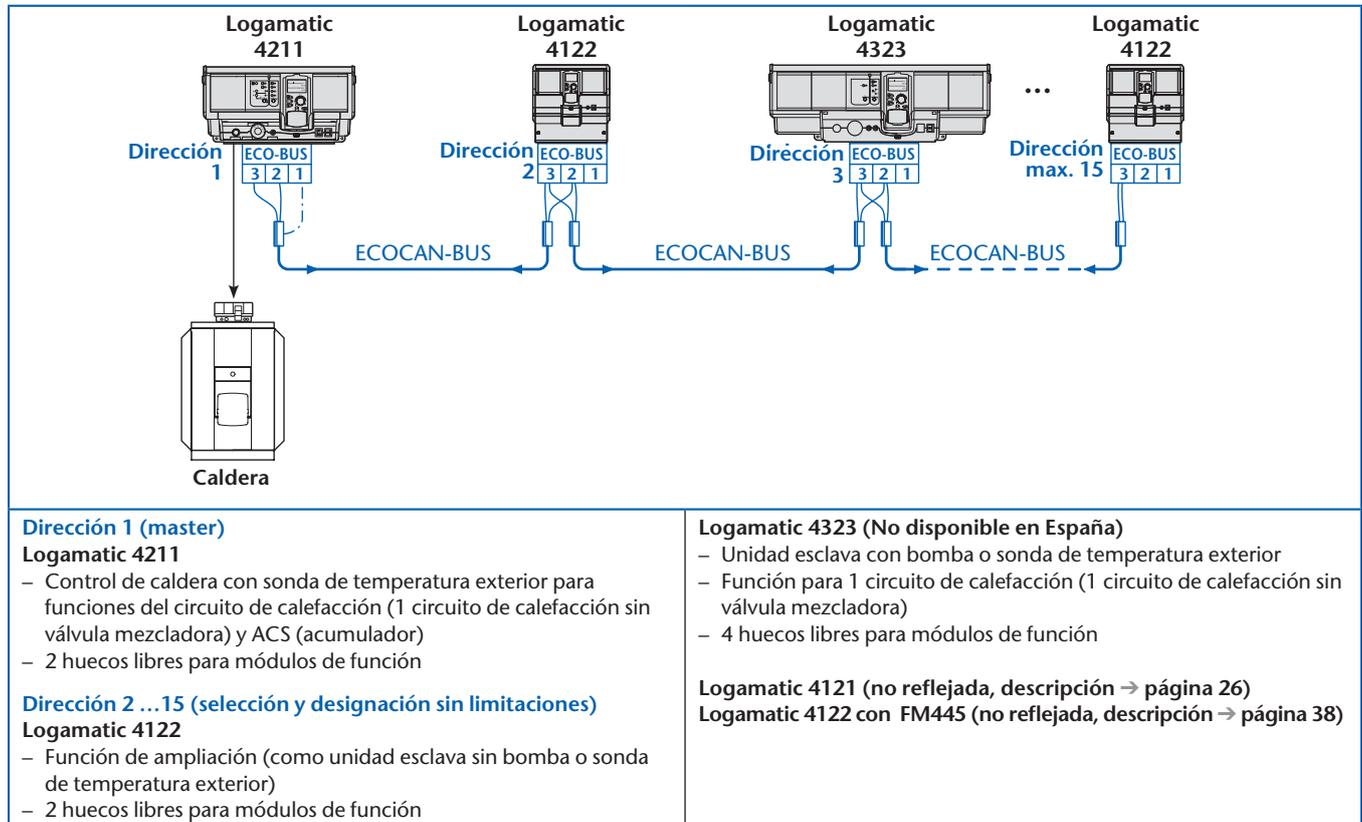
- Las regulaciones (aparatos BUS) se deben conectar en serie. No es posible conectar en estrella o anillo.
- La distancia con la regulación más lejana en la red BUS no puede ser mayor de 1000 m.
- La sección de cable debe estar entre 0.4 y 0.75mm²; es necesario que sea apantallado por encima de los 50m de longitud o si está tendido junto con cable de corriente (p.ej. 230VAC) en el mismo conducto.



12/1 Conector del cable para ECOCAN-BUS entre el sistema de regulación digital Logamatic 4000

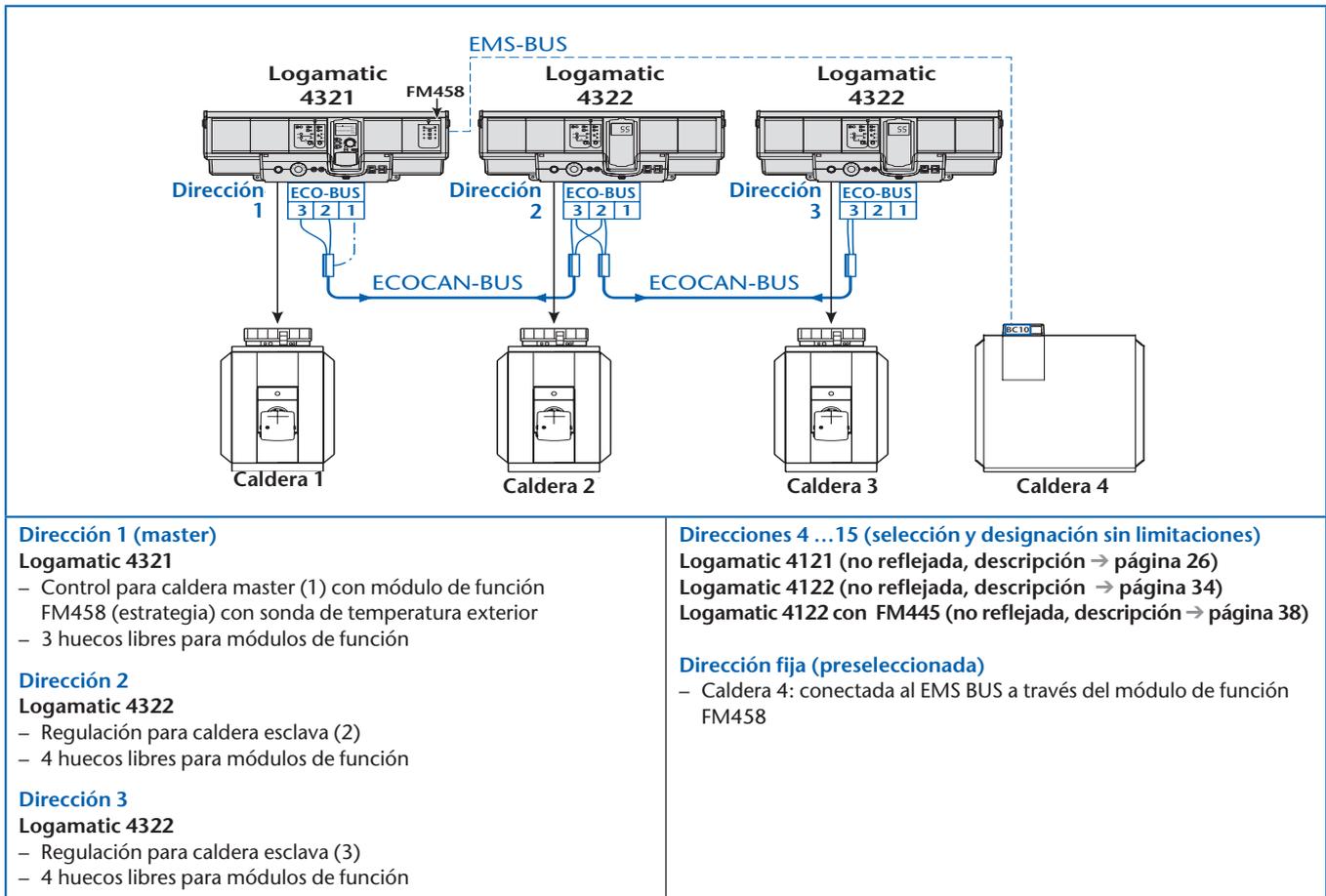
2.6.1 Ejemplos de combinaciones entre el sistema de regulación digital Logamatic 4000 usando ECOCAN- BUS

Sistema de una caldera con caldera de pie



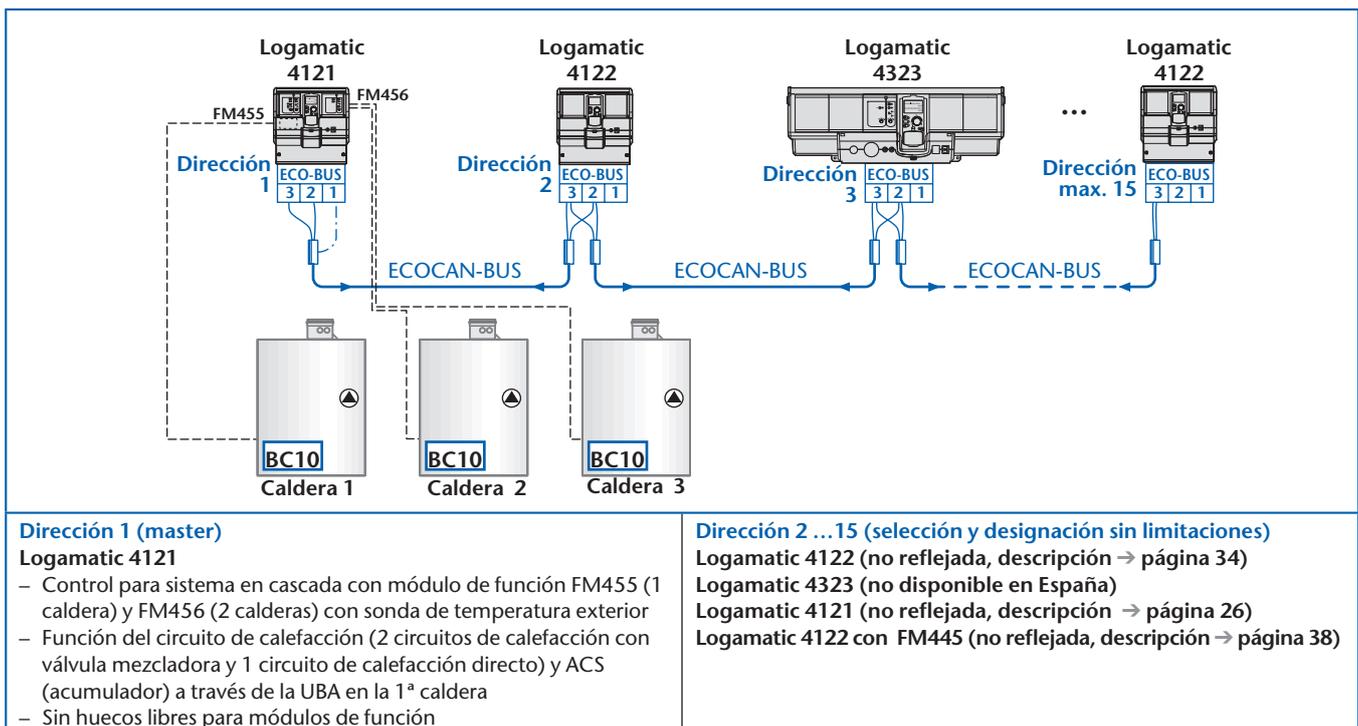
13/1 Ejemplo de combinación del sistema de regulación Logamatic 4000 para una caldera de pie, mostrando el direccionado en la caldera y las direcciones de la red ECOCAN-BUS

Sistema de 4 calderas en cascada con calderas de pie



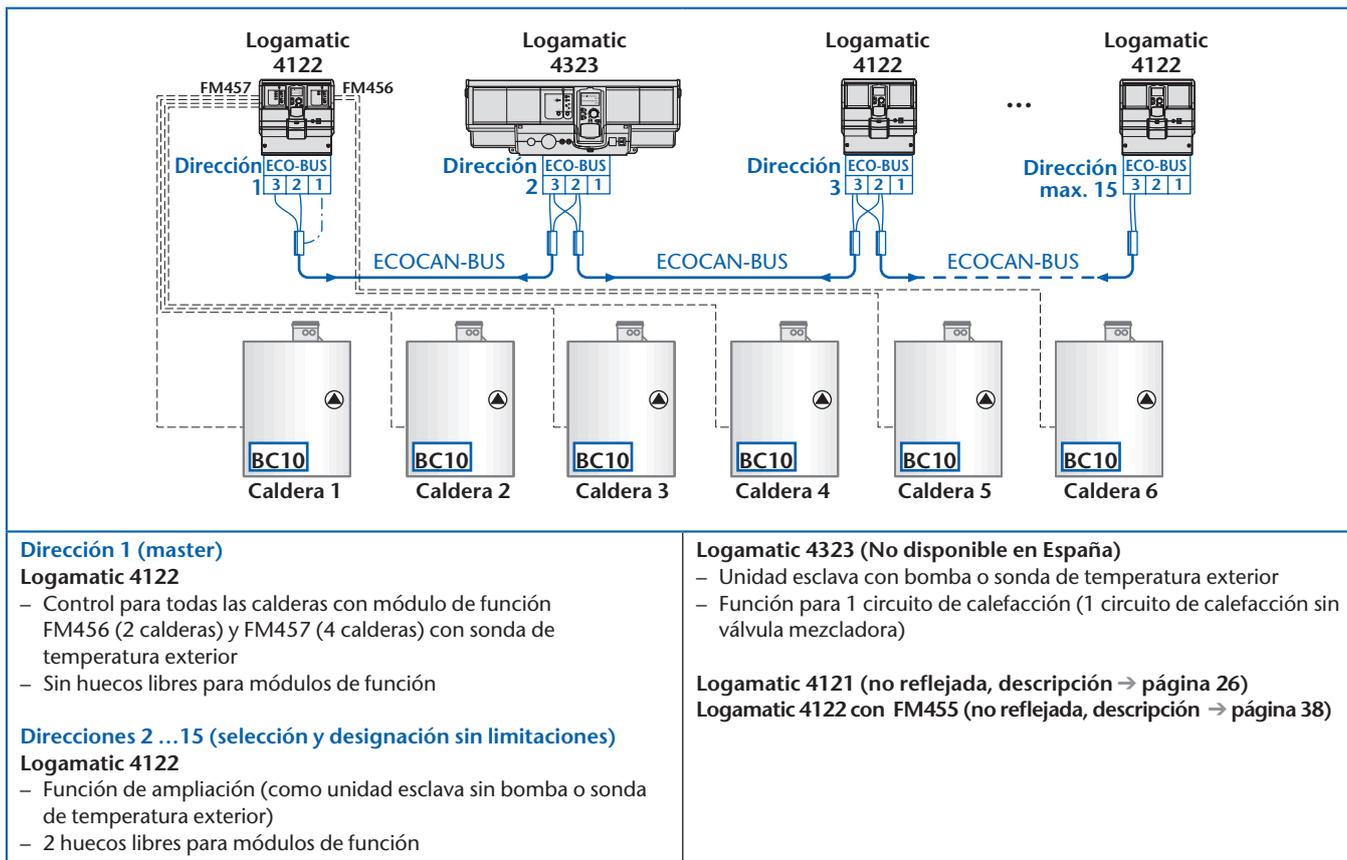
14/1 Ejemplo de combinación del sistema de regulación Logamatic 4000 para un sistema de 4 calderas en cascada con calderas de pie mostrando el direccionado en las calderas y las direcciones de la red ECOCAN-BUS

Sistema de 3 calderas en cascada con calderas murales



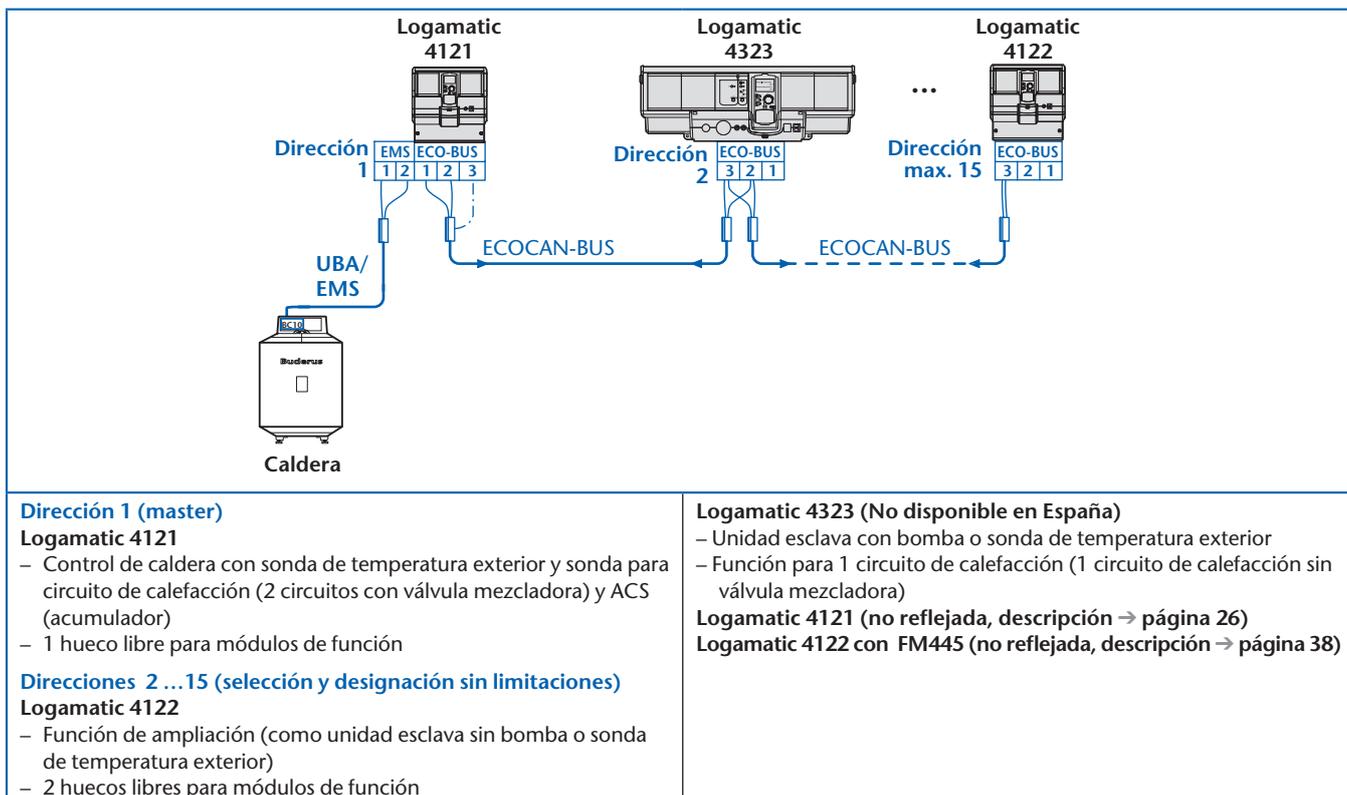
14/2 Ejemplo de combinación del sistema de regulación Logamatic 4000 para un sistema de 3 calderas en cascada con calderas murales mostrando el direccionado en las calderas y las direcciones de la red ECOCAN-BUS

Sistema de 6 calderas en cascada con calderas murales



15/1 Ejemplo de combinación del sistema de regulación Logamatic 4000 para un sistema de 6 calderas en cascada con calderas murales mostrando el direccionado en las calderas y las direcciones de la red ECOCAN-BUS

Sistema de caldera EMS con caldera de pie



15/2 Ejemplo de combinación del sistema de regulación Logamatic 4000 para un sistema de caldera EMS con caldera de pie mostrando el direccionado en la caldera y las direcciones de la red ECOCAN-BUS

3 Teclado de control

3.1 Comunicación mediante el teclado MEC2 para sistemas de regulación digital Logamatic 4000

Concepto de funcionamiento

Todos los ajustes de parámetros para la regulación pueden ser introducidos en el teclado del MEC2. Los ajustes son introducidos usando el simple y probado concepto de control “pulsar y girar”. La interface de usuario en el display digital está programada de tal manera que sólo muestra los parámetros disponibles en función de los módulos de función instalados en la regulación. Al hacerlo, el interactivo interface de usuario con teclado de control MEC2, con un claro lenguaje, previene el ajuste de dos parámetros conflictivos, eliminando errores durante la puesta en marcha.

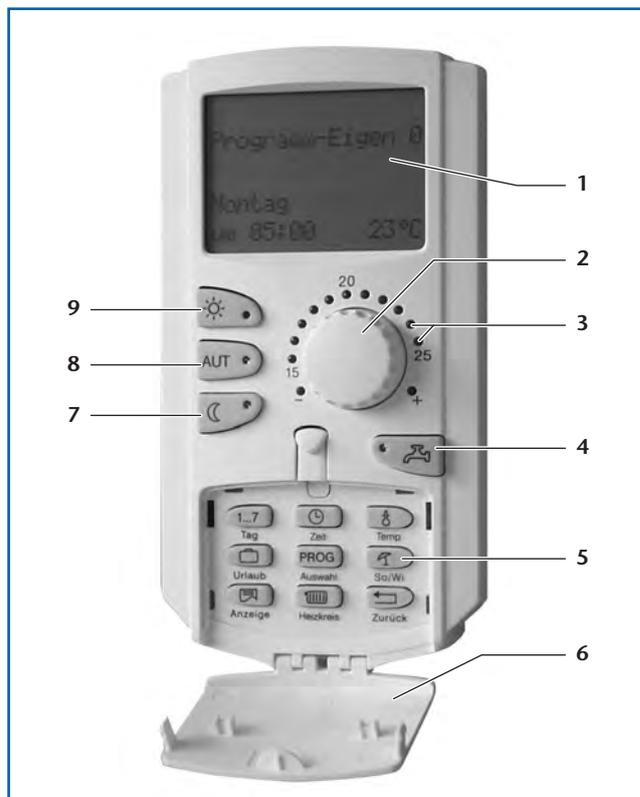
El teclado de control MEC2 también puede recibir y mostrar toda la información disponible almacenada en la regulación como lectura de temperaturas, parámetros específicos, mensaje de fallos, etc.

Si se usan múltiples regulaciones, es posible retirar el MEC2 de una regulación e introducirla en la siguiente. La función “Enviar/recibir datos” puede ser usada para transferir parámetros desde la regulación deseada hacia el teclado de control MEC2 y guardar los cambios en los ajustes de vuelta a la regulación.

Conexión

El teclado de control MEC2 puede ser conectado al sistema de regulación Logamatic 4000 mediante las siguientes vías:

- En el módulo de control CM431
- En los terminales del conector BF del módulo central de la regulación específica, por ejemplo, conectando la base del teclado de control MEC2 para usarlo como control remoto (→ página 133)



16/1 Comunicación mediante el teclado de control MEC2 para sistemas de regulación digital Logamatic 4000

Leyenda

- 1 Display digital con interface de usuario con lenguaje claro
- 2 Ruleta giratoria de control p.ej. para cambiar ajustes que serán mostrados presionando un botón (figura 5)
- 3 Indicador (LED) para mostrar el ajuste de temperatura ambiente deseada
- 4 Botón con LED para la activación de la recarga del acumulador (carga única → página 61) o para introducir la temperatura del ACS deseada
- 5 Segundo nivel de control con botones de función
- 6 Tapa para segundo nivel de control
- 7 Botón con LED para selección manual del modo noche (modo de calefacción reducida constante)
- 8 Botón con LED para selección automática del modo (modo día y noche en función de la programación)
- 9 Botón con LED para selección manual del modo día (modo de calefacción constante)

3.2 Mando a distancia BFU

Ajuste de la temperatura ambiente

El mando a distancia BFU permite realizar el control de un circuito de calefacción desde una estancia. La ruleta de control se usa para ajustar la temperatura ambiente deseada en la estancia (→ 17/1, figura 1).

- Rango de ajuste en modo día: 10 a 30°C
- Ajuste mínimo para el modo noche: 10°C

Carga única del acumulador (recarga)

Un contacto eléctrico sin tensión (botón externo) puede usarse para iniciar una carga única del acumulador (→ página 61).

Cambio del modo de funcionamiento

Los botones del mando facilitan la selección de los siguientes modos de funcionamiento:

- Modo día (ajuste manual, modo calefacción constante)
- Modo automático (modos día y noche según programa) 2
- Modo noche (ajuste manual, modo de calefacción reducida constante)

→ Un indicador (LED) en el botón correspondiente muestra que modo está activo. En modo automático, el temporizador programable del controlador cambia entre los modos constantes día (calefacción constante) y noche (calefacción reducida constante)

Indicador del modo verano

Un LED indica si el circuito de calefacción se encuentra en modo verano, p.ej. sin calefacción debido a una temperatura exterior alta (→ página 65). En este caso, sólo permanece activa el ACS.

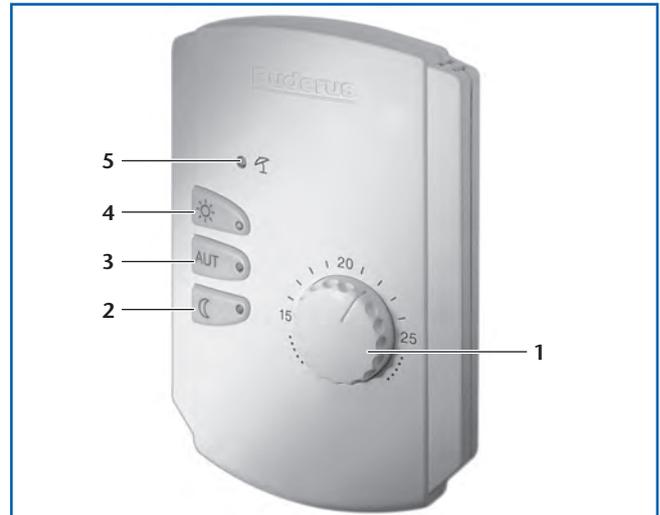
→ El modo verano puede ser cancelado pulsando el botón modo día o modo noche de forma (→ 17/1, figuras 4 y 2 respectivamente).

Anulación de la medición ambiente

El mando a distancia contiene en su interior una sonda de temperatura ambiente. Si la temperatura medida en la estancia difiere de la necesidad de temperatura ajustada en esta, la temperatura de impulsión del circuito correspondiente es ajustada automáticamente. De esta manera, las fluctuaciones de temperatura en el ambiente, p.ej. debido a la apertura de ventanas, estufas, etc., pueden ser compensadas. Es importante tener en cuenta que el mando a distancia tiene efecto sobre todo el circuito de calefacción, en otras palabras, del resto de estancias separadas de donde se toma la medición. Por lo tanto, esta función sólo tiene efecto en una estancia de referencia (→ página 134).

Monitorización de la temperatura en modo reducido

La sonda del mando a distancia monitoriza la temperatura en la estancia de referencia durante el modo reducido constante (modo noche) si el modo de noche está ajustado como "Tª ambiente" (→ página 62).



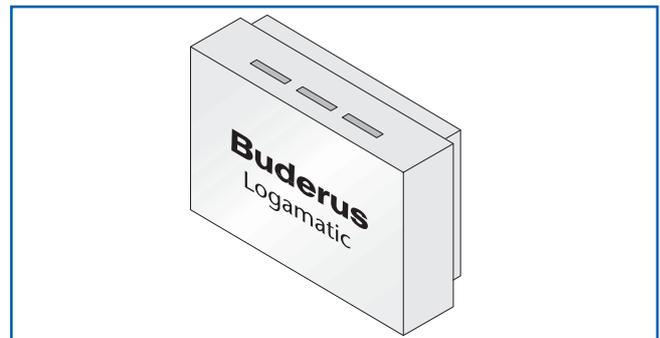
17/1 Mando a distancia BFU con sonda de temperatura integrada

Leyenda

- 1 Ruleta de control para ajuste de la temperatura ambiente
- 2 Botón con LED para selección manual del modo noche (modo de calefacción reducida constante)
- 3 Botón con LED para selección automática del modo (modo día y noche en función de la programación)
- 4 Botón con LED para selección manual del modo día (modo de calefacción constante)
- 5 LED para modo verano (sólo ACS)

Sonda de temperatura ambiente externa

Si la situación del mando a distancia no es apropiada para medir la temperatura, existe la posibilidad de conectar, por separado, una sonda de temperatura externa (→ 17/2).



17/2 Sonda de temperatura externa para conexión externa como alternativa a la integrada en el mando a distancia BFU

4 Sistema de regulación digital Logamatic 4000

4.1 Regulación Logamatic 4121 para calderas con EMS o usada como control de sistema autónomo de calefacción

4.1.1 Breve descripción

Posibles aplicaciones

La versión básica de la regulación digital Logamatic 4121 es adecuada para realizar el control de sistemas con una sola caldera con EMS, así como unidad de ampliación del sistema de regulación Logamatic 4000, como regulación esclava sin control de bomba o como control de un sistema autónomo de calefacción (no conectado a una caldera Buderus). De serie, la unidad incluye la producción de ACS (acumulador) y el control de circuitos de calefacción (un circuito de calefacción con válvula mezcladora y uno directo).

→ Si la producción de ACS se controla a través de la regulación básica incorporada en la caldera (Logamatic EMS), la regulación Logamatic 4121 puede controlar dos circuitos de calefacción con válvula mezcladora.

La regulación Logamatic 4121 puede ser ampliada a través de módulos de función/ampliación en función de las necesidades particulares del sistema de calefacción. Por ejemplo, la regulación Logamatic 4121 en combinación con el módulo de función FM456 puede controlar hasta tres calderas modulantes con Logamatic EMS, y con el módulo de función FM457 hasta cinco calderas modulantes con Logamatic EMS en un sistema de cascada. Con el módulo de función FM443, se puede integrar un sistema de apoyo solar.

Si el único espacio libre es insuficiente, la regulación también se puede combinar con otras regulaciones digitales (p.ej. Logamatic 4122) en una red ECOCAN-BUS para opciones de ampliación → página 21).

Control de caldera

Los siguientes modelos de caldera pueden ser seleccionados en el menú de servicio del MEC2:

- Caldera de baja temperatura
- Caldera de condensación

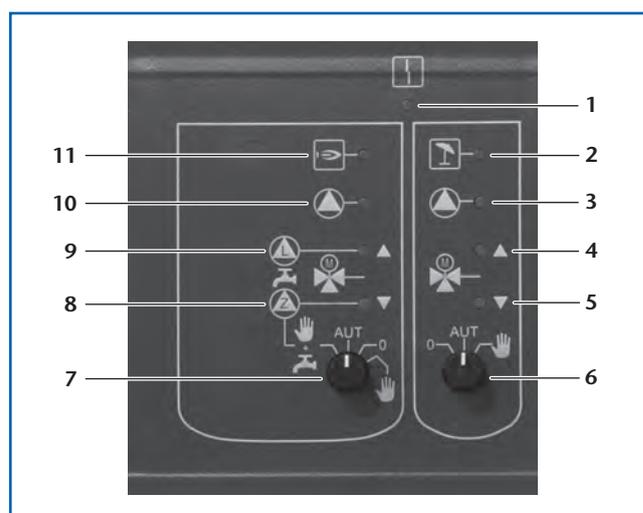
→ Junto con la apropiada configuración hidráulica y los ajustes correctos, la Logamatic EMS garantiza las condiciones de funcionamiento de la caldera.

Leyenda (→ 18/1)

- A Posición A ocupada por el módulo de función FM455 (KSE1 control de caldera en el interior)
- B Posición B con módulo de control CM431 incluyendo el hueco para el teclado de control MEC2
- 1 Posición 1 con módulo central ZM424
- 2 Posición 2 para un módulo de función adicional
- 3 Interruptor de funcionamiento
- 4 Fusible
- 5 Conexión para aparatos externos (no disponible en España)



18/1 Versión básica de la regulación digital Logamatic 4121



18/2 Módulo central ZM424 de la regulación Logamatic 4121

Leyenda (→ 18/2)

- 1 Indicador de fallo del módulo (LED)
- 2 LED modo verano para circuito de calefacción 2
- 3 LED bomba circuladora para circuito de calefacción 2
- 4 LED mezcladora abre para circuito de calefacción 2
- 5 LED mezcladora cierra para circuito de calefacción 2
- 6 Interruptor modo manual para circuito de calefacción 2
- 7 Interruptor modo manual para circuito de calefacción 1 y ACS
- 8 LED bomba de recirculación ACS en marcha o válvula mezcladora del circuito de calefacción 1 cerrando
- 9 LED bomba de carga del acumulador en marcha o válvula mezcladora del circuito de calefacción 1 abriendo
- 10 LED bomba del circuito de calefacción 1
- 11 LED quemador en marcha (control de caldera mural)

Control de un sistema de calefacción autónomo o regulación esclava

- Uso como regulación de un sistema de calefacción autónomo sin control de caldera o monitorización del calor entregado
- Uso como regulación esclava sin control sobre bomba pero en comunicación a través del ECO-CAN-BUS con una regulación master de caldera Logamatic 4000

Control de calefacción y ACS a través de Logamatic 4121 (→ página 27)

- Control por sonda exterior de un circuito de calefacción sin válvula mezcladora y bomba y control de un segundo circuito de calefacción con válvula mezcladora y bomba

Alternativamente: Control del ACS a través de la Logamatic EMS

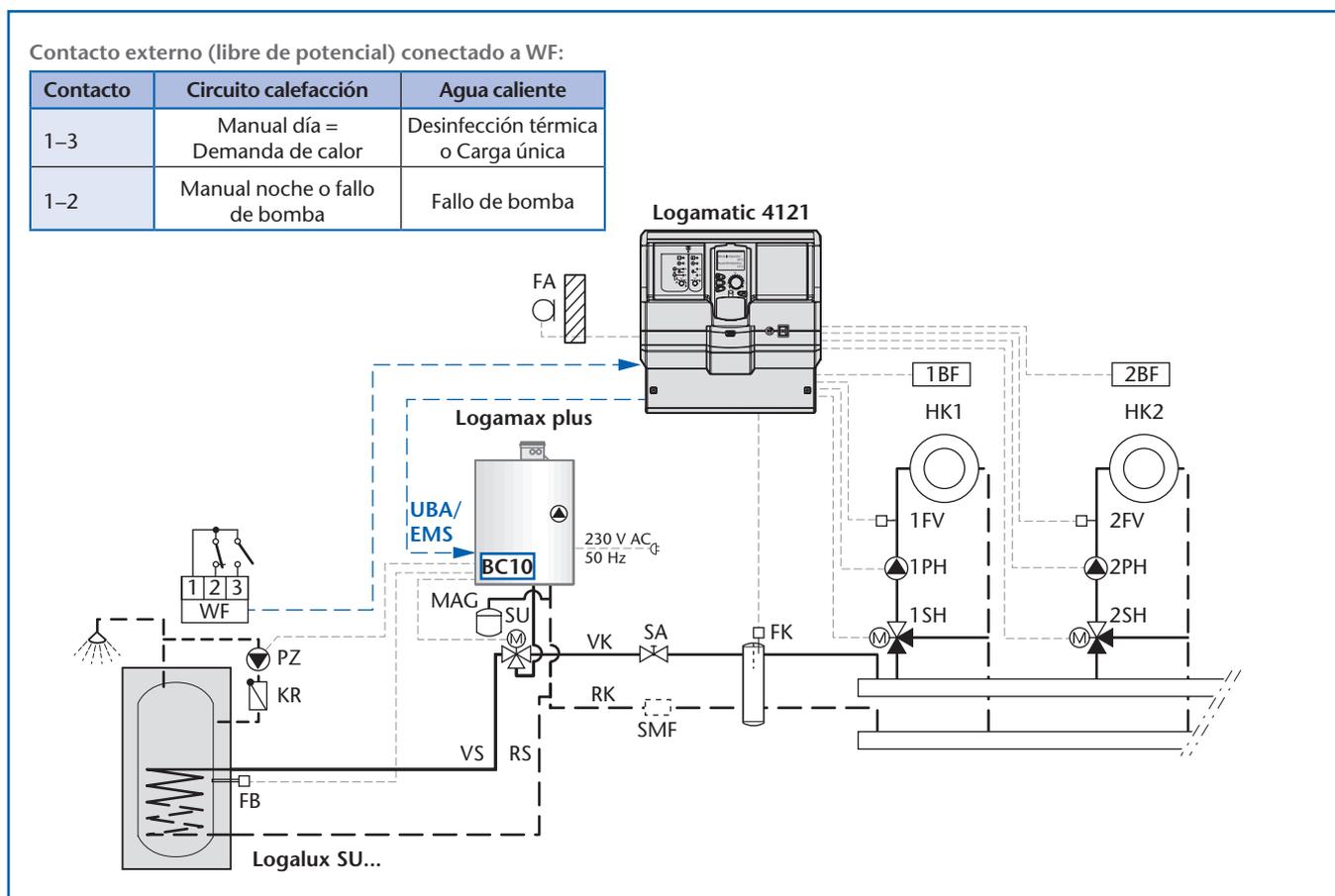
- Control por sonda exterior de dos circuitos de calefacción con válvula mezcladora y bomba
- Posibilidad de conectar un mando a distancia por cada circuito de calefacción

- Modo automático verano/invierno ajustable por cada circuito de calefacción
- Temporizador individual para el ACS usando bomba de carga (acumulador), monitorización diaria, desinfección térmica y control de la bomba de recirculación
- Un contacto externo sin tensión (función opcional en terminal WF) para una demanda externa del circuito de calefacción o para activar la carga del acumulador de ACS o la desinfección térmica
- Elección de la prioridad del ACS o producción simultánea con los circuitos de calefacción en función de la caldera y del sistema de configuración

Especificaciones estándar

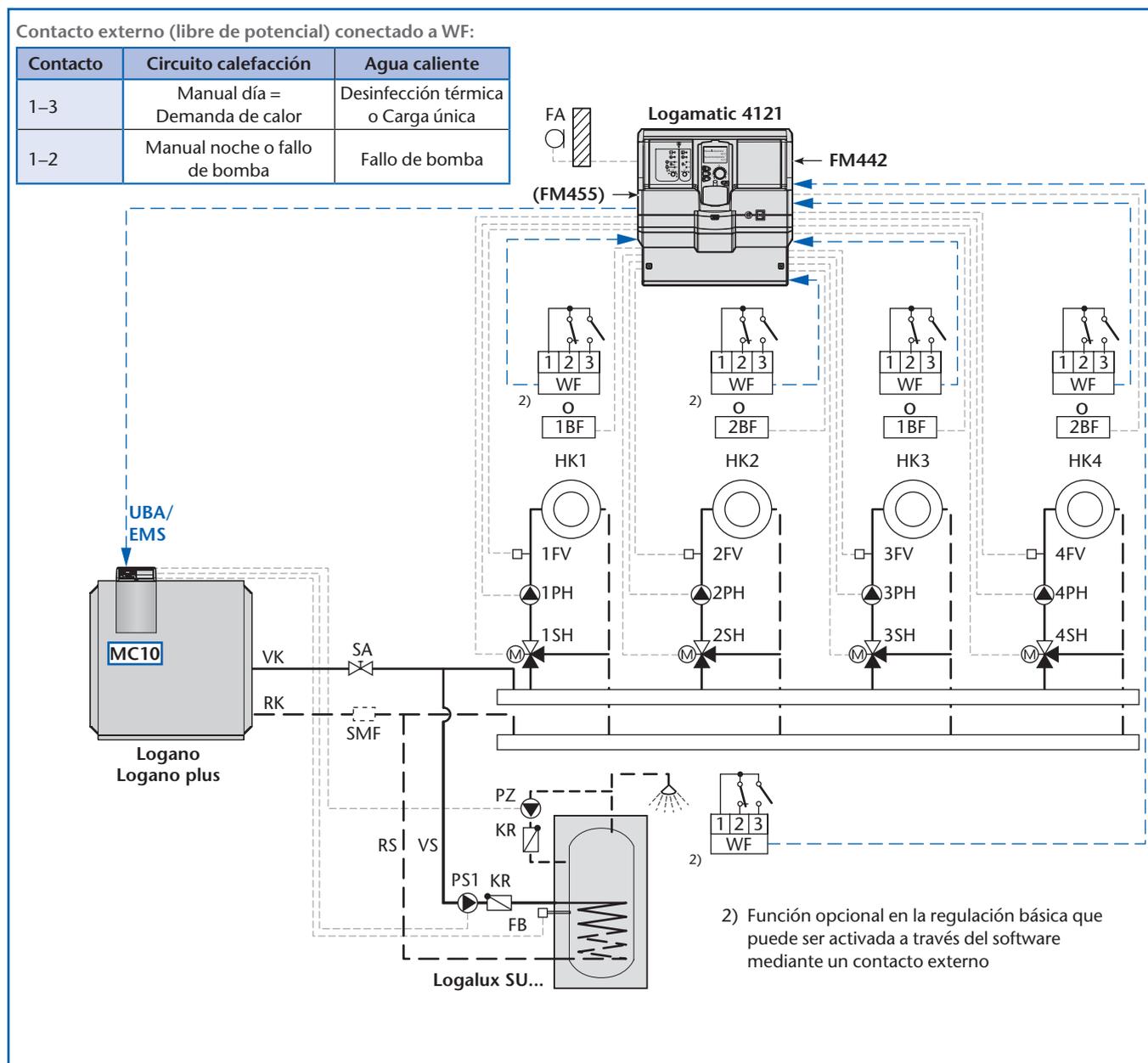
- Regulación digital Logamatic 4121 con módulo de control CM431, módulo central ZM424, módulo de función FM455 (KSE1 control de una caldera EMS), teclado de control MEC2
- Sonda de temperatura exterior FA
- Sonda de temperatura de caldera FK
- Sonda de temperatura de impulsión FV/FZ

Logamatic 4121: control de una caldera mural y calefacción (2 circuitos con válvula mezcladora); Configuración del ACS "Válvula de 3 vías EMS" con bomba de recirculación y desinfección térmica



19/1 Control de caldera mural y calefacción (2 circuitos de calefacción con válvula mezcladora); Configuración del ACS "válvula de 3 vías EMS" con bomba de recirculación y desinfección térmica

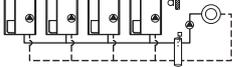
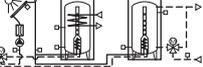
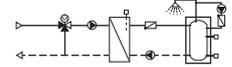
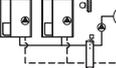
Logamatic 4121: Control de una caldera con Logamatic EMS y calefacción (4 circuitos con válvula mezcladora); Configuración del ACS "Bomba de carga EMS" con bomba de recirculación y desinfección térmica



20/1 Control de caldera con Logamatic EMS y calefacción (4 circuitos de calefacción con válvula mezcladora); Configuración del ACS "Bomba de carga EMS" con bomba de recirculación y desinfección térmica

4.1.2 Ampliación de las funciones de la regulación Logamatic 4121

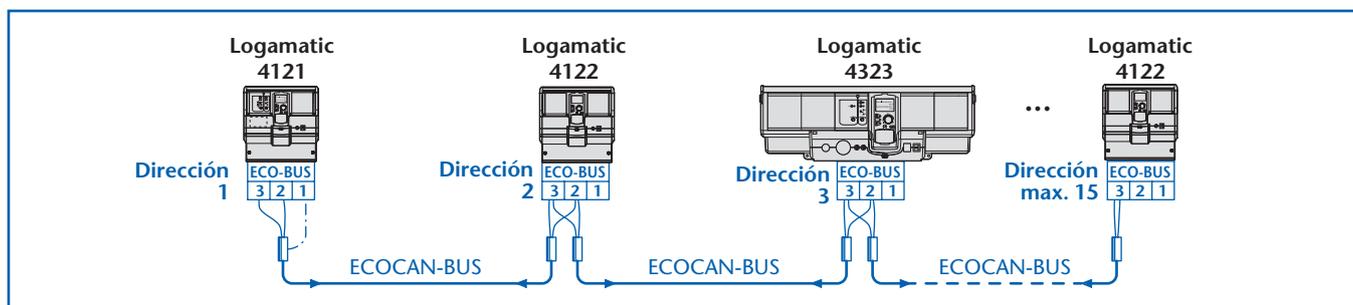
Módulos adicionales¹⁾ para Logamatic 4121

Módulo		Módulo	
Módulo de función FM442 – 2 circuitos de calefacción con válvula mezcladora (mezclados)		Módulo de función FM457 – Control, de cascada para 4 calderas modulantes con Logamatic EMS	
Módulo de función FM443 – Sistema solar para una o dos aplicaciones		Módulo de función FM445 – ACS (con intercambiador de placas)	
Módulo de función FM456 – Control, de cascada para 2 calderas modulantes con Logamatic EMS			

21/1 Ampliación de las funciones de la regulación Logamatic 4121 a través de módulos de función adicionales

1) Un hueco disponible en la regulación Logamatic 4121

Logamatic 4121 en una red con otras regulaciones digitales



21/2 Ejemplo de combinación de la regulación Logamatic 4121 con otras regulaciones digitales en una red ECOCAN-BUS

4.1.3 Datos técnicos de la regulación Logamatic 4121

Regulación	Logamatic 4121	Regulación	Logamatic 4121
Alimentación eléctrica	230 VAC ± 10 %	Sonda de temperatura de caldera FK ⁽¹⁾	Sonda NTC, diam. 9 mm.
Frecuencia	50 Hz ± 4 %	Sonda de temperatura del ACS AS1.6 ⁽¹⁾	Sonda NTC, diam. 6 mm.
Consumo eléctrico	5 W	Sonda de temperatura del ACS FB ⁽¹⁾	Sonda NTC, diam. 9 mm.
Válvula mezcladora de calefacción	Max. corriente admitida 5A	Sonda de temperatura del ACS FB	Sonda NTC, diam. 6 mm.
SH Control	230V; 3 puntos control (PI característico)	ACS se produce por válvula de 3 vías	(solo conectada a la UBA)
Control	120sg (ajuste entre 6–600sg)	Sonda de impulsión FV/FZ ⁽¹⁾	Sonda NTC, diam. 9 mm.
Tiempo de recorrido del servomotor recomendado		Sonda exterior FA ⁽¹⁾	Sonda NTC
Bomba del circuito de calefacción PH	Max. corriente admitida 5A	Función externa opcional WF ⁽¹⁾⁽²⁾	Contacto libre de potencial
Bomba de carga del acumulador PS1	Max. corriente admitida 5A	MEC2 o mando a distancia BFU ⁽¹⁾	Comunicación BUS
Bomba de recirculación ACS PZ	Max. corriente admitida 5A	Logamatic 4121–EMS ⁽³⁾	Comunicación BUS

21/3 Datos técnicos de la regulación Logamatic 4121

1) Max. longitud de cable 100 m. (apantallado a partir de 50 m.)

2) Carga de conmutación 5VDC / 10 mA

3) Max. longitud de cable 50 m.

4.1.4 Descripción del funcionamiento de la regulación Logamatic 4121

→ Esta descripción de funcionamiento contempla sólo la versión básica. La regulación Logamatic 4121 dispone de un hueco libre para insertar un módulo de función adicional.

Para detalles sobre las posibles funciones adicionales que se pueden incorporar en la Logamatic 4121 por medio de módulos de función, por favor, consulte la descripción de funcionamiento del módulo respectivo (→ 21/1).

4.1.4 Control de caldera mediante la regulación Logamatic 4121 junto con el sistema Logamatic EMS

Un amplio número de calderas Buderus con potencias de hasta 620kW se suministran de serie con la regulación Logamatic EMS. Las calderas de condensación con Logamatic EMS están aprobadas para trabajar junto con la regulación. La Logamatic EMS y la Logamatic 4121 controlan de forma conjunta el sistema de calefacción. El concepto de la Logamatic EMS está basado en un programador digital de la combustión que, además de controlar y monitorizar el quemador, también realiza funciones de seguridad rela-

tivas al generador de calor. La Logamatic EMS incorpora, además, un número de funciones de control en el sistema básico como la producción de ACS. El sistema Logamatic EMS combina altos niveles de eficiencia, funcionalidad y controles estandarizados fáciles de usar así como un servicio y mantenimiento sencillos. Todas las calderas con Logamatic EMS, independientemente si se trata de gas o gasóleo, disponen de un panel de control estandarizado, el controlador básico BC10.

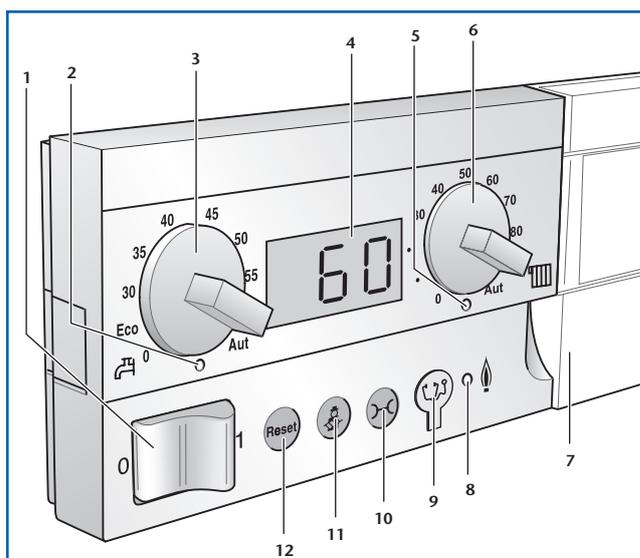
Controlador básico BC10 – El panel de control básico de las calderas EMS

En controlador básico BC10 (→ 22/1) es el panel de control básico estandarizado usado en la mayoría de calderas con el sistema de regulación Logamatic EMS.

El Logamatic BC10 incluye todo lo necesario para el funcionamiento de la caldera (→ 22/1, figura 7).

Leyenda

- 1 Interruptor de alimentación (On/Off)
- 2 LED indicador "Agua caliente"
- 3 Control de temperatura del agua caliente
- 4 Pantalla LCD para mostrar el estado, la presión y los errores del sistema
- 5 LED indicador "Demanda de calefacción"
- 6 Control de temperatura máxima de la caldera
- 7 Regulador RC35 (instalación opcional retirando la tapa)
- 8 LED indicador "Quemador On/Off"
- 9 Conexión para herramienta de diagnóstico (No disponible en España)
- 10 Botón "Mostrar estado"
- 11 Botón "Deshollinador" para test de gases de escape y modo manual
- 12 Botón "Reset"



22/1 Display, indicadores y controles en el controlador básico Logamatic BC10

Funciones y controles en el controlador básico Logamatic BC10

- Interruptor de alimentación para encender y apagar la caldera y los módulos insertados en ella (→ 22/1, figura 1)
- LED indicador "Agua caliente" (→ figura 2)
- Control de temperatura del agua caliente (→ figura 3)
 - En posición "0", la temperatura ajustada del ACS es de 15°C.
 - En posición "Eco", la temperatura ajustada del ACS es de 60°C.
 - Si el control de temperatura está ajustado entre 30°C y 60°C, la temperatura del ACS se limita a lo ajustado en la ruleta.
- En posición "Aut", la temperatura ajustada del ACS depende de la seleccionada en la regulación Logamatic 4121.
- Si existe una temperatura ajustada en el selector, no se podrá ajustar una temperatura mayor en la Logamatic.
- Pantalla LCD para mostrar el estado, la presión y los errores del sistema (→ figura 4)
 - Muestra la temperatura de la caldera, la presión del sistema y, si se genera, un código de error o servicio
- LED indicador "Demanda de calefacción" (→ figura 5)

- Limitación de la temperatura máxima de caldera (→ figura 6)
- LED indicador “Quemador On/Off” (→ figura 8)
- Conexión para herramienta de diagnóstico (No disponible en España) (→ figura 9)
- Botón “Mostrar estado” para cambiar el display entre varias funciones (→ figura 10)

- Botón “Deshollinador” para test de gases de escape y modo manual (→ figura 11)
- Botón “Reset” para resetear errores de bloqueo del quemador (→ figura 12)
- Modo de emergencia
- Limitación de la potencia de la caldera

Calderas murales EMS con UBA3.x

La regulación Logamatic 4121 y el programador de combustión UBA3.x son usados para controlar las calderas de la serie Logamax plus. Dos hilos de conexión entre el módulo de función de la regulación Logamatic 4121 posibilitan la comunicación entre el programador de combustión UBA3.x y la regulación Logamatic 4121 usando un protocolo de BUS propio. La UBA3.x es el controlador central de la caldera y supervisa el proceso de combustión. Además de controlar y supervisar la combustión, procesa y ajusta la temperatura de caldera especificada en los ajustes según los componentes conectados (p.ej. Logamatic 4121). La UBA3.x también contiene el módulo de control del quemador BCM que proporciona al programador de combustión los datos específicos de cada caldera y relativos a su combustión.

Además, la UBA3.x controla la producción de ACS en función de la demanda y las especificaciones y ajustes, p.ej. en la regulación Logamatic 4121. El controlador básico Logamatic BC10 sirve como controlador básico en las calderas EMS.

Calderas de pie EMS con SAFe

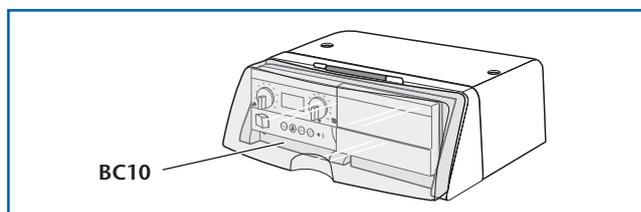
La regulación Logamatic 4121 y el controlador master Logamatic MC10 con la unidad de control SAFe son usados para controlar las calderas de la serie Logano plus. La Logamatic MC10 y el módulo de función FM455 de la regulación Logamatic 4121 se comunican mediante dos hilos. Buderus usa un protocolo de BUS interno. La unidad de control SAFe es el controlador central de la caldera y supervisa el proceso de combustión. Además de controlar y supervisar la combustión, procesa y ajusta la temperatura de caldera especificada en los ajustes según los componentes conectados. El SAFe obtiene los datos específicos de la caldera y su proceso de combustión desde el módulo de identificación del quemador BIM que está fijado en la caldera.

Además, el controlador Logamatic MC10 controla la producción de ACS en función de la demanda según el ajuste, p.ej. por la Logamatic 4121. La caldera EMS trabaja según el ajuste del controlador básico Logamatic

BC10, integrado en el Logamatic MC10, y las especificaciones y ajustes, p.ej. en la regulación Logamatic 4121. El controlador básico Logamatic BC10 sirve como controlador básico en las calderas EMS.



23/1 Programador de combustión UBA3.x



23/2 Controlador master MC10 con controlador básico Logamatic BC10

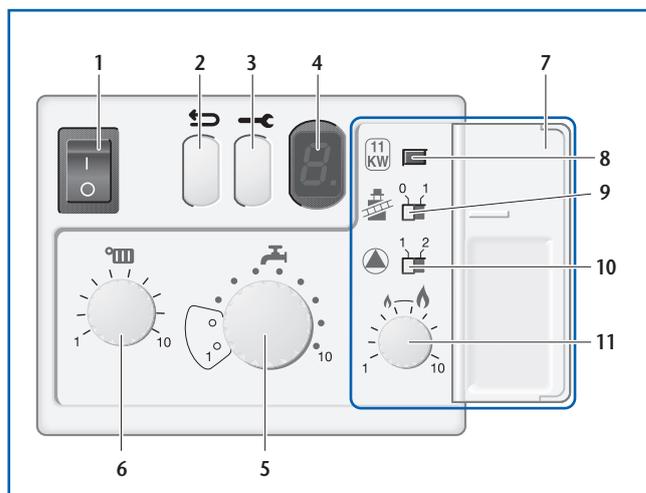


23/3 Unidad de control SAFe

Control de caldera usando la regulación Logamatic 4121 junto con el programador de combustión UBA1.5

Calderas murales con UBA1.5

Algunas calderas murales Buderus están controladas por el programador de combustión UBA1.5 y la regulación Logamatic 4121. La UBA1.5 monitoriza todos los componentes eléctricos y electrónicos de las calderas murales de Buderus en su modelo GB112 y controla la potencia a través de la modulación del quemador de gas. El estado de funcionamiento y todos los errores que puedan aparecer se indican mediante un código en la UBA1.5. Una conexión de 2 hilos en el módulo de función FM455, contenido en la regulación Logamatic 4121, permite la comunicación entre el programador de combustión UBA1.5 y la regulación mediante el uso de un protocolo de BUS interno. La UBA1.5 dispone de dos niveles de control. El primer nivel de control está accesible de forma directa cuando se abre la tapa que cubre el panel de control en la caldera mural. El segundo nivel se encuentra detrás de una tapa (→ 24/1, figura 7) y sólo deberá ser usada por personal técnico cualificado.



24/1 Primer y segundo nivel de control (recuadrado en azul) en el programador de combustión UBA1.5

Leyenda

Primer nivel de control

- 1 Alimentación eléctrica
- 2 Botón de reset
- 3 Botón de servicio
- 4 Indicador (LED rojo)
- 5 Ajuste de temperatura del ACS
- 6 Ajuste de temperatura de caldera

Segundo nivel de control

- 7 Tapa del segundo nivel de control (se muestra abierta)
- 8 Jumper para limitación de potencia a 11 kW
- 9 Selector "Deshollinador"
- 10 Selector tiempo de post funcionamiento de bomba
- 11 Selector de limitación de potencia

Conmutación de la caldera y apagado y encendido a través de la regulación Logamatic 4121

Cuando se produce un cambio en las necesidades, la regulación especifica la temperatura y permite el funcionamiento de la caldera. La caldera se controla entonces a través del programador de combustión hasta que se alcance el ajuste requerido tan rápido como sea posible.

Después de cierto tiempo, la regulación Logamatic 4121 comprueba, no sólo la diferencia entre la temperatura de caldera especificada y la de la caldera, sino también la velocidad del aumento de temperatura en la sonda de la caldera (p.ej. si los circuitos de calefacción están conectados de forma directa) o en el compensador hidráulico.

La caldera se apaga tan pronto la temperatura de impulsión actual de la caldera excede del valor requerido y de una histéresis permanente. Cuando se producen pequeñas variaciones del valor requerido debido a que la demanda de calor se reduce, p.ej. como resultado de la desconexión de circuitos de calefacción o del ACS, la regulación comprueba la velocidad de enfriamiento en la sonda de temperatura de la caldera después de un tiempo establecido. Si la potencia permanece demasiado elevada alcanzando el valor especificado en el tiempo establecido, la caldera modula reduciendo la potencia, llegando a parar si fuese necesario. Las calderas con varias etapas se desconectarán inmediatamente por la histéresis.

Características especiales de control para calderas que usen compensador hidráulico con regulación Logamatic 4121

Las calderas murales Buderus se distinguen por contener bajos contenidos de agua de ahí que alcancen la temperatura rápidamente.

El desacoplamiento de caudales por medio de **compensador hidráulico** es necesario si:

- Si el caudal del sistema es mayor de 2000l/h (con calderas de hasta 43kW) o mayor de 3500l/h (para calderas de 60kW)
- Esto es, más de un circuito de calefacción
- La bomba interna de la caldera no es suficiente para mover el caudal del sistema (con un circuito de calefacción), o
- La caldera forma parte de un sistema de calderas en cascada

→ Un sistema de calefacción solo puede ser controlado con resultados óptimos y energéticamente eficiente si se dimensiona y diseña. El dimensionamiento debe acordarse con la dirección facultativa.

El valor definitivo para la elección correcta del compensador hidráulico es el caudal máximo. Este valor depende de la potencia y del salto térmico de diseño de los intercambiadores y consumidores de calor.

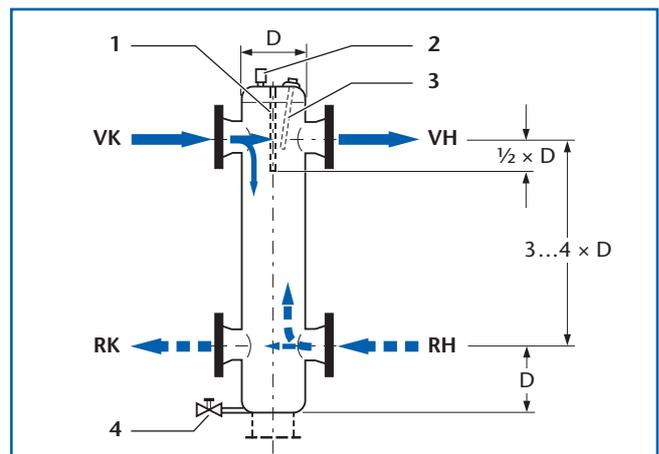
Las ventajas de contar con un compensador hidráulico son:

- Fácil dimensionado de la bomba del circuito de calefacción y de la válvula mezcladora
- No existen efectos recíprocos entre el caudal del circuito de caldera y el de los circuitos de calefacción
- Las fuentes de calor/consumidores solo están sujetos a los caudales asignados
- Se puede usar en sistemas de una o varias calderas independientemente del control de los circuitos de calefacción
- Las válvulas mezcladoras de los circuitos de calefacción funcionan de forma óptima (siempre que estén bien dimensionadas)

Si fuese necesario, la potencia de las calderas murales Buderus puede limitarse de forma permanente en la regulación Logamatic 4121 desde el 50% de la potencia total hasta ser perfectamente adaptadas a la demanda de calor del edificio. El estado de funcionamiento y los errores pueden ser también visualizados en la regulación Logamatic 4121.

Leyenda

- 1 Divisor perforado
- 2 Conexión para purgador
- 3 Conexión para vaina de inmersión
- 4 Válvula de vaciado
- D Diámetro del compensador hidráulico



25/1 Dimensiones del compensador hidráulico

Función especial de detección de una fuente de calor externa en la regulación Logamatic 4121

Cuando las calderas murales se combinan con sistemas solares o calderas de combustible sólido como apoyo, el objetivo es usar las energías renovables de la forma más eficiente. Para estas situaciones, la regulación Logamatic 4121 dispone de una función especial que detecta la existencia de una fuente de calor externa.

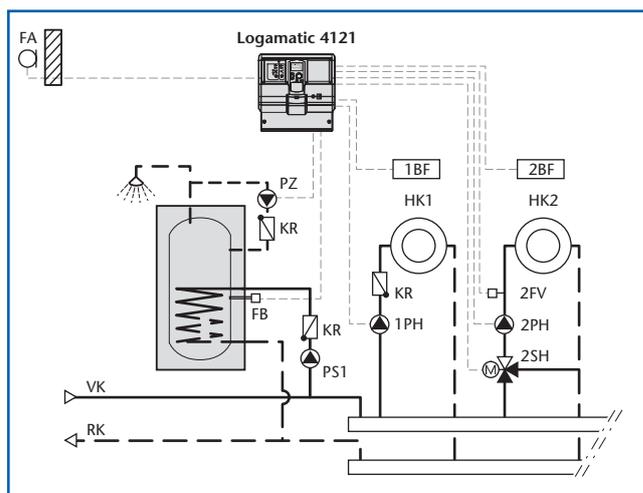
Para este fin, la sonda de temperatura de la caldera FK se encuentra colocada en el compensador hidráulico o en el acumulador de inercia dependiendo de la configuración del sistema. La diferencia de temperatura entre la temperatura de impulsión necesaria y la real se define en el teclado de control MEC2. Tan pronto como la temperatura real de impulsión excede el diferencial de temperatura especificado, la regulación Logamatic 4121 desconecta la caldera y la bomba de circulación debido a que otra fuente de calor está proveyendo la suficiente energía.

Regulación Logamatic 4121 como control de sistema autónomo de calefacción

Así como controla calderas, la regulación Logamatic 4121 puede también ser usada como control de un sistema autónomo de calefacción. El generador de calor se controla externamente. No existe conexión con el generador de calor.

En esta aplicación, la regulación básica de la regulación puede controlar un circuito de calefacción con válvula mezcladora y uno directo en base a la temperatura exterior. Adicionalmente se puede producir agua caliente sanitaria usando una bomba de carga (acumulador), una bomba de recirculación y desinfección térmica. Existe la posibilidad de producir el agua caliente con prioridad o de forma simultánea a los circuitos de calefacción.

→ La función de monitorización del generador de calor no está implementada.



26/1 Ejemplo de un sistema usando la versión básica de la regulación Logamatic 4121 como control de un sistema autónomo de calefacción

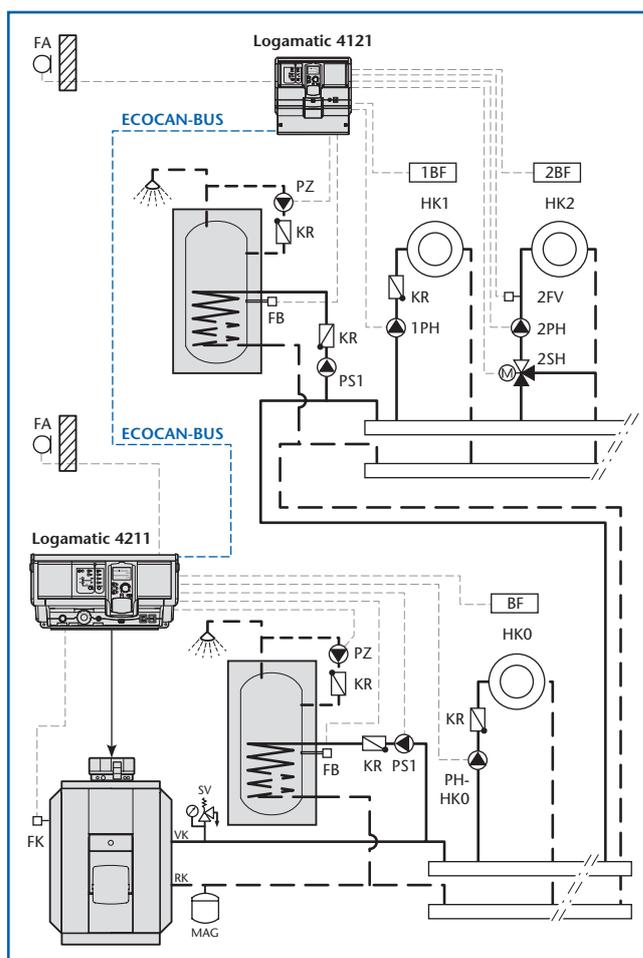
Regulación Logamatic 4121 como unidad esclava

Una regulación funciona como unidad esclava si se conecta a través del ECOCAN-BUS a una regulación master del sistema Logamatic 4000. Cuando se usa como unidad esclava, la regulación Logamatic 4121 dispone de las mismas funciones que cuando actúa como control de un sistema autónomo de calefacción.

Como la temperatura exterior también se comunica por ECOCAN-BUS, no es necesario conectar una sonda de temperatura exterior. Sin embargo, es recomendable en los casos donde partes del edificio que se encuentren en diferentes orientaciones (norte/sur), el conectar una sonda de temperatura exterior separada en la unidad esclava.

La demanda de calor de los consumidores conectados a la regulación Logamatic 4121 se comunica a través del ECOCAN-BUS al sistema de calefacción central y se subordina a la demanda de funcionamiento del generador de calor conectado a la regulación master.

La bomba de alimentación no es controlada por la regulación Logamatic 4121. Por lo tanto, las bombas de los circuitos de calefacción deben ser correctamente dimensionadas. La monitorización de la temperatura de impulsión no está implementada.



26/2 Ejemplo de un sistema usando la versión básica de la regulación Logamatic 4121 como unidad esclava con sonda de temperatura exterior separada

Producción de ACS a través de Logamatic 4121

La regulación Logamatic 4121 ofrece 6 alternativas diferentes de implementar la producción de ACS (acumulador) en función del tipo de caldera y número de estas.

Un temporizador separado garantiza una adaptación flexible a:

- Producción de ACS
- Bomba de recirculación de ACS
- Desinfección térmica
- Calentamiento diario

→ Puede encontrar más información sobre las funciones en la descripción del funcionamiento del módulo de función FM441 que comienza en la página 61.

Alternativa	Usada con	ACS conectada a	Circuito de calefacción 1	Circuito de calefacción 2
Válvula de 3 vías EMS (→ página 28)	Sistema de una sola caldera EMS	Logamatic EMS	Con válvula mezcladora	Con válvula mezcladora
Bomba de carga EMS (→ página 28)	Sistema de una sola caldera EMS	Logamatic EMS	Con válvula mezcladora	Con válvula mezcladora
ACS integrado EMS (→ página 29)	Sistema de una sola caldera EMS	Logamatic EMS	Con válvula mezcladora	Con válvula mezcladora
Acumulador ACS 4000 (→ página 29)	Sistema de una sola caldera y cascada	Logamatic 4121	Sin válvula mezcladora	Con válvula mezcladora
ACS integrado UBA (→ página 30)	Caldera mural con UBA1.5	Logamatic 4121	Con válvula mezcladora	Con válvula mezcladora
UBA acumulador (→ página 30)	Caldera mural con UBA1.5	Logamatic 4121	Con válvula mezcladora ⁽¹⁾	Con válvula mezcladora

27/1 Alternativas de producción de ACS usando la regulación 4121

1) Sin válvula mezcladora si la bomba de recirculación de ACS se controla a través de la Logamatic 4121

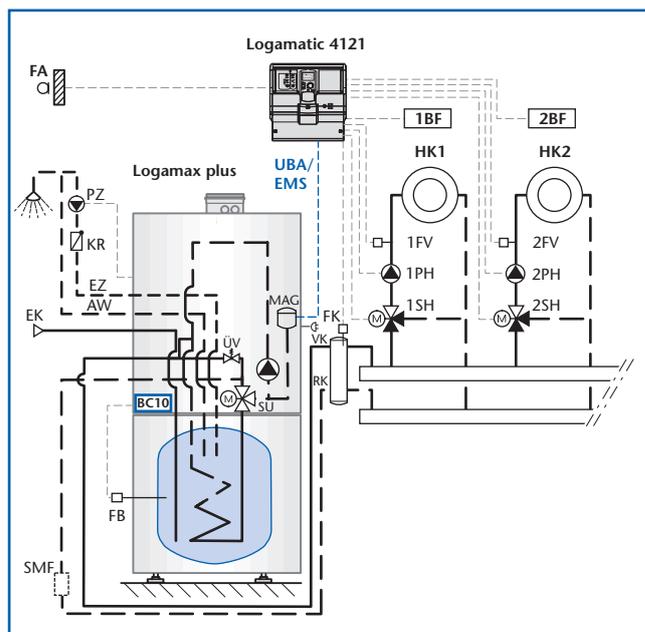
Logamatic 4121: Producción de ACS a través de válvula de 3 vías, “Válvula de 3 vías EMS”

- Producción de ACS para calderas murales o de pie con EMS a través de válvula de 3 vías SU
- Producción de ACS sólo con prioridad al acumulador integrado
- Conexiones eléctricas (válvula de 3 vías SU, bomba de recirculación de ACS, sonda) en Logamatic EMS (UBA3.x/MC10)
- Acumulador de ACS separado mayor de 50 l.

La regulación Logamatic EMS, UBA3.x o MC10 (SAFe) controla la producción de agua caliente sanitaria con prioridad sobre el acumulador con control del quemador, la válvula de 3 vías y la bomba de la caldera mural o de pie EMS.

La caldera EMS controla y monitoriza el proceso de combustión y ajusta la temperatura de la caldera en función de los ajustes especificados en la regulación Logamatic 4121. El teclado de control MEC2, contenido en la regulación Logamatic 4121, se usa para ajustar todos los parámetros, p.ej. temperatura necesaria, programas horarios, calentamiento diario, desinfección térmica, carga única, etc.

→ Si la alternativa “Válvula de 3 vías EMS” se usa para producir ACS, la regulación Logamatic 4121 puede controlar 2 circuitos de calefacción con válvula mezcladora.



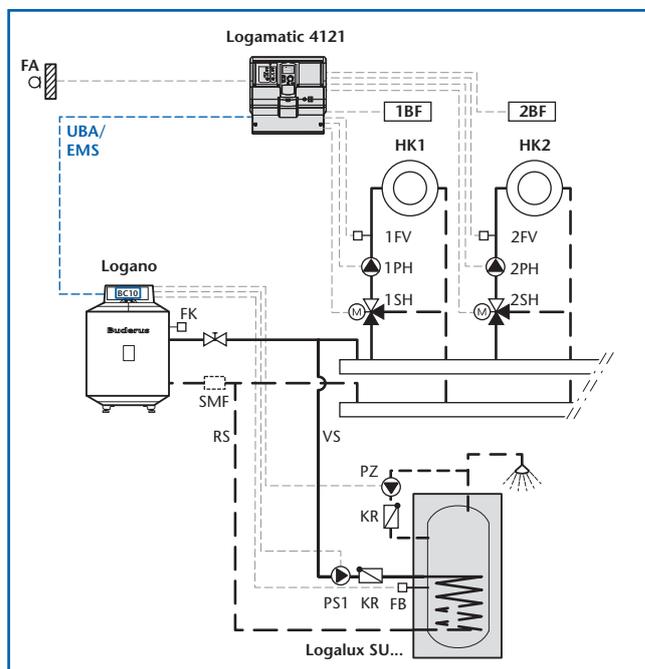
28/1 Producción de ACS a través de válvula de 3 vías “Válvula de 3 vías EMS”

Logamatic 4121: Producción de ACS a través de bomba de carga de acumulador, “Bomba de carga EMS”

- Producción de ACS para calderas EMS usando bomba de carga de acumulador PS1
- Producción del ACS con prioridad o en paralelo a la calefacción
- Conexiones eléctricas (bomba de carga, bomba de recirculación de ACS, sonda) en Logamatic EMS (UBA3.x/MC10)
- Acumulador de ACS separado mayor de 50l

La regulación Logamatic EMS, UBA3.x o MC10 (SAFe) controla la producción de ACS, con prioridad o de forma simultánea a la calefacción con control del quemador y la bomba de carga del acumulador. La caldera EMS controla y monitoriza el proceso de combustión y ajusta la temperatura de la caldera en función de los ajustes especificados en la regulación Logamatic 4121. El teclado de control MEC2, contenido en la regulación Logamatic 4121, se usa para ajustar todos los parámetros, p.ej. temperatura necesaria, programas horarios, calentamiento diario, desinfección térmica, carga única, etc.

→ Si la alternativa “Bomba de carga EMS” se usa para producir ACS, la regulación Logamatic 4121 puede controlar 2 circuitos de calefacción con válvula mezcladora.



28/2 Producción de ACS a través de bomba de carga de acumulador “Bomba de carga EMS”

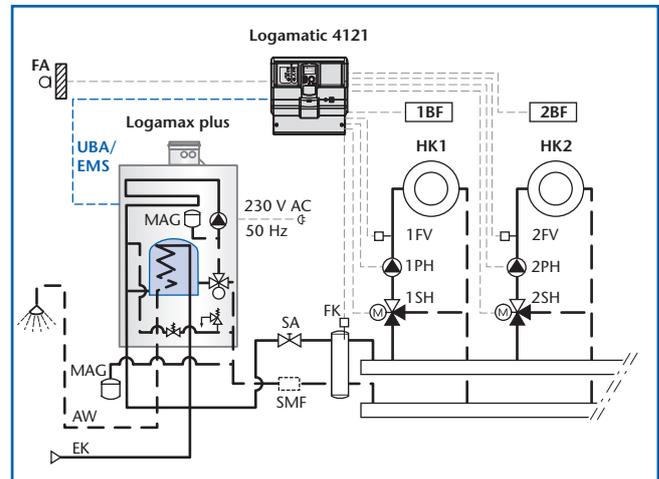
Logamatic 4121: Producción de ACS a través de válvula de 3 vías, “Producción instantánea EMS”

- Producción de ACS a través de válvula de 3 vías SU para calderas murales EMS con producción instantánea
- Producción de ACS sólo con prioridad sobre la calefacción
- Conexiones eléctricas (válvula de 3 vías SU, sonda) en Logamatic EMS (UBA3.x/MC10)
- Acumulador integrado menor de 50l

La regulación Logamatic EMS, UBA3.x o MC10 (SAFe) controla la producción de agua caliente sanitaria con prioridad sobre el acumulador con control del quemador, la válvula de 3 vías y la bomba de la caldera mural EMS.

→ Si la alternativa “Producción instantánea EMS” se usa para producir ACS, la regulación Logamatic 4121 puede controlar 2 circuitos de calefacción con válvula mezcladora.

→ No es posible realizar la desinfección térmica. Además, ya que no es necesario controlar la bomba de recirculación de ACS, la opción no puede ser seleccionada.



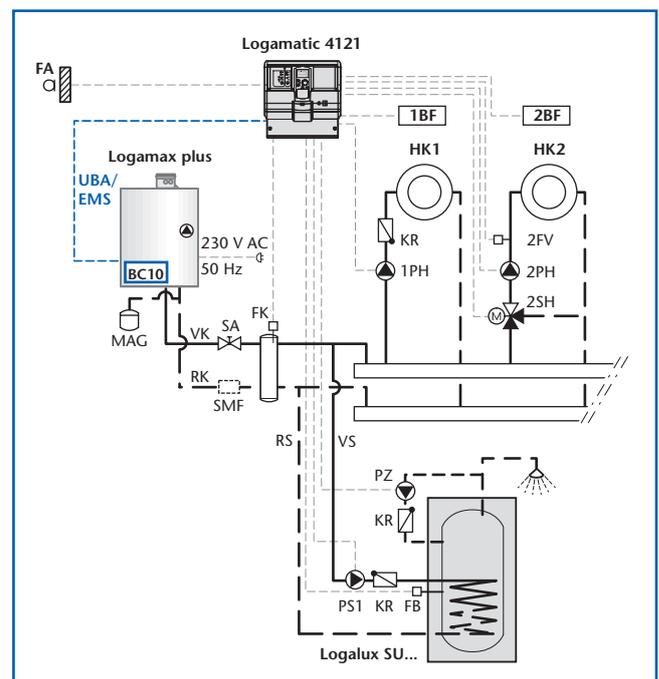
29/1 Producción de ACS a través de válvula de 3 vías “Producción instantánea EMS”

Logamatic 4121: Producción de ACS a través de bomba de carga de acumulador, “Acumulador 4000”

- Producción de ACS para calderas murales EMS con UBA1.5 usando bomba de carga de acumulador PS1
- Producción del ACS con prioridad o en paralelo a la calefacción
- Conexiones eléctricas (bomba de carga, bomba de recirculación de ACS, sonda) en Logamatic 4121
- Acumulador de ACS separado mayor de 50l

La regulación Logamatic 4121 controla la producción de ACS, con prioridad o de forma simultánea a la calefacción con control de la caldera y la bomba de carga del acumulador. La regulación Logamatic 4121 indica la temperatura deseada del ACS mediante la conexión interna vía BUS a la caldera, que controla la potencia de esta acorde a la demanda. La caldera controla y monitoriza el proceso de combustión y ajusta la temperatura de la caldera en función de los ajustes especificados en la regulación Logamatic 4121. El teclado de control MEC2, contenido en la regulación Logamatic 4121, se usa para ajustar todos los parámetros, p.ej. temperatura necesaria, programas horarios, calentamiento diario, desinfección térmica, carga única, etc.

→ Si la alternativa “Acumulador 4000” se usa para producir ACS, la regulación Logamatic 4121 puede controlar 1 circuito de calefacción con válvula mezcladora y otro directo.



29/2 Producción de ACS a través de bomba de carga de acumulador “Acumulador 4000”

Logamatic 4121: Producción de ACS a través de válvula de 3 vías, “UBA instantánea”

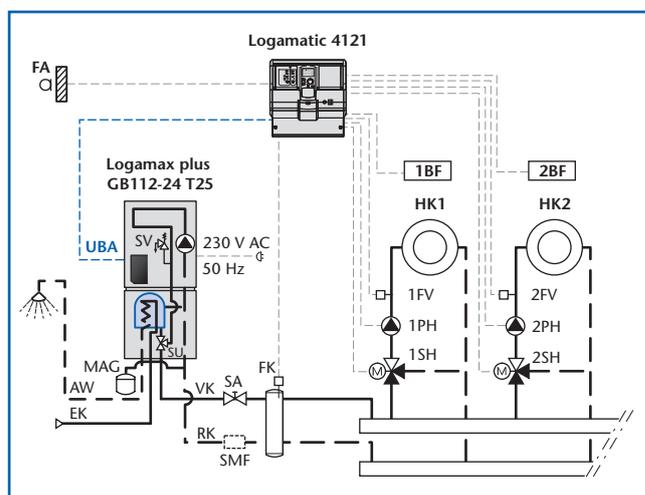
- Producción de ACS a través de válvula de 3 vías SU para calderas murales con UBA1.5 con acumulador integrado
- Producción de ACS sólo con prioridad sobre la calefacción
- Conexiones eléctricas (válvula de 3 vías SU, sonda) en programador UBA1.5
- Acumulador integrado menor de 50l

El programador UBA1.5 controla la producción de agua caliente sanitaria mediante la válvula de 3 vías y la bomba de la caldera mural EMS.

El agua caliente tiene prioridad sobre la calefacción. El programador UBA1.5 controla y monitoriza el proceso de combustión y ajusta la temperatura de la caldera en función de los ajustes especificados en la regulación Logamatic 4121. El teclado de control MEC2, contenido en la regulación Logamatic 4121, se usa para ajustar todos los parámetros, p.ej. temperatura necesaria, programas horarios, calentamiento diario, desinfección térmica, carga única, etc.

→ Si la alternativa “UBA instantánea” se usa para producir ACS, la regulación Logamatic 4121 puede controlar 2 circuitos de calefacción con válvula mezcladora.

→ No es posible realizar la desinfección térmica. Además, ya que no es necesario controlar la bomba de recirculación de ACS, la opción no puede ser seleccionada.



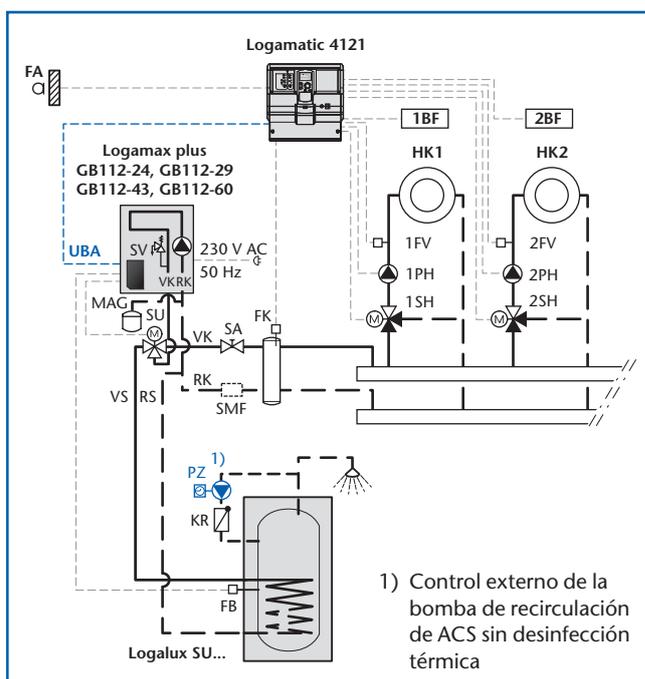
30/1 Producción de ACS a través de válvula de 3 vías “UBA instantánea”

Logamatic 4121: Producción de ACS a través de válvula de 3 vías, “UBA acumulador”

- Producción de ACS a través de válvula de 3 vías SU para calderas murales con UBA1.5
- Producción de ACS sólo con prioridad sobre la calefacción
- Conexiones eléctricas (válvula de 3 vías SU, sonda) en programador UBA1.5
- Acumulador de ACS separado mayor de 50l

El programador UBA1.5 controla y monitoriza el proceso de combustión y ajusta la temperatura de la caldera en función de los ajustes especificados en la regulación Logamatic 4121. El teclado de control MEC2, contenido en la regulación Logamatic 4121, se usa para ajustar todos los parámetros, p.ej. temperatura necesaria, programas horarios, calentamiento diario, desinfección térmica, carga única, etc.

→ Si la alternativa “UBA acumulador” se usa para producir ACS, la regulación Logamatic 4121 puede controlar 1 circuito de calefacción con válvula mezcladora y otro directo. Si no existe bomba de recirculación de ACS, se pueden configurar ambos circuitos de calefacción con válvula mezcladora.



1) Control externo de la bomba de recirculación de ACS sin desinfección térmica

30/2 Producción de ACS a través de válvula de 3 vías “UBA acumulador”

Control del circuito de calefacción usando la regulación Logamatic 4121

Usando la versión básica de la regulación en combinación con calderas Buderus con Logamatic EMS, siempre es posible controlar 2 circuitos de calefacción con válvula mezcladora en base a la temperatura exterior.

Si la versión básica de la regulación Logamatic 4121 se usa junto con una caldera mural con UBA1.5, esta puede siempre controlar un circuito con válvula mezcladora y, dependiendo de la alternativa usada para la producción de ACS, otro circuito con o sin válvula mezcladora en base a la temperatura exterior o en función de la temperatura ambiente.

Las funciones de control gestionan las bombas de circulación (230VAC) y las válvulas mezcladoras de los circuitos de calefacción con señal de 3 puntos (230VAC). Las diferentes curvas características apropiadas a los distintos circuitos de calefacción y las configuraciones son almacenadas en la regulación. La adaptación al diseño de cada sistema es sencilla usando el teclado de control MEC2.

Opciones de sistemas de calefacción

- Radiador/convector o suelo radiante
 - Cálculo automático de la curva característica según el tipo de sistema
- Punto mínimo
 - Pre-control de sistemas de ventilación; la curva característica es una progresión lineal entre dos puntos, la temperatura de impulsión depende de la temperatura exterior
- Constante
 - Pre-control de sistemas de ventilación o calentamiento de piscinas; el calentamiento siempre está basado en una temperatura constante independiente de la temperatura exterior
- Temperatura ambiente
 - La temperatura de calentamiento necesaria depende sólo de la medición ambiente

Cada función del circuito de calefacción puede ser adaptada a las necesidades del sistema de calentamiento por medio de las siguientes funciones adicionales:

- Ajuste de la temperatura reducida según DIN EN 12831
- Varios modos de reducción para el funcionamiento de noche
- Varios modos de reducción para el funcionamiento en vacaciones
- Adaptación de las curvas características
- Anulación de la medición ambiente o
- Optimización del encendido o el apagado

La norma DIN EN 12831 es la norma Europea para calcular las necesidades de calentamiento de los edificios. Acorde con la DIN EN 12831, el dimensionado de los generadores de calor y superficies de calefacción debe tener en cuenta las estancias con calentamiento intermitente. Una nueva función es la opción de interrumpir la fase de reducción en cada circuito de calefacción si la temperatura exterior cae por debajo de un valor establecido. Esto previene el enfriamiento excesivo de las estancias. Como resultado, se puede prescindir de la tolerancia adicional de cálculo en la elección de una caldera con mayor potencia en la fase de dimensionamiento.

Para el funcionamiento en vacaciones, se puede seleccionar un modo de reducción separado: Temperatura ambiente, Reducido, Desconexión o Temperatura exterior. De esta forma, la regulación Logamatic 4000 se ajusta a las diferentes necesidades del usuario en el periodo vacacional.

Las funciones opcionales por contacto externo pueden ser escogidas entre funciones del circuito de calefacción o del ACS. Estas funciones permiten anular la demanda de calor externa de un circuito de calefacción en la regulación básica Logamatic 4121 o la activación externa de la producción del ACS (carga única) o de la desinfección térmica.

Puede encontrar más información sobre las funciones en la descripción del funcionamiento del módulo de función FM442 (→ página 65 y siguientes).

Logamatic 4121: Función especial "Secar solado" para circuitos de suelo radiante sin válvula mezcladora

La regulación Logamatic 4000 proporciona la función de programación para secar el suelo radiante en los circuitos de calefacción a ella conectados. La regulación Logamatic 4121 dispone de una prestación especial cuando se implementa un programa de secado, no sólo para circuitos de suelo radiante con válvula mezcladora (→ página 69) sino también para circuitos directos. El control se efectúa a través del funcionamiento de la UBA1.5 que hace modular la potencia de la caldera de condensación a gas.

Las condiciones para realizar el secado de un circuito directo conectado a un sistema de suelo radiante son:

- La caldera es una caldera de condensación modulante y
- Se garantiza que el aporte de calor es mayor que el mínimo porcentaje de modulación de la caldera (30%).

→ Si el aporte de calor es más bajo o si la caldera es de baja temperatura, es necesario separar los caudales (p.ej. mediante un compensador hidráulico).

El programa de secado comienza con una temperatura de impulsión de 25°C. Los siguientes parámetros pueden ser ajustados en el teclado de control MEC2:

- **Ascenso de temperatura**

Este ajuste especifica el incremento que debe sufrir la temperatura de impulsión para realizar la función de secado.

- **Tiempo de calentamiento**

Este ajuste especifica el intervalo de días en que la temperatura se debe incrementar para secar el solado. El tiempo de calentamiento es almacenado bajo el parámetro "Ascenso".

- **Temperatura máxima**

Este especifica la temperatura máxima que se debe alcanzar durante el programa de secado.

- **Tiempo de mantenimiento**

El tiempo de mantenimiento se usa para ajustar el periodo en el que la temperatura máxima de secado es mantenida.

- **Temperatura de descenso**

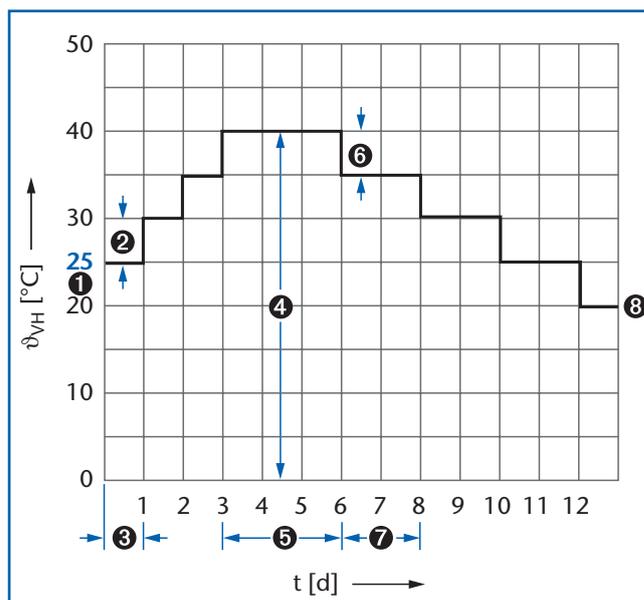
Este parámetro especifica el descenso que debe sufrir la temperatura de impulsión en la fase de enfriamiento para la realización de la función de secado. La fase de enfriamiento finaliza con 20°C.

- **Tiempo de enfriamiento**

Este ajuste especifica el intervalo de días en que la temperatura debe descender para secar el solado. El tiempo de enfriamiento es almacenado bajo el parámetro "Descenso".

Ejemplo (→ 32/1)

- 1 Temperatura de partida 25°C
- 2 Ascenso de temperatura 5K por periodo de calentamiento
- 3 Tiempo de calentamiento 1 día
- 4 Temperatura máxima 40°C durante el tiempo de mantenimiento
- 5 Tiempo de mantenimiento 3 días
- 6 Temperatura de descenso 5K por periodo de enfriamiento
- 7 Tiempo de enfriamiento 2 días
- 8 Temperatura de finalización 20°C

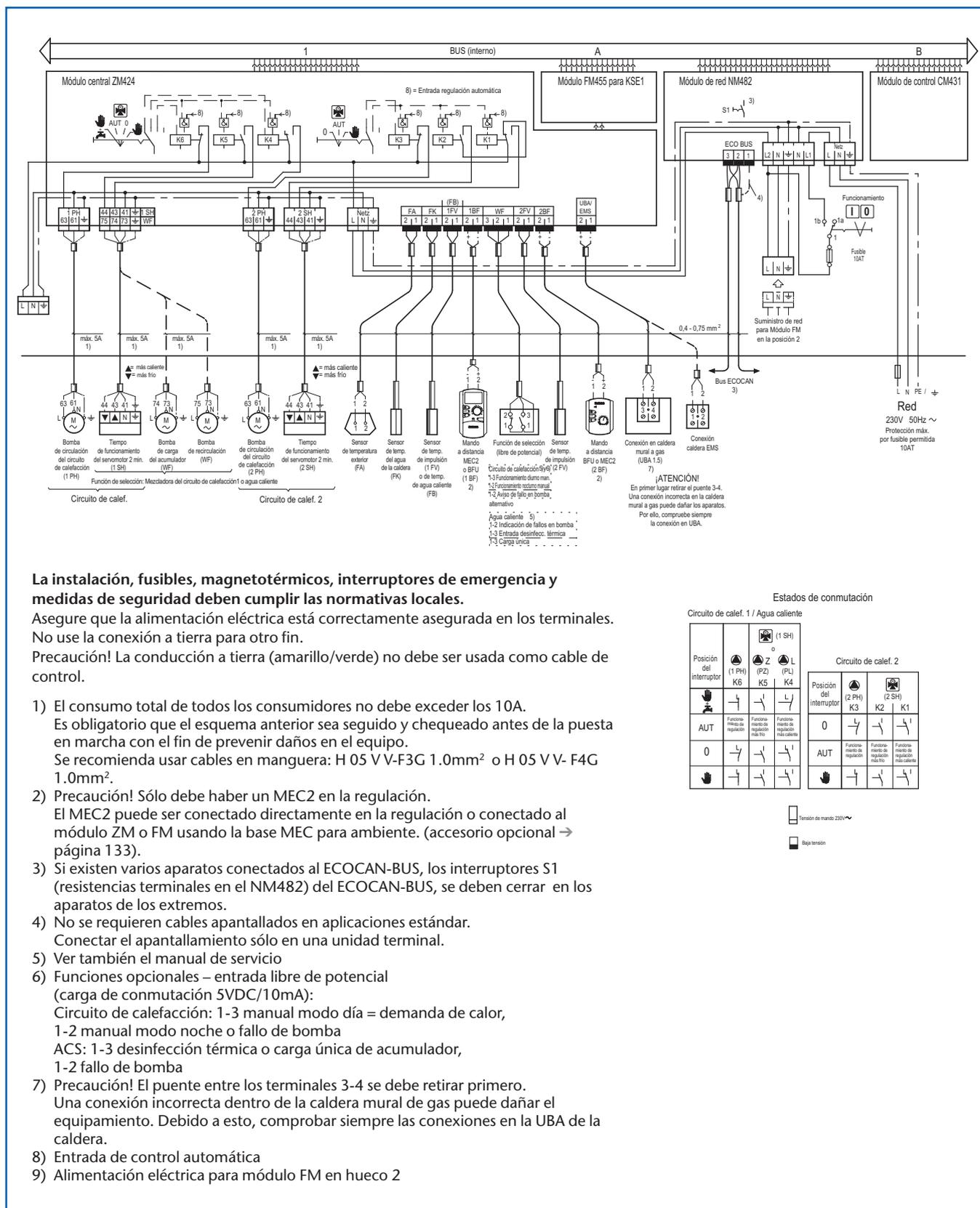


32/1 Secuencia del programa "Secar solado" con el ajuste de parámetros en el ejemplo

Leyenda

- t Tiempo
- φ_{vH} Temperatura de impulsión del circuito de calefacción

4.1.5 Esquema eléctrico de la regulación Logamatic 4121



33/1 Esquema eléctrico de la regulación Logamatic 4121

4.2 Regulación Logamatic 4122 como unidad de expansión o como regulación master y Logamatic 4122 con FM445 como sistema de control de producción de ACS

4.2.1 Breve descripción de la regulación Logamatic 4122 como unidad de expansión

Posibles aplicaciones

La versión básica de la regulación digital Logamatic 4122 no dispone de ninguna función. Debe ser ampliada añadiendo hasta dos módulos de función/expansión para satisfacer los requerimientos de un particular sistema de calefacción.

Si el sistema de calefacción necesita más módulos de función, se pueden añadir más huecos para insertar módulos adicionales añadiendo otra regulación digital Logamatic 4122. Esta regulación servirá como unidad de expansión (→ página 39) y se conectará a la regulación master a través del ECOCAN-BUS.

Al actuar como unidad de expansión con módulo de función FM442, la regulación Logamatic 4122 puede controlar circuitos de calefacción en base a la temperatura exterior. La obtención de la información de la temperatura exterior se obtiene de la regulación master a través del ECOCAN-BUS.

→ Si no fuera posible conectar una sonda exterior, la regulación Logamatic 4122 no sería adecuada para usarse como regulación para sistemas de calefacción autónomos.

Especificaciones estándar

- Regulación digital Logamatic 4122 con módulo de control CM431 y teclado de control MEC2 (→ 34/1) o display de temperatura de caldera.

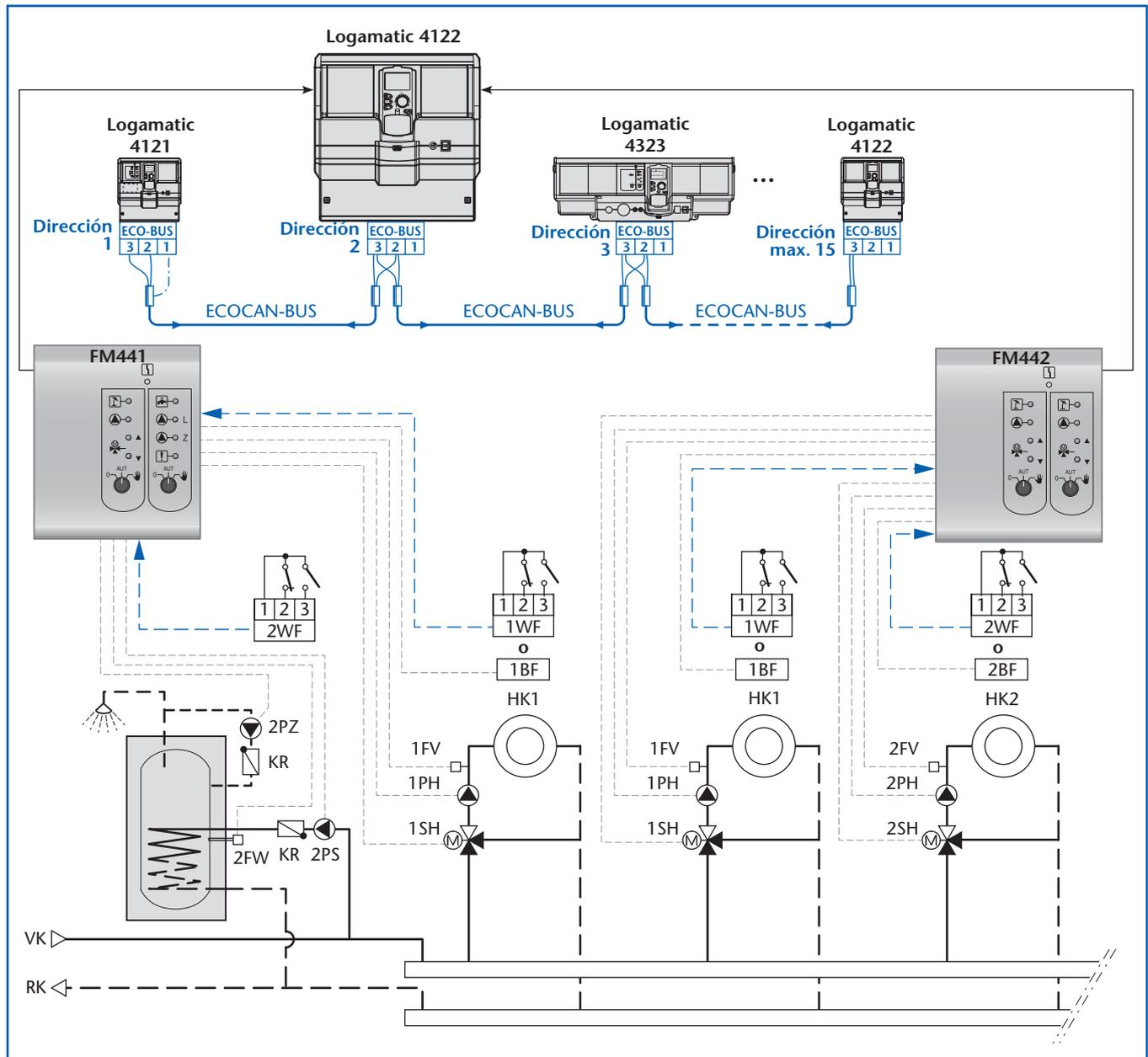


34/1 Versión básica de la regulación digital Logamatic 4122

Leyenda

- B Posición B con módulo de control CM431 incluyendo hueco para teclado de control MEC2 o display de caldera
- 1 Hueco 1 para un módulo de función
- 2 Hueco 2 para un módulo de función
- 3 Interruptor de alimentación
- 4 Fusible
- 5 Conexión para aparatos externos o MEC2 (sin función en España)

Logamatic 4122: función de expansión del sistema de calefacción con control de agua caliente sanitaria



35/1 Posibles conexiones a la regulación Logamatic 4122 realizando la función de unidad de expansión en la que están insertados los módulos de función FM441 (esquema eléctrico de la regulación Logamatic 4122 → página 40, para FM441 → página 63, para FM442 → página 70)

4.2.2 Breve descripción de la regulación Logamatic 4122 como regulación master para el control de un sistema de varias calderas en cascada

Posibles aplicaciones

La regulación digital Logamatic 4122 equipada con los módulos de función FM456/FM457 puede ser usada como regulación master para realizar el control de un sistema de hasta ocho calderas modulantes EMS en cascada.

Dependiendo de las opciones necesarias, la regulación Logamatic 4122 puede ser equipada con un módulo de función/expansión.

Control de caldera

Los siguientes modelos de calderas pueden ser ajustadas en el nivel de servicio del teclado de control MEC2:

- Caldera de baja temperatura
- Caldera de condensación

→ Junto con la configuración hidráulica apropiada y los ajustes correctos, la Logamatic EMS o UBA1.5 garantiza las condiciones de funcionamiento necesarias.

→ En un sistema de múltiples calderas en cascada, todas las calderas deben tener un control modulante del mismo tipo (p.ej. calderas de condensación de gas o calderas de baja temperatura) con Logamatic EMS o UBA1.5. Sin embargo, las calderas pueden tener diferentes potencias.

→ El sistema de múltiples calderas en cascada puede incluir calderas de condensación Logamatic EMS y con UBA1.5. Esto significa que los sistemas actuales se pueden ampliar.

Especificaciones estándar

Equipamiento opcional (cada uno con un número de artículo separado)

- Regulación digital con módulo de control CM431 y teclado de control MEC2
 - Módulo de función FM456 para 2 calderas en cascada
 - Módulo de función FM457 para 4 calderas en cascada
 - Un módulo de función FM456 y un módulo de función FM457 para 6 calderas en cascada
 - Dos módulos de función FM457 para 8 calderas en cascada
- Sonda de temperatura de agua en caldera FK para compensador hidráulico
- Sonda de temperatura exterior FA

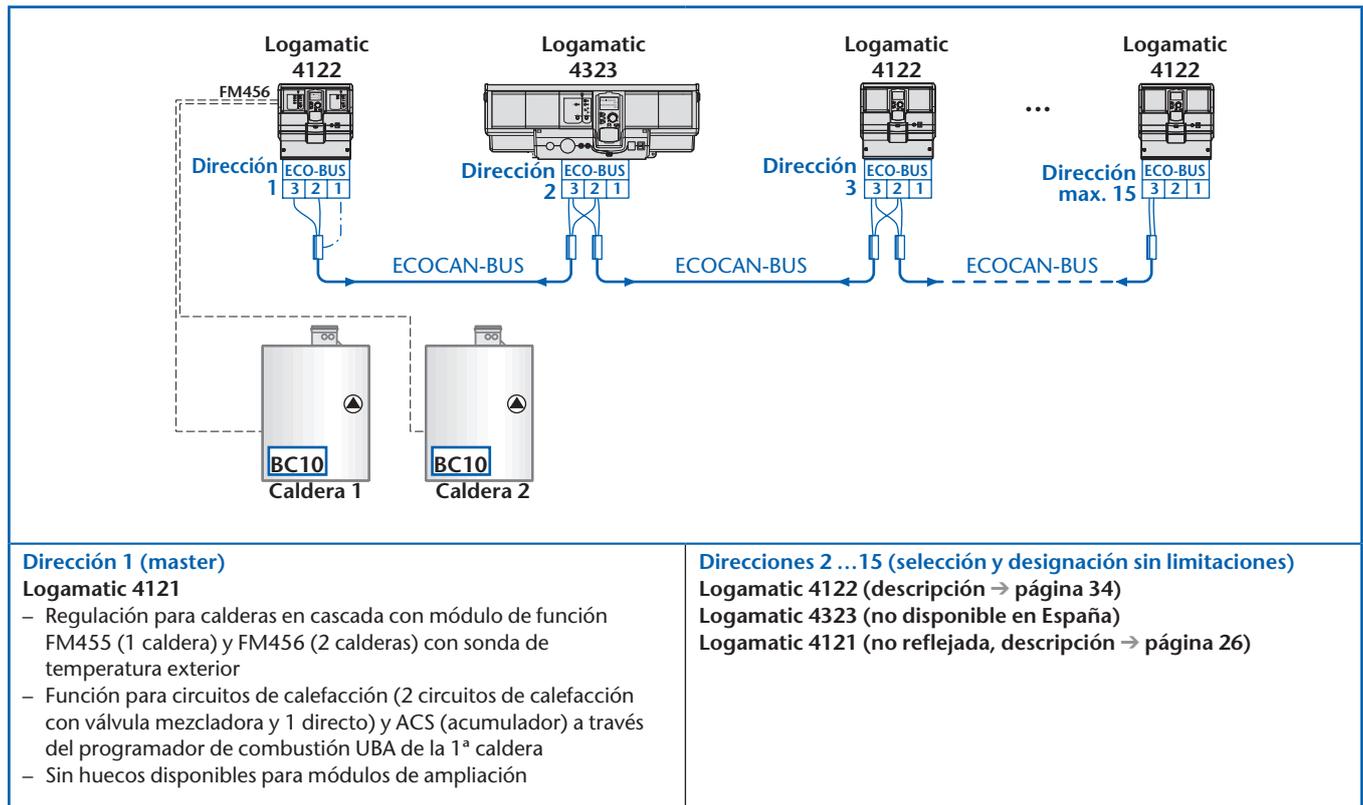


36/1 Regulación digital Logamatic 4122 como regulación master para el control de un sistema de varias calderas en cascada

Leyenda

- B Posición B con módulo de control CM431 incluyendo hueco para teclado de control MEC2 o display de caldera
- 1 Hueco 1 con módulos de función FM456 o FM457 (para versión con módulo de función FM457 → 89/1)
- 2 Posición 2 para otros módulos de función FM456 o FM457 u otro módulo de función
- 3 Interruptor de alimentación
- 4 Fusible
- 5 Conexión para aparatos externos o MEC2 (sin función en España)

Logamatic 4122: regulación master de un sistema de calefacción con control de caldera



37/1 Ejemplo de combinación del sistema de regulación digital Logamatic 4000 para un sistema de 2 calderas murales, mostrando el direccionado en las calderas y las direcciones de la red ECOCAN-BUS

4.2.3 Breve descripción de la regulación Logamatic 4122 con módulo FM445 como sistema de producción de ACS con intercambiador de placas

Posibles aplicaciones

La regulación digital Logamatic 4122 con el módulo de función FM445 realiza el control del ACS usando la estratificación vertical y horizontal con acumuladores Buderus e intercambiador de placas.

Producción de ACS (módulo de función FM445)

- Control de la temperatura del acumulador a través del caudal de las bombas de primario y secundario (sólo bombas de VAC) o a través del control de una válvula mezcladora de primario con caudal máximo de la bomba de primario y caudal variable de la bomba de secundario.
- Programador horario separado para ACS con bomba de carga, monitorización diaria, desinfección térmica y control de bomba de recirculación
- Salida aislada eléctricamente para señal de demanda para control externo de sistemas de calefacción
- Entrada aislada eléctricamente para carga única del acumulador fuera de los horarios programados o activación de la desinfección térmica
- Entrada aislada eléctricamente para señal de fallo de la bomba de carga o para ánodo inerte mostrándose en el teclado de control MEC2
- Desinfección térmica
- Monitorización diaria
- Función anticál
- Opción para producción del agua caliente con prioridad o de forma simultánea a los circuitos de calefacción
- Facilidad de ajuste de la histéresis de conexión y desconexión

Especificaciones estándar

- Regulación digital Logamatic 4122 con módulo de control CM431, módulo de función FM445 y teclado de control MEC2
- Sonda de temperatura de ACS FSM (parte central acumulador)
- Sonda de temperatura de ACS FSU (parte inferior acumulador)
- Sonda de temperatura de ACS FWS (sonda secundaria intercambiador de placas)



38/1 Versión básica de la regulación digital Logamatic 4122 con módulo de función FM445

Leyenda

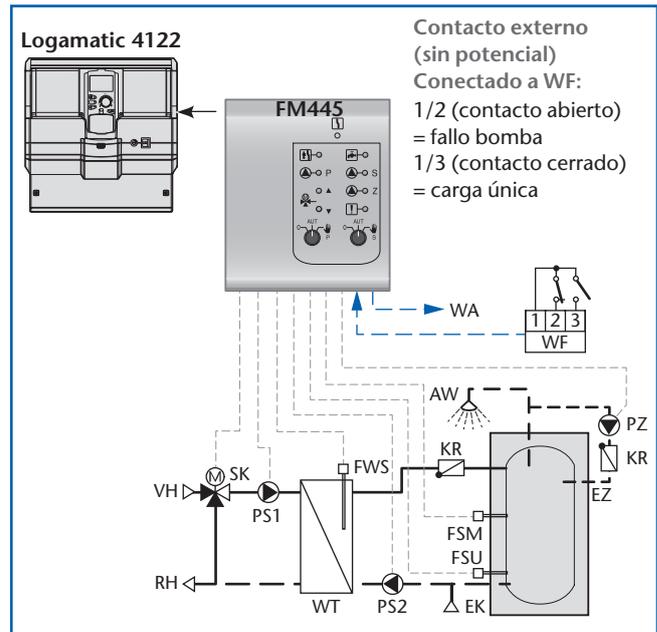
- B Posición B con módulo de control CM431 incluyendo hueco para teclado de control MEC2 o display de caldera
- 1 Hueco 1 para un módulo de función
- 2 Hueco 2 con módulo de función FM445 (→ 83/1)
- 3 Interruptor de alimentación
- 4 Fusible
- 5 Conexión para aparatos externos o MEC2 (sin función en España)

Logamatic 4122 con demanda de calor en FM445 en una red ECOCAN-BUS o como solución autónoma

La regulación Logamatic 4122 con módulo de función FM445 es apropiada para su uso como regulación autónoma de control de la temperatura de un acumulador con producción mediante intercambiador de placas en sistemas con control externo.

La demanda de calor es señalizada mediante un contacto externo controlada por un contacto libre de potencial (terminal WA → página 85) en el módulo de función FM445.

Como alternativa, la regulación Logamatic 4122 con módulo de función FM445 puede conectarse a un sistema de regulación de caldera Logamatic 4000 (regulación master) a través del ECOCAN-BUS. En este caso, la demanda de calor del acumulador es seguida por la regulación Logamatic 4122 con módulo de función FM445 a través del ECOCAN-BUS de la regulación master Logamatic 4121, 4211 o 4321, que iniciará la señal de demanda de calor en la caldera. Cuando se usa como unidad de expansión junto con el módulo de función FM442, la regulación Logamatic 4122 con el módulo de función FM445 puede controlar también circuitos de calefacción en función de la temperatura exterior. Esta obtiene la información de la temperatura exterior de la regulación master a través del ECOCAN-BUS.



39/1 Regulación digital Logamatic 4122 con módulo de función FM445 como solución autónoma

4.2.4 Funciones de control de la regulación Logamatic 4122

Módulos adicionales¹⁾ para Logamatic 4122

Módulo		Módulo	
Módulo de función FM441 – ACS (acumulador) – 1 circuito de calefacción con válvula mezcladora (mezclado)		Módulo de función FM445 – ACS (intercambiador de placas)	
Módulo de función FM442 – 2 circuitos de calefacción con válvula mezcladora (mezclados)		Módulo de función FM456 – Sistema en cascada para dos calderas con control modulante con Logamatic EMS/UBA1.5	
Módulo de función FM443 – Sistema solar con una o dos aplicaciones		Módulo de función FM457 – Sistema en cascada para cuatro calderas con control modulante con Logamatic EMS/UBA1.5	

39/2 Posibilidades de expansión de las funciones de control de la regulación a través de módulos de función adicionales

1) Máximo de 2 huecos libres para módulo de función en la regulación Logamatic 4122

4.2.5 Datos técnicos de la regulación Logamatic 4122

Regulación	Logamatic 4122	Regulación	Logamatic 4122
Alimentación eléctrica	230 V AC ± 10 %	Consumo eléctrico	5 W
Frecuencia	50 Hz ± 4 %	–	–

39/3 Datos técnicos de la regulación Logamatic 4122 (para datos técnicos del módulo de función FM445 → página 85; para datos técnicos del módulo de función FM456/FM457 → página 91)

4.2.6 Descripción del funcionamiento de la regulación Logamatic 4122

→ La versión básica de la regulación Logamatic 4122 puede no incluir alguna función pero dispone de dos huecos para módulos adicionales.

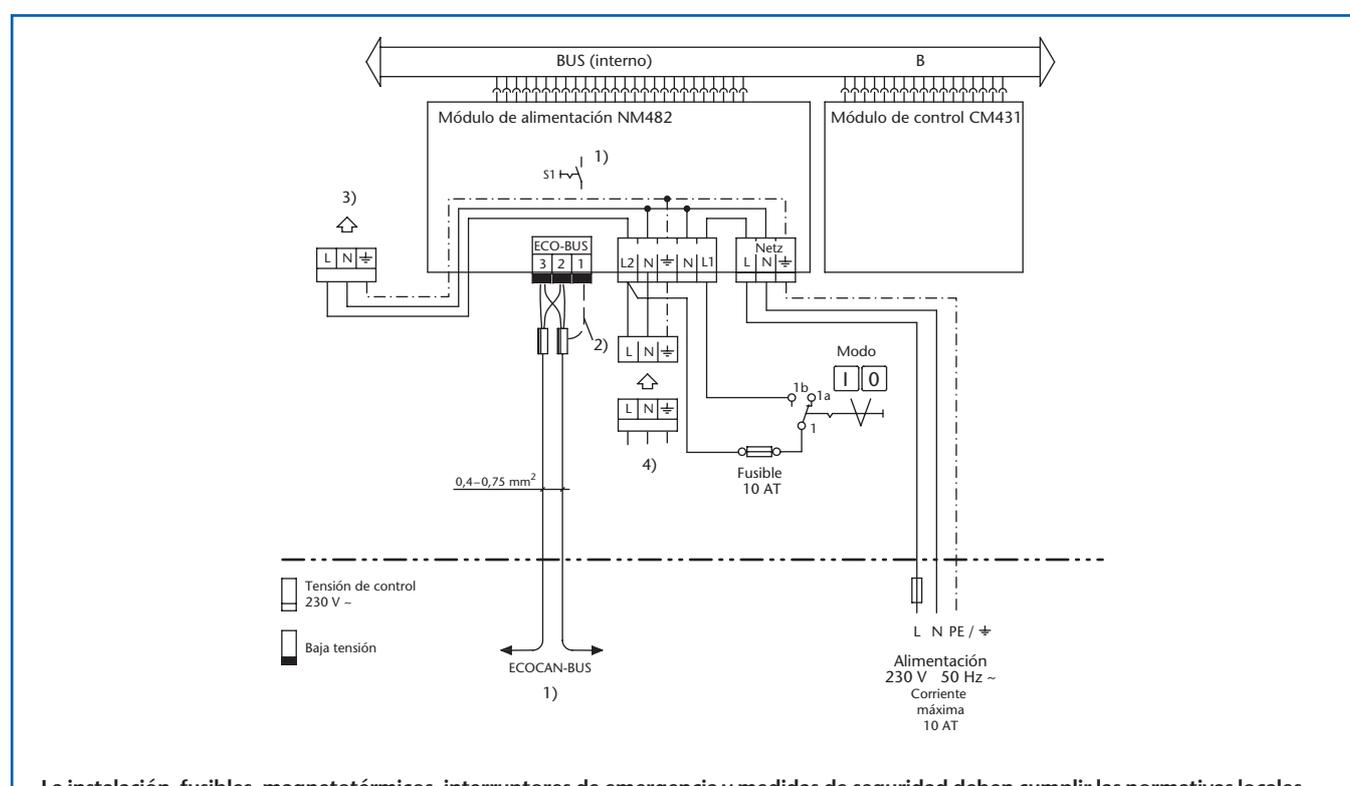
Las funciones de configuración específicas proporcionadas por la regulación Logamatic 4122 con módulo de función FM456 y/o FM457 y usada como regulación master para el control de calderas modulantes en cascada EMS, son las mismas que las proporcionadas por el módulo de

función FM456/FM457 (→ página 91 y siguientes). Si solo hay instalado un módulo de función FM456/FM457, la regulación Logamatic 4122 dispondrá de un hueco libre para otro módulo de función/expansión.

Para información más detallada sobre las posibles funciones adicionales de la regulación Logamatic 4122, por favor, remítase a la descripción de funcionamiento del módulo instalado (→ 39/2).

4.2.7 Esquema eléctrico de la regulación Logamatic 4122

Logamatic 4122



La instalación, fusibles, magnetotérmicos, interruptores de emergencia y medidas de seguridad deben cumplir las normativas locales. Asegure que la alimentación eléctrica está correctamente asegurada en los terminales.

No use la conexión a tierra para otro fin.

Precaución! La conducción a tierra (amarillo/verde) no debe ser usada como cable de control.

El consumo total de todos los consumidores no debe exceder los 10A.

Es obligatorio que el esquema anterior sea seguido y chequeado antes de la puesta en marcha con el fin de prevenir daños en el equipo.

Se recomienda usar cables en manguera: H 05 V V-F3G 1.0mm² o H 05 V V- F4G 1.0mm².

Precaución! Sólo debe haber un MEC2 en la regulación.

El MEC2 puede ser conectado directamente en la regulación o conectado al módulo ZM o FM usando la base MEC para ambiente (accesorio opcional → página 133).

- 1) Si existen varios aparatos conectados al ECOCAN-BUS, los interruptores S1 (resistencias terminales en el NM482) del ECOCAN-BUS, se deben cerrar en los aparatos de los extremos.
- 2) No se requieren cables apantallados en aplicaciones estándar. Conectar el apantallamiento sólo en una unidad terminal.
- 3) Alimentación eléctrica para módulo FM en hueco 1
- 4) Alimentación eléctrica para módulo FM en hueco 2

40/1 Esquema eléctrico de la regulación Logamatic 4122

4.3 Regulación Logamatic 4211 para calderas de pie

4.3.1 Breve descripción

Posibles aplicaciones

La regulación digital Logamatic 4211 es usada para controlar una caldera de pie Buderus de gas/gasóleo con quemador de 1 etapa, 2 etapas o modulante. Como base, la regulación incluye la producción de ACS (acumulador) y el control de un circuito de calefacción (sin válvula mezcladora). Puede ser ampliada añadiendo 2 módulos de función en función de las necesidades del sistema de calefacción.

Funciones de seguridad de caldera

Los siguientes tipos de calderas y sus correspondientes funciones de seguridad para asegurar las condiciones de funcionamiento, pueden ser ajustados en el nivel de servicio del teclado de control MEC2:

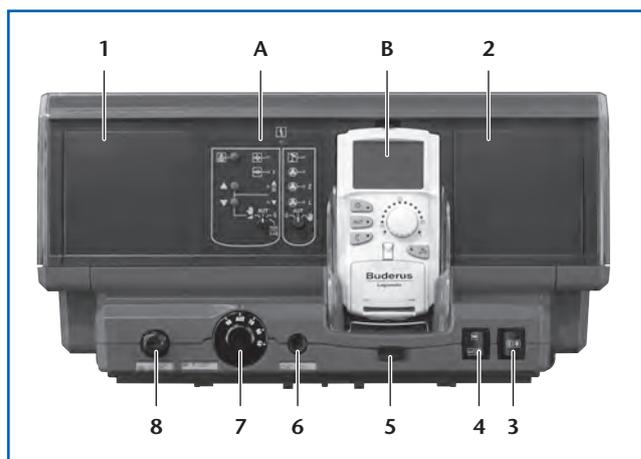
- Caldera de Baja Temperatura (condiciones de funcionamiento aseguradas a través de la lógica de bomba)
- Caldera Thermostream (condiciones de funcionamiento aseguradas a través de la instalación de válvulas mezcladoras en los circuitos de calefacción)
- Caldera de Baja Temperatura con temperatura mínima del agua de la caldera (condiciones de funcionamiento aseguradas a través de la instalación de válvulas mezcladoras en los circuitos de calefacción)
- Caldera de condensación de gas

→ Los ajustes correctos junto con la apropiada configuración hidráulica garantizan que las condiciones de funcionamiento de la caldera quedan aseguradas.

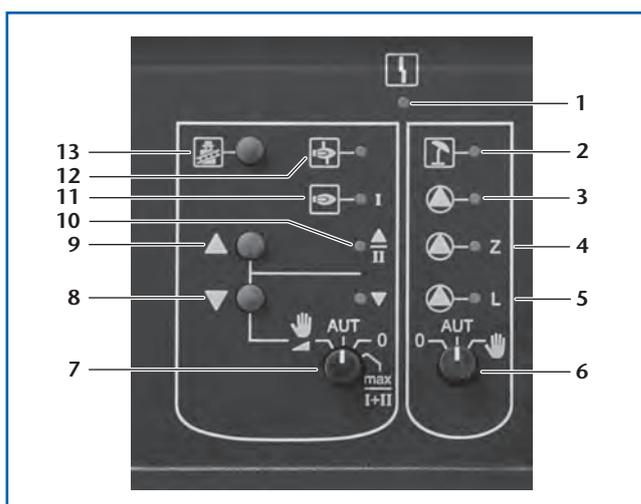
En función de la configuración hidráulica, la bomba de circulación para "Circuito de calefacción 0" puede funcionar como tal o como bomba de caldera/bomba para punto de medida (→ página 42).

Leyenda (→ 41/1)

- A Posición A módulo central ZM422 para control de caldera/quemador y un circuito sin válvula mezcladora además de producción de ACS con bomba de carga (acumulador), desinfección térmica y bomba de recirculación (con control manual)
- B Posición B con módulo de control CM431 incluyendo hueco para el teclado de control MEC2 o display de caldera
- 1 Hueco 1 para un módulo de función
- 2 Hueco 2 para un módulo de función
- 3 Interruptor de alimentación
- 4 Interruptor para modo de emergencia
- 5 Conexión para aparatos externos o MEC2 (sin función en España)
- 6 Fusible
- 7 Termostato de caldera
- 8 Limitador de seguridad (ajustable)



41/1 Versión básica de la regulación digital Logamatic 4211



41/2 Módulo central ZM422 de la regulación Logamatic 4211

Leyenda (→ 41/2)

- 1 Indicador de fallo del módulo (LED)
- 2 LED modo verano para circuito de calefacción 0
- 3 LED bomba circuito de calefacción 0 o bomba de caldera
- 4 LED bomba de recirculación ACS
- 5 LED bomba de carga ACS
- 6 Selector modo manual para circuito de calefacción 0 y ACS
- 7 Selector modo manual quemador
- 8 Botón y LED para descenso de la potencia del quemador
- 9 Botón y LED para aumento de la potencia del quemador
- 10 LED para etapa II/modulación de quemador
- 11 LED para etapa I
- 12 LED de fallo de quemador
- 13 Botón test de gases de escape

Control de quemador

La regulación Logamatic 4211 puede controlar quemadores de 1 etapa, 2 etapas y modulantes a través del conector estandarizado de 7 polos.

→ Dispone también de una función especial que permite controlar dos calderas con quemadores de una sola etapa (2 x 1 etapas). Junto con la regulación analógica Logamatic 4212 en la siguiente caldera, la secuencia de conmutación o la limitación de carga en función de la temperatura exterior es posible.

Función de bomba

La función de bomba ofrece tres alternativas

- Control del circuito de calefacción (circuito de calefacción 0)
- Bomba de caldera
- Bomba para punto de medida

→ Si se activa en el nivel de servicio en el teclado de control MEC2 “Bomba de caldera” o “Bomba sonda”, el circuito de calefacción no permanecerá disponible.

- **Función de control del circuito de calefacción** (circuito de calefacción 0)

Las siguientes opciones están disponibles si la función “Circuito de calefacción 0” está activada:

- Control en función de la temperatura exterior de un circuito de calefacción sin válvula mezcladora a través de la bomba del circuito de calefacción
- Posibilidad de conectar un mando a distancia para el control de la temperatura ambiente
- Conmutación automática verano/invierno ajustable para cada circuito de calefacción

- **Función de bomba de caldera**

La lógica de control y comportamiento de la bomba de caldera depende del tipo de caldera ajustada (funciones de seguridad de caldera → página 44).

- **Función de bomba para punto de medida**

La bomba para punto de medición (bomba sonda) no está sujeta a ningún requisito o condición de funcionamiento de caldera. Esta siempre funcionará junto a la caldera con un tiempo de inercia definido. En una instalación típica se integra en el circuito de caldera para aislar del caudal de los circuitos a través del compensador hidráulico. (→ página 46).

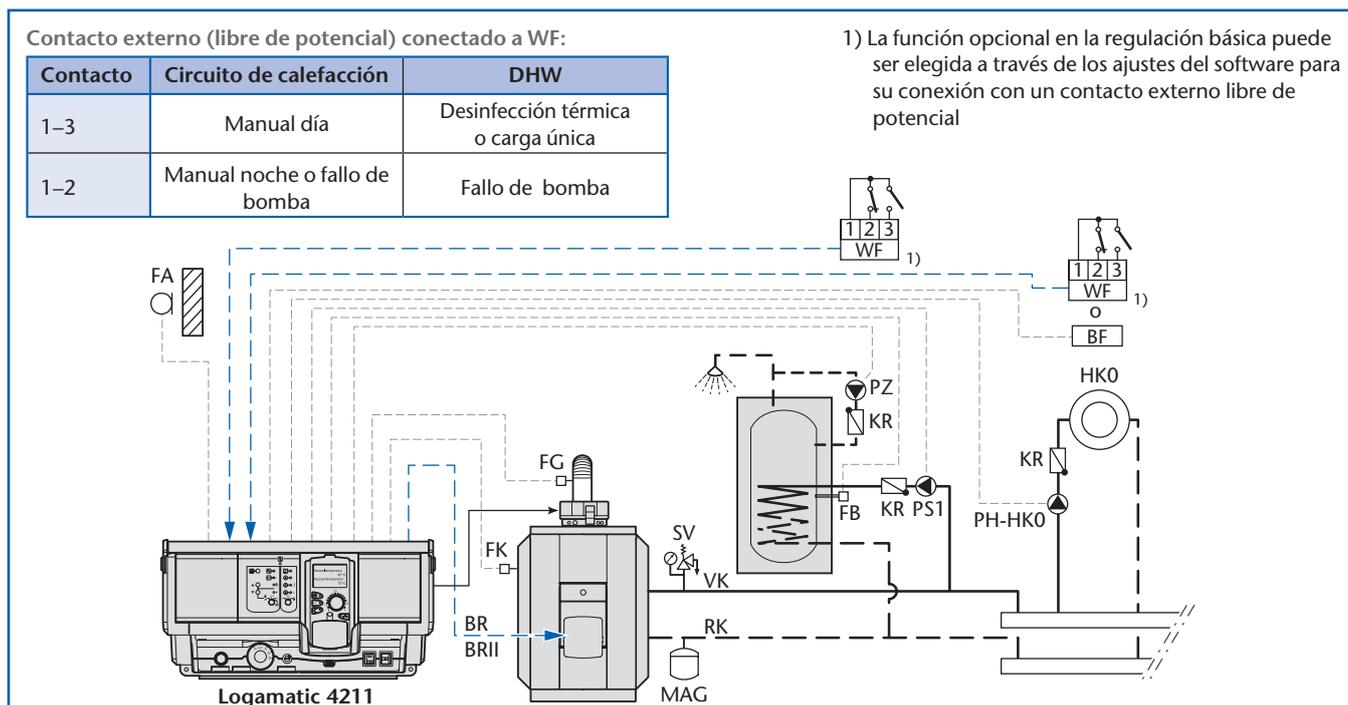
Producción de ACS

- Posibilidad de ajustar de forma individual programas horarios para la producción del ACS con bomba de carga de acumulador, desinfección térmica, monitorización diaria y bomba de recirculación del ACS
- Entrada de contacto libre de potencial (función opcional en terminal WF) a elegir entre demanda de calor para el circuito de calefacción o para la activación de la producción de ACS (carga única) o desinfección térmica en la regulación básica Logamatic 4211
- Opción de producción del agua caliente con prioridad o de forma simultánea a los circuitos de calefacción

Especificaciones estándar

- Regulación digital Logamatic 4211 con teclado de control MEC2 (→ 41/1)
- Sonda de temperatura exterior FA
- Sonda de temperatura de caldera FK

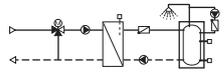
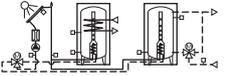
Logamatic 4211: control de quemador, producción de ACS y calefacción (1 circuito de calefacción sin válvula mezcladora)



42/1 Conexiones posibles en la versión básica de la regulación Logamatic 4211 (esquema eléctrico → página 49)

4.3.2 Funciones de control de la regulación 4211

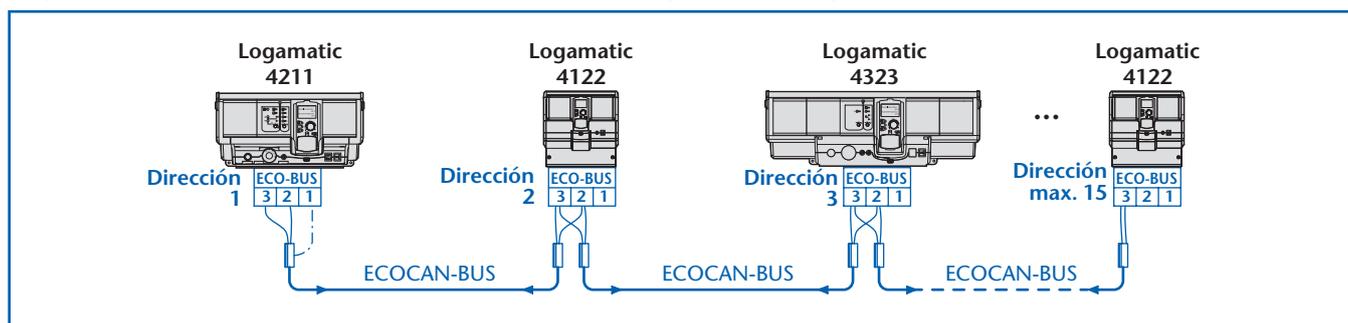
Módulos adicionales¹⁾ para Logamatic 4211

Módulo		Módulo	
Módulo de función FM442 – 2 circuitos de calefacción con válvula mezcladora (mezclados)		Módulo de función FM445 – ACS (intercambiador de placas)	
Módulo de función FM443 – Sistema solar con una o dos aplicaciones			

43/1 Posibilidades de expansión de las funciones de control de la regulación a través de módulos de función adicionales

1) Máximo de 2 huecos libres para módulos de función en la regulación Logamatic 4211

Logamatic 4211 en una red ECOCAN-BUS con otras regulaciones digitales



43/2 Ejemplo de combinación del sistema de regulación Logamatic 4211 con otras regulaciones digitales en una red ECOCAN-BUS

4.3.3 Datos técnicos de la regulación Logamatic 4211

Regulación	Logamatic 4211	Regulación	Logamatic 4211
Alimentación eléctrica	230 V AC ± 10 %	Limitador de temperatura de Seguridad STB	Ajustable 100–120 °C
Frecuencia	50 Hz ± 4 %	(testado por DIN 3440, Julio 1984)	Sonda con capilar
Consumo eléctrico	5 W	Termostato de temperatura de caldera TR	Ajustable 50–90 °C
Bomba punto de medida / bomba circuito de calefacción PH	Max. corriente admitida 5A	(testado por DIN 3440, Julio 1984)	Sonda con capilar
Bomba de carga acumulador PS1	Max. corriente admitida 5A	Control de quemador 1ª y 2ª etapa	230 V; 8 A; 2 puntos
Bomba de recirculación PZ	Max. corriente admitida 5A	Control de quemador modulante	230 V; 8 A; 3 puntos
Sonda de temperatura de caldera FK	Sonda NTC, diam. 9 mm.	Función opcional contacto externo WF ⁽¹⁾ (²⁾)	Entrada libre de potencial
Sonda exterior FA ⁽²⁾	Sonda NTC	MEC2 o mando a distancia BFU ⁽²⁾	Comunicación BUS

43/3 Especificaciones de la regulación Logamatic 4211

1) Carga de conmutación 5VDC / 10mA

2) Max. longitud de cable 100m (apantallado a partir de 50m)

4.3.4 Descripción del funcionamiento de la regulación Logamatic 4211

→ Esta descripción de funcionamiento contempla sólo la versión básica. La regulación Logamatic 4211 dispone de dos huecos libres para insertar dos módulos de función adicionales.

Para detalles sobre las posibles funciones adicionales que se pueden incorporar en la Logamatic 4211 por medio de módulos de función, por favor consulte la descripción de funcionamiento del módulo respectivo (→ 43/1).

Control de caldera usando la regulación Logamatic 4211

Asegurar las condiciones de funcionamiento

Cada vez que la caldera arranca, los gases de escape calientes entran en contacto con las superficies frías de calefacción de la caldera. El intercambiador de calor de la caldera se puede haber enfriado hasta la temperatura ambiente, p.ej. al finalizar la fase de reducción nocturna. Como los gases de escape contienen vapor de agua, se pueden producir condensaciones en las superficies de la caldera si las temperaturas están por debajo de cierto nivel. La temperatura a la que este fenómeno ocurre se denomina punto de condensación y es diferente para cada combustible. La configuración de la regulación requiere del ajuste del tipo de combustible utilizado para que las condiciones de funcionamiento puedan ser aseguradas en función de este.

En calderas de condensación, la condensación del vapor de agua contenido en los gases de escape se produce intencionadamente para poder hacer uso del calor generado por la condensación.

En calderas de baja temperatura y Thermostream, por el contrario, la condensación debe ser evitada para proteger las calderas contra la corrosión. El rango de temperatura en el que el punto de condensación es sobrepasado se debe alcanzar de la manera más rápida posible, calentando la caldera antes de que el caudal completo de la instalación circule por ella.

El sistema de regulación Logamatic 4000 ofrece una óptima adaptación y ajustes opcionales para asegurar las condiciones de funcionamiento de la caldera. Cada regulación digital de caldera tiene definidas funciones específicamente adaptadas a las calderas de pie de Buderus. Por esta razón, las condiciones de seguridad pueden implementarse a través de los ajustes del software en función del tipo de caldera en el nivel de servicio del teclado de control MEC2 acorde con la apropiada configuración hidráulica.

Funciones de seguridad de caldera

● Calderas de baja temperatura

Cuando la temperatura de la caldera desciende por debajo de un cierto nivel mínimo, la bomba de la caldera, las bombas de los circuitos de calefacción y la bomba de carga del acumulador de ACS se desconectan y cuando la temperatura de la caldera aumenta, no se vuelven a conectar hasta que se alcanza un cierto diferencial. Esta función de seguridad de caldera se denomina "lógica de bomba". El umbral de conmutación depende del tipo de caldera y está preajustado en fábrica.

● Calderas Thermostream

Para este tipo de caldera, un ajuste de fábrica "funcionamiento a temperatura de impulsión" garantiza las calderas Thermostream. Si la temperatura de la caldera desciende por debajo de este nivel (medida en la sonda de caldera FK), el caudal es automáticamente reducido a través de válvulas mezcladoras. Esta función de control está apoyada por la desconexión de la bomba de caldera, las bombas de los circuitos de calefacción y la bomba de carga del acumulador de ACS si la temperatura de impulsión de la caldera desciende de cierto nivel. Al mismo tiempo, la caldera arranca con un ajuste mínimo de temperatura de impulsión de caldera cuando existe una demanda de los consumidores de calor.

Sólo es posible controlar el funcionamiento de la temperatura de impulsión:

– Controlando el funcionamiento de las válvulas mezcladoras de los circuitos de calefacción

→ Independientemente de la demanda de calor de los circuitos de calefacción, las válvulas mezcladoras de los circuitos de calefacción se cerrarán cuando la temperatura descienda por debajo de la temperatura de impulsión de funcionamiento. Para este ajuste, todos los circuitos de calefacción deben contar con válvula mezcladora y el control debe ser realizado por la regulación Logamatic.

● Baja temperatura con temperatura mínima

El método de funcionamiento es el mismo que en las calderas Thermostream. Sin embargo, la temperatura de impulsión de funcionamiento es mayor y los ajustes de fábrica necesarios para la temperatura mínima de impulsión están siempre activados siempre que exista una demanda de calor (modo calefacción).

Las mismas opciones para controlar la temperatura de impulsión de funcionamiento están disponibles con calderas Thermostream.

● Calderas de condensación a gas

Si se selecciona este tipo de caldera, no es necesario asegurar las condiciones de funcionamiento. No se necesitan funciones de seguridad de caldera.

Control del quemador

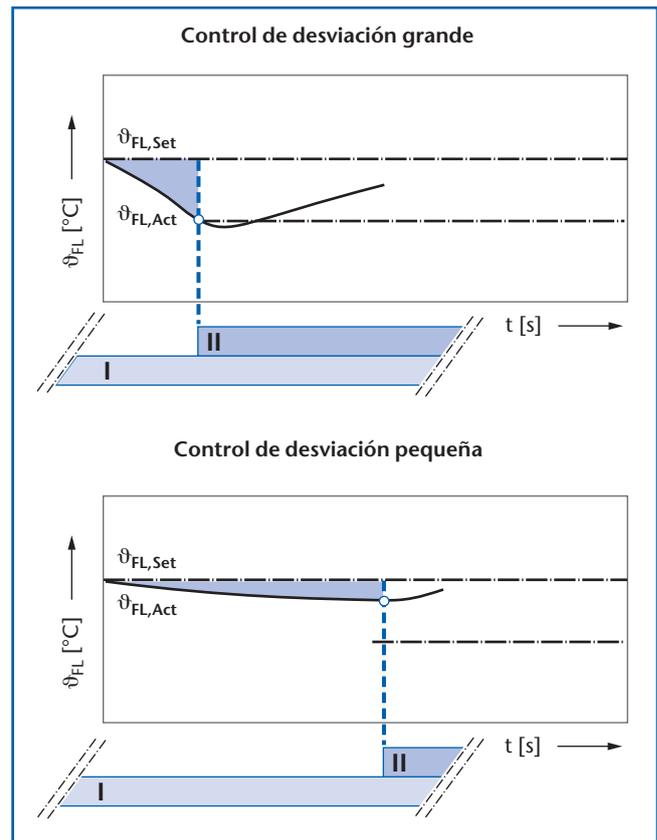
La regulación Logamatic 4211 puede controlar quemadores de 1 etapa, 2 etapas y modulantes. El quemador es controlado dentro de unos umbrales de conmutación dinámicos (ajustes de histéresis) dependiendo de la diferencia entre la temperatura de impulsión requerida y la temperatura de impulsión de caldera actual (control de desviación). La regulación calcula los ajustes necesarios en la temperatura de impulsión de la caldera para alcanzar la temperatura necesaria, p.ej. para los circuitos de calefacción o el ACS.

Conmutación diferencial dinámica

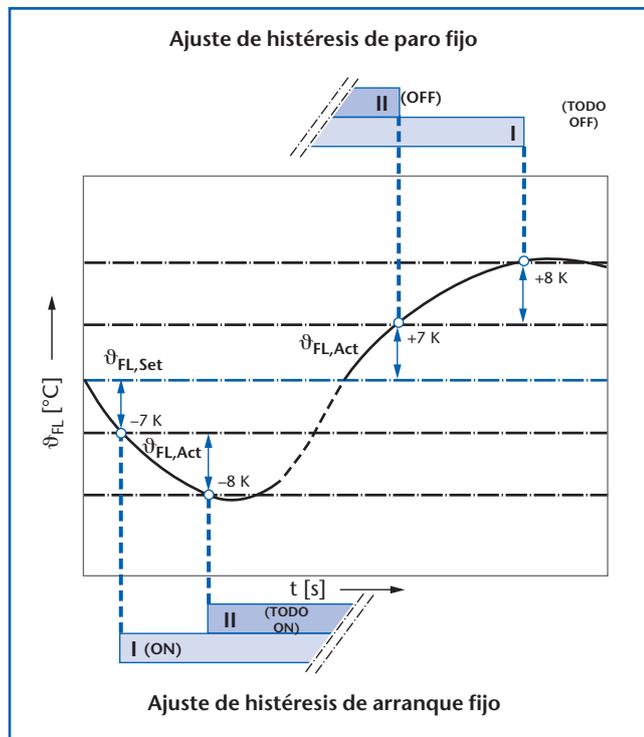
La conmutación diferencial dinámica es una función de control del quemador que tiene en cuenta la demanda actual de calor del sistema de calefacción. Es combinada dinámicamente con dos diferentes necesidades para la conmutación característica del quemador.

Primeramente, existe un ajuste fijo para el umbral de conmutación del quemador. Para quemadores de una etapa y para la primera etapa en quemadores de 2 etapas o modulantes, hay una diferencia de $\pm 7\text{K}$ entre la temperatura de impulsión necesaria de caldera y la temperatura de impulsión actual de esta. Para la 2ª etapa en un quemador de 2 etapas, la desviación de control es de $\pm 8\text{K}$. La regulación Logamatic 4211 conmuta el quemador on/off o sus etapas cuando se sobrepasa el umbral fijado ($\rightarrow 45/1$).

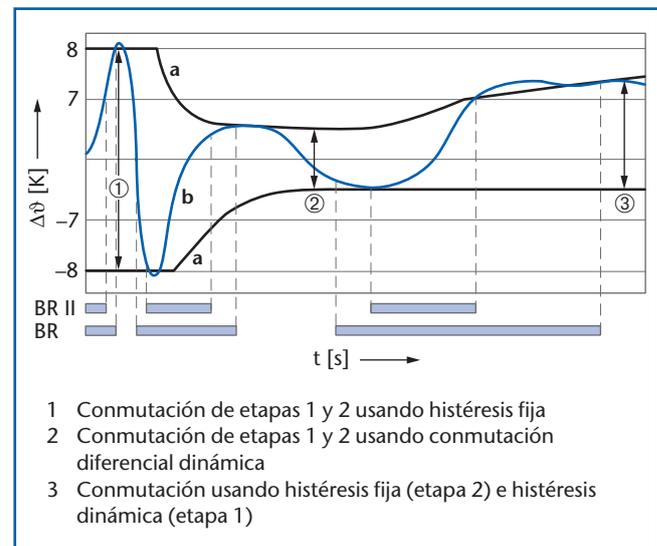
En segundo lugar, la regulación comprueba de manera constante la diferencia de temperatura entre la temperatura de impulsión requerida y la actual de la caldera. Con esta información, la regulación calcula la desviación total sobre un tiempo específico (integral). Si el cálculo excede del límite de ajuste especificado, el quemador conmuta a on/off siempre que el umbral no haya sido alcanzado ($\rightarrow 45/2$). Sobre la base de estos dos controles diferenciales, que influyen positivamente en las características de arranque del quemador, es posible lograr una óptima adaptación a la demanda de potencia (diferencial de conmutación eficaz) ($\rightarrow 45/3$).



45/2 Principio de la conmutación diferencial dinámica con diferentes controles de desviación



45/1 Umbral de conmutación fijo para etapas de quemador en función del control de desviación



45/3 Progresión de un diferencial de conmutación eficaz (optimizado)

Leyenda ($\rightarrow 45/1$ y $45/2$)

- I Etapa I quemador
- II Etapa II quemador
- T Tiempo
- ϑ_{FL} Temperatura impulsión de caldera
- $\vartheta_{FL, Act}$ Temperatura actual en la sonda de caldera
- $\vartheta_{FL, Set}$ Temperatura requerida en la sonda de caldera

Leyenda ($\rightarrow 45/3$)

- a Diferencial de conmutación eficaz
- b Temperatura de impulsión requerida
- t Tiempo
- $\Delta\vartheta$ Diferencial de temperatura

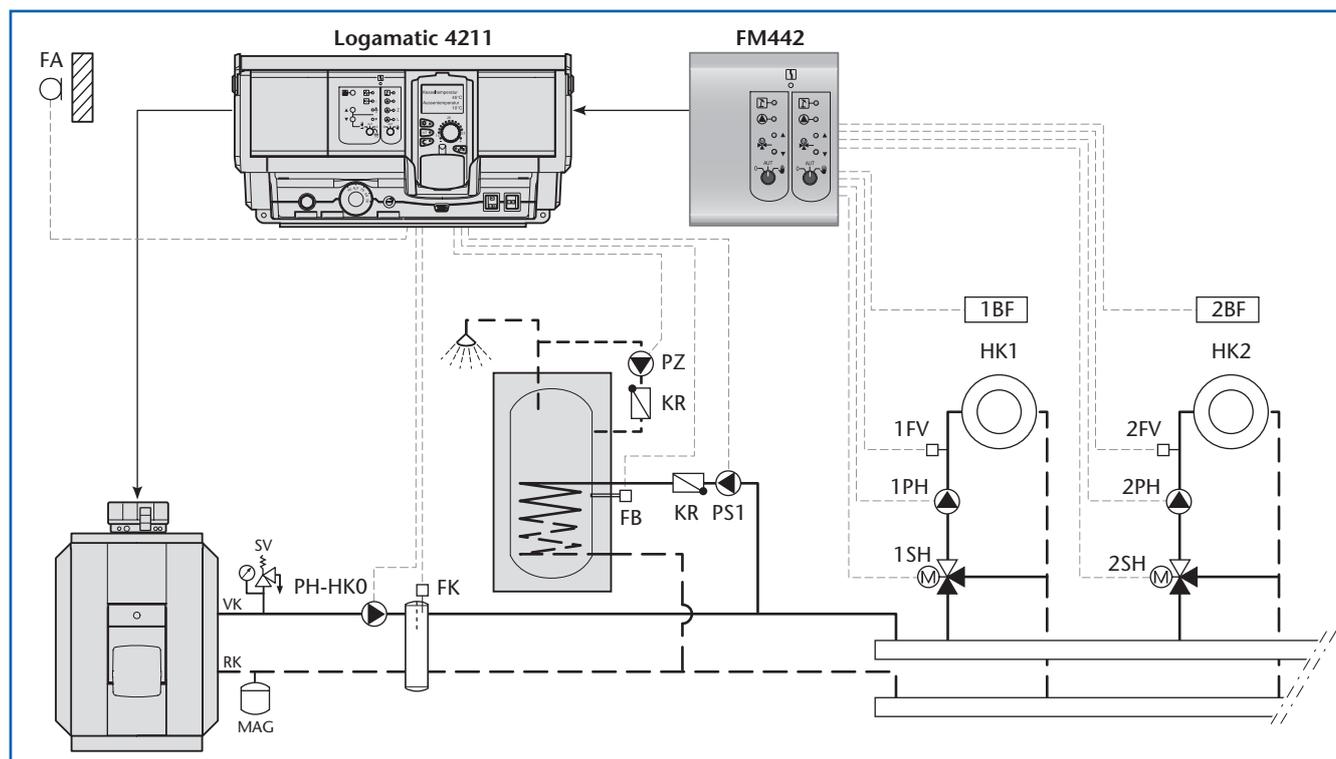
Logamatic 4211: bomba de circulación como punto de medida (bomba sonda)

→ Con la adecuada configuración hidráulica, la bomba de circulación PH-HK0 (Circuito de calefacción 0) puede funcionar como bomba para punto de medida si la opción “Función bomba” es activada.

Una aplicación típica para utilizar la bomba como punto de medida es en un sistema con una sola caldera sin necesidad de cumplir con las condiciones de funcionamiento y con desacoplamiento hidráulico (compensador hidráulico). El desacoplamiento hidráulico es recomendable, en sistemas con grandes contenidos de agua en el lado de los consumidores de calor, si el caudal en el circuito de caldera (circuito primario) es menor que el caudal total de todos los consumidores de calor (circuito secundario).

La bomba como punto de medida se usa para circular el caudal por la sonda de temperatura de caldera, cuando esta no está en la caldera sino que se encuentra instalada en el compensador hidráulico. Por lo tanto, la bomba siempre está conectada cuando el quemador está en funcionamiento. La bomba no se desconectará hasta que haya transcurrido un cierto tiempo (tiempo de inercia) después del paro de quemador.

→ El tiempo de inercia puede ser ajustado en el teclado de control MEC2. Básicamente, el tiempo de inercia puede ser eliminado completamente o activado de manera constante, pero debería ser ajustado, preferiblemente, entre 30 y 60 minutos.



46/1 Ejemplo de sistema con regulación Logamatic 4211 con bomba de circulación PH-HK0 como bomba de punto de medida (“Circuito de calefacción 0” → 43/1) y módulo de función del circuito de calefacción (módulo de función FM442 → 64/2)

Control del circuito de calefacción usando la regulación Logamatic 4211

La versión básica de la regulación digital Logamatic 4211 puede controlar un circuito de calefacción sin válvula mezcladora (Circuito de calefacción 0) en función de la temperatura exterior.

La versión básica de la regulación realiza las funciones de control a través del funcionamiento de la bomba de circulación por medio de una señal de 2 puntos (230VAC). Las curvas características apropiadas para los distintos tipos de circuitos de calefacción son almacenadas en la regulación. La adaptación al diseño de cada sistema es sencilla usando el teclado de control MEC2.

Opciones de sistemas de calefacción

- Radiador/convector o suelo radiante
 - Cálculo automático de la curva característica según el tipo de sistema
- Punto mínimo
 - Pre-control de sistemas de ventilación; la curva característica es una progresión lineal entre dos puntos, la temperatura de impulsión depende de la temperatura exterior
- Constante
 - Pre-control de sistemas de ventilación o calentamiento de piscinas; el calentamiento siempre está basado en una temperatura constante independiente de la temperatura exterior.
- Temperatura ambiente
 - La temperatura de calentamiento necesaria depende sólo de la medición ambiente

Cada función del circuito de calefacción puede ser adaptada a las necesidades del sistema de calentamiento por medio de las siguientes funciones adicionales:

- Ajuste de la temperatura reducida según DIN EN 12831
- Varios modos de reducción para el funcionamiento de noche
- Varios modos de reducción para el funcionamiento en vacaciones
- Adaptación de las curvas características
- Anulación de la medición ambiente o
- Optimización del encendido o el apagado

La norma DIN EN 12831 es la norma Europea para calcular las necesidades de calentamiento de los edificios. Acorde con la DIN EN 12831, el dimensionado de los generadores de calor y superficies de calefacción debe tener en cuenta las estancias con calentamiento intermitente. Una nueva función es la opción de interrumpir la fase de reducción en cada circuito de calefacción si la temperatura exterior cae por debajo de un valor establecido. Esto previene el enfriamiento excesivo de las estancias. Como resultado, se puede prescindir de la tolerancia adicional de cálculo en la elección de una caldera con mayor potencia en la fase de dimensionamiento.

Para el funcionamiento en vacaciones, se puede seleccionar un modo de reducción separado: Temperatura ambiente, Reducido, Desconexión o Temperatura exterior. De esta forma, la regulación Logamatic 4000 se ajusta a las diferentes necesidades del usuario en el periodo vacacional.

Las funciones opcionales por contacto externo pueden ser escogidas entre funciones del circuito de calefacción o del ACS. Estas funciones permiten anular la demanda de calor externa de un circuito de calefacción en la regulación básica Logamatic 4211 o la activación externa de la producción del ACS (carga única) o de la desinfección térmica.

Puede encontrar más información sobre las funciones en la descripción del funcionamiento del módulo de función FM442 (→ página 65 y siguientes).

→ Si la opción "Función de bomba" ha sido activada en el nivel de servicio del teclado de control MEC2, las funciones relativas al "Circuito de calefacción 0" no estarán disponibles.

Las calderas de baja temperatura sin temperatura mínima de retorno, las calderas de baja temperatura con temperatura mínima o las calderas Thermostream con requerimientos en sus condiciones de funcionamiento, instaladas en sistemas de calefacción con temperaturas de diseño bajas, no son recomendables para ser conectadas de forma directa a circuitos de calefacción sin válvula mezcladora.

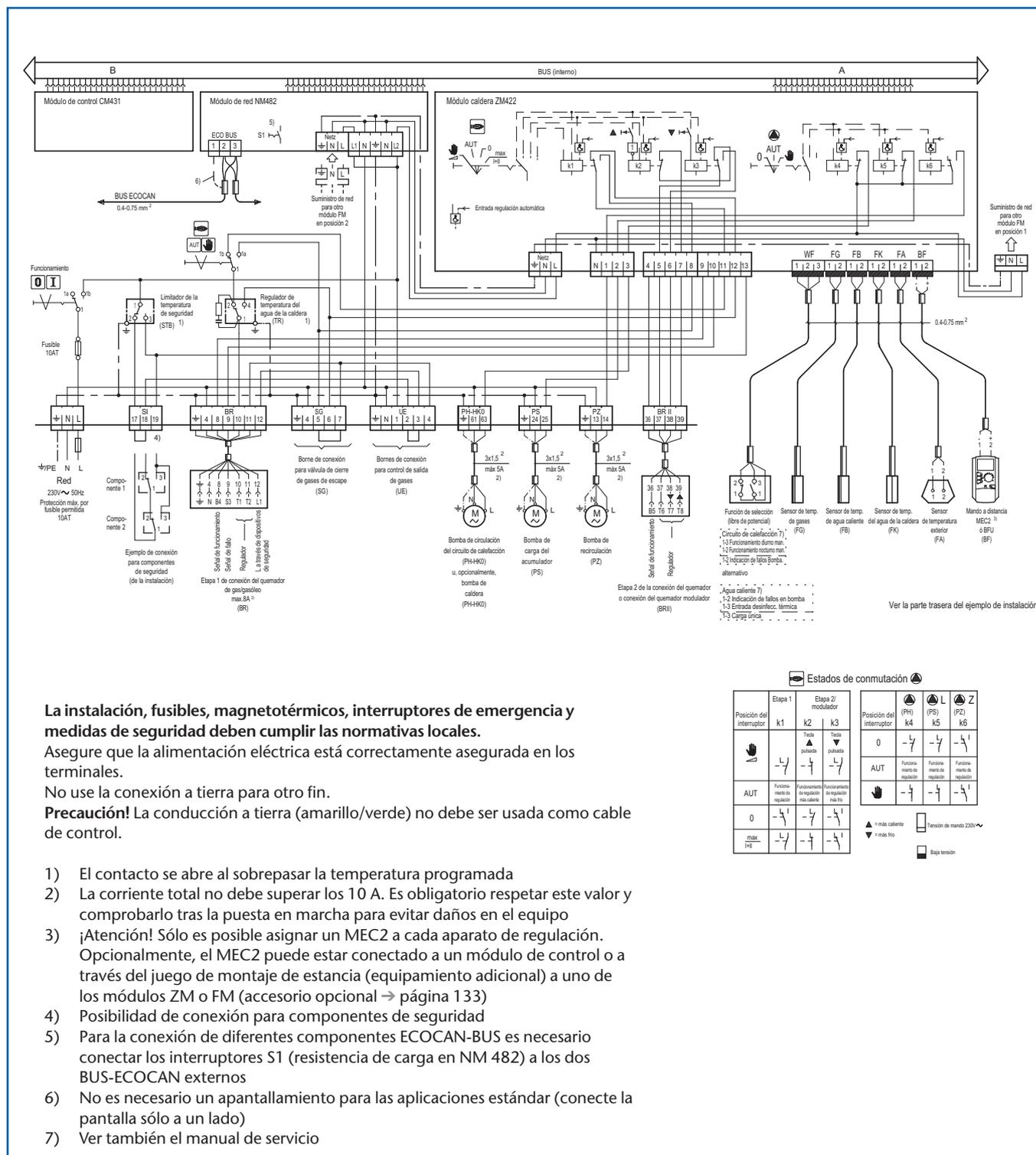
Cuando se planifiquen las funciones de los circuitos de calefacción con una conexión directa sin válvula mezcladora, se deben tener en cuenta las siguientes limitaciones:

- No es posible usar circuitos de suelo radiante
- No es posible programar un secado del solado

Producción de ACS controlada por la Logamatic 4211

→ Todas las funciones usadas para la producción de ACS por la regulación Logamatic 4211 son las mismas que la realizadas por el módulo de función FM441 (→ página 61).

4.3.5 Esquema eléctrico de la regulación Logamatic 4211



La instalación, fusibles, magnetotérmicos, interruptores de emergencia y medidas de seguridad deben cumplir las normativas locales.

Asegure que la alimentación eléctrica está correctamente asegurada en los terminales.

No use la conexión a tierra para otro fin.

Precaución! La conducción a tierra (amarillo/verde) no debe ser usada como cable de control.

- 1) El contacto se abre al sobrepasar la temperatura programada
- 2) La corriente total no debe superar los 10 A. Es obligatorio respetar este valor y comprobarlo tras la puesta en marcha para evitar daños en el equipo
- 3) ¡Atención! Sólo es posible asignar un MEC2 a cada aparato de regulación. Opcionalmente, el MEC2 puede estar conectado a un módulo de control o a través del juego de montaje de estancia (equipamiento adicional) a uno de los módulos ZM o FM (accesorio opcional → página 133)
- 4) Posibilidad de conexión para componentes de seguridad
- 5) Para la conexión de diferentes componentes ECOCAN-BUS es necesario conectar los interruptores S1 (resistencia de carga en NM 482) a los dos BUS-ECOCCAN externos
- 6) No es necesario un apantallamiento para las aplicaciones estándar (conecte la pantalla sólo a un lado)
- 7) Ver también el manual de servicio

48/1 Esquema eléctrico de la regulación Logamatic 4211

4.4 Regulación Logamatic 4321 para una caldera de pie o regulación Logamatic 4321 y 4322 para sistemas de cascada con múltiples calderas de pie

4.4.1 Breve descripción

Posibles aplicaciones

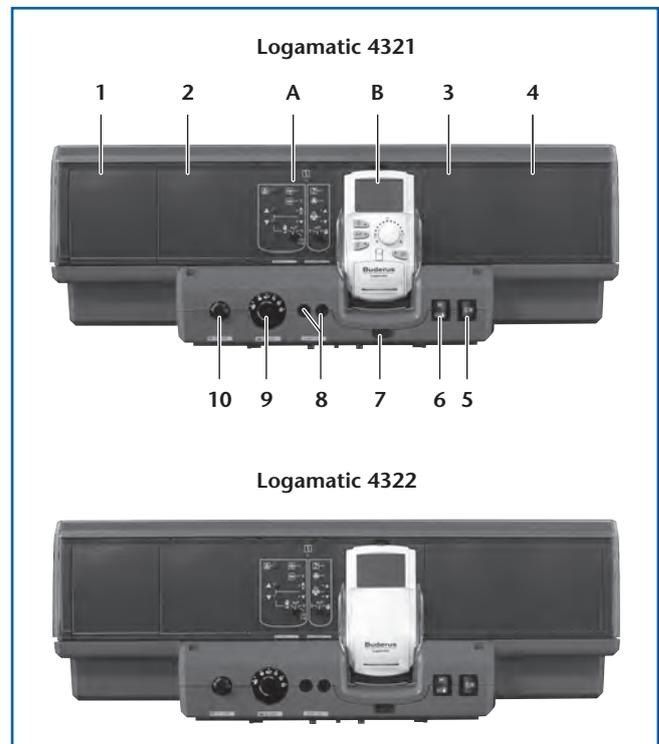
Las regulaciones digitales Logamatic 4321 y 4322 son usadas para controlar una caldera de pie Buderus de gas/gasóleo con quemador de 1 etapa, 2 etapas o modulantes. Pueden también controlar el funcionamiento de quemadores mixtos. Puede ser ampliada añadiendo 4 módulos de función en función de las necesidades del sistema de calefacción. Instalando el módulo de estrategia FM458 en la regulación Logamatic 4321 permite el control de sistemas de cascada con múltiples calderas.

Leyenda

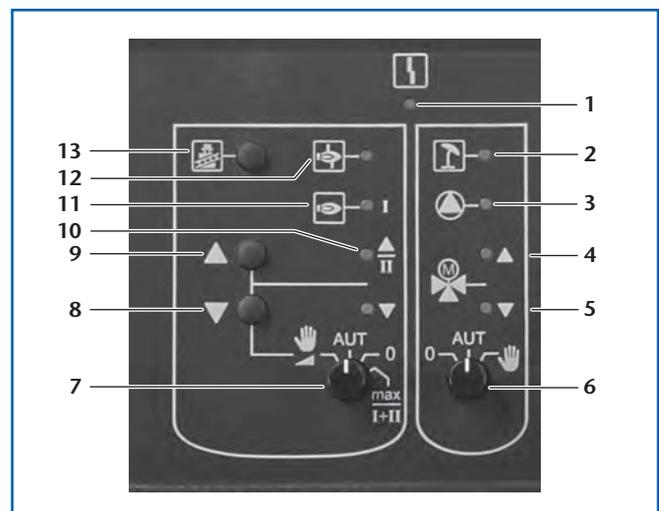
- A Posición A módulo central ZM434 para control de caldera/quemador
- B Posición B con módulo de control CM431 incluyendo hueco para el teclado de control MEC2 o display de caldera
- 1 Hueco 1 para un módulo de función
- 2 Hueco 2 para un módulo de función
- 3 Hueco 3 para un módulo de función
- 4 Hueco 4 para un módulo de función
- 5 Interruptor de alimentación
- 6 Interruptor para modo de emergencia
- 7 Conexión para aparatos externos o MEC2 (sin función en España)
- 8 Fusible
- 9 Termostato de caldera
- 10 Limitador de seguridad (ajustable)

Leyenda

- 1 Indicador de fallo del módulo (LED)
- 2 LED modo verano para circuito de caldera
- 3 LED bomba del circuito de caldera
- 4 LED válvula mezcladora de caldera impulsión a caldera
- 5 LED válvula mezcladora de caldera impulsión a sistema
- 6 Selector manual circuito de caldera (válvula mezcladora de caldera o bomba)
- 7 Selector modo manual quemador
- 8 Botón y LED para descenso de la potencia del quemador
- 9 Botón y LED para aumento de la potencia del quemador
- 10 LED para etapa II/modulación de quemador
- 11 LED para etapa I
- 12 LED de fallo de quemador
- 13 Botón test de gases de escape



49/1 Versión básica de las regulaciones digitales Logamatic 4321 y 4322 (regulación esclava en sistemas con múltiples calderas)



49/2 Módulo central ZM434 para regulaciones Logamatic 4321 y 4322

Funciones de seguridad de caldera

Los siguientes tipos de calderas y sus correspondientes funciones de seguridad para asegurar las condiciones de funcionamiento, pueden ser ajustados en el nivel de servicio del teclado de control MEC2:

- Caldera de Baja Temperatura (condiciones de funcionamiento aseguradas a través de la lógica de bomba)
- Caldera Thermostream (condiciones de funcionamiento aseguradas a través de la instalación de válvula mezcladora de caldera o válvulas mezcladoras en los circuitos de calefacción)
- Caldera de Baja Temperatura con temperatura mínima del agua de la caldera (condiciones de funcionamiento aseguradas de la misma forma que las calderas Thermostream)
- Caldera de baja temperatura con temperatura mínima de retorno (condiciones de funcionamiento aseguradas de la misma forma que las calderas Thermostream)
- Caldera de condensación de gas

→ Los ajustes correctos junto con la apropiada configuración hidráulica garantizan que las condiciones de funcionamiento de la caldera quedan aseguradas.

Control de quemador

El módulo central de las regulaciones controla quemadores de 1 etapa, 2 etapas y modulantes en función de la demanda de potencia. Con quemadores mixtos, se puede conmutar entre gasóleo y gas.

El control se efectúa a través de cables separados para las etapas 1 y 2 del quemador. Alternativamente, el quemador puede ser controlado a través de una señal 0-10V, en cuyo caso el cable de segunda etapa del quemador no sería necesario.

Sistema de calderas múltiples

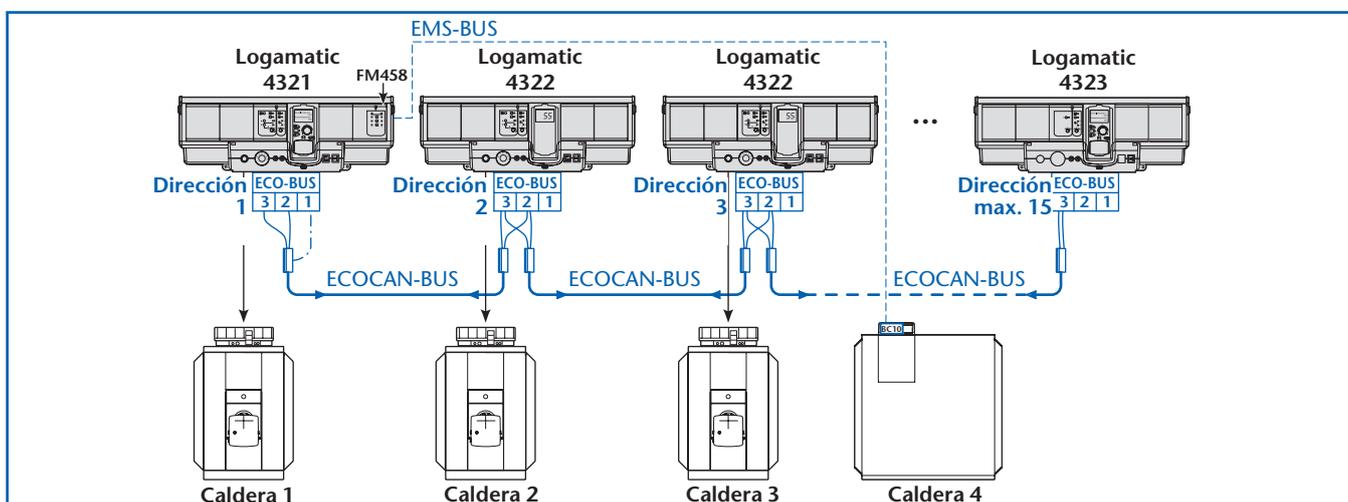
→ Instalando el módulo de estrategia FM458 en la regulación Logamatic 4321 (máximo 2 por sistema) se habilita la posibilidad de controlar hasta ocho calderas en función de la estrategia. Es necesario contar con regulaciones Logamatic 4322 o Logamatic EMS por cada caldera esclava (→ 50/1).

Funciones especiales para sistemas de una o múltiples calderas

- Características de calderas separadas si los consumidores de calor se controlan de forma externa (→ página 55)
- Control de una bomba de caldera para sistemas con colectores despresurizados o compensadores hidráulicos
- Control de potencia de la bomba de caldera a través de una señal 0-10V junto con quemadores modulantes
- Aplicación con contacto libre de potencial para señal de fallo o para conmutación entre funcionamiento gasóleo o gas en el caso de quemadores mixtos

Funciones especiales para sistemas de múltiples calderas usando el módulo de estrategia FM458

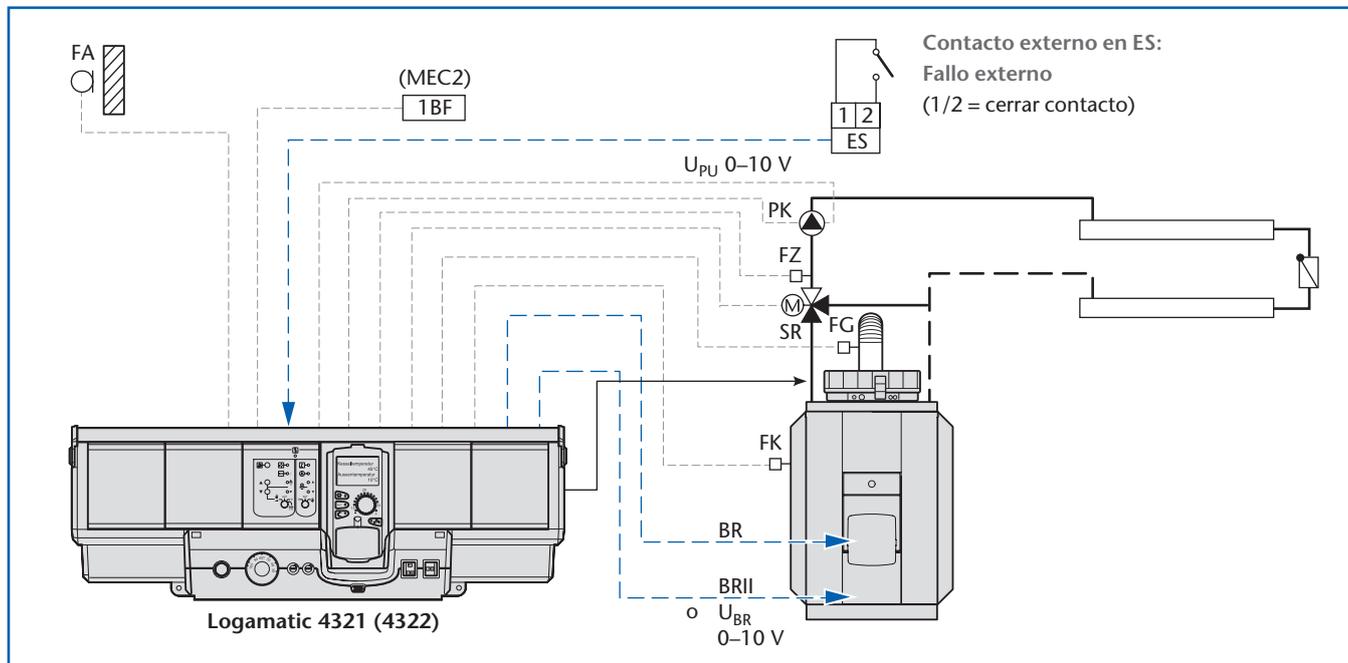
- Elección de funcionamiento en serie o paralelo
- Conmutación automática de secuencia a elegir entre diaria, basada en horas de funcionamiento, en función de la temperatura exterior o a través de un contacto libre de potencial
- Limitación de carga ajustable basada en la temperatura exterior o en una entrada libre de potencial
- Secuencia de calderas ajustables
- Aislamiento de las calderas esclavas teniendo en cuenta la secuencia de conmutación automática
- Tiempo de inercia de las bombas de las calderas ajustable para el uso del calor residual de las calderas esclavas
- Entrada 0-10V para aplicaciones con demanda de temperatura exterior o potencia (demanda de calor) cuando los circuitos de calefacción se controlan de forma externa
- Salida 0-10V o 0-20mA para señalización externa de demanda de temperatura (demanda de calor) a la regulación master
- Indicación del estado actual de las calderas individuales
- Salida libre de potencial para señalización de fallo centralizado
- Entrada libre de potencial para la instalación de un contador de calor externo



50/1 Ejemplo de combinación de las regulaciones digitales Logamatic 4321 y 4322 y otras regulaciones digitales como unidades de expansión para un sistema de 4 calderas de pie, mostrando el direccionamiento de las calderas y direcciones en una red ECOCAN-BUS (explicación → 14/1)

Especificaciones estándar

- Regulación digital Logamatic 4321 con teclado de control MEC2 o Regulación digital Logamatic 4322 con display de caldera (→ 49/1)
- Sonda de temperatura exterior FA (sólo Logamatic 4321)
- Sonda de temperatura de caldera FK
- Sonda de temperatura adicional FZ para compensador hidráulico o como temperatura de retorno
- Cable de quemador de 2ª etapa



51/1 Posibles conexiones en la regulación básica Logamatic 4321 o 4322 (esquema eléctrico → página 58)

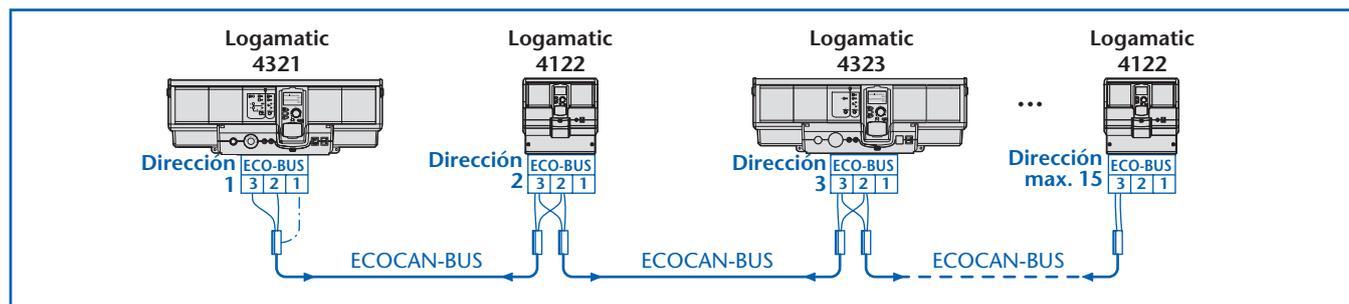
4.4.2 Funciones de control de la regulación Logamatic 4321 y Logamatic 4322

Módulos adicionales¹⁾ para Logamatic 4321 y 4322

Módulo		Módulo	
Módulo de función FM441 – ACS (acumulador) – 1 circuito de calefacción con válvula mezcladora (mezclado)		Módulo de función FM445 – ACS (intercambiador de placas)	
Módulo de función FM442 – 2 circuitos de calefacción con válvula mezcladora (mezclados)		Módulo de función FM458 – Módulo de estrategia para cuatro calderas con Logamatic 4000 y/o Logamatic EMS	
Módulo de función FM443 – Sistema solar con una o dos aplicaciones			

51/2 Posibilidades de expansión de las funciones de control de la regulación Logamatic 4321 y 4322 a través de módulos de función adicionales
1) Máximo de 4 huecos libres para módulos de función en la regulación Logamatic 4321/4322

Logamatic 4321 en una red ECOCAN-BUS con otras regulaciones digitales



52/1 Ejemplo de combinación del sistema de regulación Logamatic 4321 con otras regulaciones digitales en una red ECOCAN-BUS; La regulación Logamatic 4322 sólo es necesaria en sistemas con múltiples calderas (direcciones de bus → 50/1)

4.4.3 Datos técnicos de la regulación Logamatic 4321 y Logamatic 4322

Regulación	Logamatic 4321 / 4322	Regulación	Logamatic 4321 / 4322
Alimentación eléctrica	230 V AC ± 10 %	Limitador de temperatura de Seguridad STB (testado por DIN 3440, Julio 1984)	Ajustable 100–120 °C
Frecuencia	50 Hz ± 4 %		Sonda con capilar
Consumo eléctrico	5 W	Termostato de temperatura de caldera TR (testado por DIN 3440, Julio 1984)	Ajustable 50–90 °C
Control válvula mezcladora de caldera SR	Max. corriente admitida 5A 230V; 3 puntos (PI característico)		Control de quemador 1ª y 2ª etapa
Tiempo de funcionamiento del servomotor recomendado	120seg (ajuste entre 6–600seg.)	Control de quemador modulante	230 V; 8 A; 3-puntos
Bomba circuito de caldera PK	Max. corriente admitida 5A	Entrada señal de fallo externo ¹⁾ ES o	Entrada libre de potencial
Sonda de temperatura de caldera FK	Sonda NTC, diam. 9 mm.	Cambio para quemadores mixtos	
Sonda de temperatura adicional FV/FZ ⁽¹⁾	Sonda NTC, diam. 9 mm.	MEC2 o mando a distancia BFU ⁽¹⁾	Comunicación BUS
Sonda exterior FA ¹⁾	Sonda NTC	Necesidad de potencia de bomba (U _{PU})	Salida 0-10V
		Necesidad de potencia de quemador (U _{BR})	Salida 0-10V

52/2 Especificaciones de la regulación Logamatic 4321 y Logamatic 4322

1) Max. longitud de cable 100 m. (apantallado a partir de 50 m.)

4.4.4 Descripción del funcionamiento de la regulación Logamatic 4321 y Logamatic 4322

→ Esta descripción de funcionamiento contempla sólo la versión básica. La regulación Logamatic 4321 y 4322 disponen de cuatro huecos libres para insertar cuatro módulos de función adicionales.

Para detalles sobre las posibles funciones adicionales que se pueden incorporar en la Logamatic 4321 y 4322 por medio de módulos de función, por favor consulte la descripción de funcionamiento del módulo respectivo (→ 51/2).

Control de caldera usando las regulaciones Logamatic 4321 y 4322

Asegurar las condiciones de funcionamiento

Cada vez que la caldera arranca, los gases de escape calientes entran en contacto con las superficies frías de calefacción de la caldera. El intercambiador de calor de la caldera se puede haber enfriado hasta la temperatura ambiente, p.ej. al finalizar la fase de reducción nocturna. Como los gases de escape contienen vapor de agua, se pueden producir condensaciones en las superficies de la caldera si las temperaturas están por debajo de cierto nivel. La temperatura a la que este fenómeno ocurre se denomina punto de condensación y es diferente para cada combustible. La configuración de la regulación requiere

del ajuste del tipo de combustible utilizado para que las condiciones de funcionamiento puedan ser aseguradas en función de este. En calderas de condensación, la condensación del vapor de agua contenido en los gases de escape se produce intencionadamente para poder hacer uso del calor generado por la condensación.

En calderas de baja temperatura y Thermostream, por el contrario, la condensación debe ser evitada para proteger las calderas contra la corrosión. El rango de temperatura en el que el punto de condensación es sobrepasado se debe alcanzar de la manera más rápida posible, calentando la caldera antes de que el caudal completo de la

instalación circule por ella. El sistema de regulación Logamatic 4000 ofrece una óptima adaptación y ajustes opcionales para asegurar las condiciones de funcionamiento de la caldera. Cada regulación digital de caldera tiene definidas funciones específicamente adaptadas a las calderas de pie de Buderus. Por esta razón, las condiciones de seguridad pueden implementarse a través de los ajustes del software en función del tipo de caldera en el nivel de servicio del teclado de control MEC2 acorde con la apropiada configuración hidráulica.

Funciones de seguridad de caldera

● Calderas de baja temperatura

Cuando la temperatura de la caldera desciende por debajo de un cierto nivel mínimo, la bomba de la caldera, las bombas de los circuitos de calefacción y la bomba de carga del acumulador de ACS se desconectan y cuando la temperatura de la caldera aumenta, no se vuelven a conectar hasta que se alcanza un cierto diferencial. Esta función de seguridad de caldera se denomina "lógica de bomba". El umbral de conmutación depende del tipo de caldera y está preajustado en fábrica.

● Calderas Thermostream

Para este tipo de caldera, un ajuste de fábrica "funcionamiento a temperatura de impulsión" garantiza las calderas Thermostream. Si la temperatura de la caldera desciende por debajo de este nivel (medida en la sonda de caldera FK), el caudal es automáticamente reducido a través de válvulas mezcladoras. Esta función de control está apoyada por la desconexión de la bomba de caldera, las bombas de los circuitos de calefacción y la bomba de carga del acumulador de ACS si la temperatura de impulsión de la caldera desciende de cierto nivel. Al mismo tiempo, la caldera arranca con un ajuste mínimo de temperatura de impulsión de caldera cuando existe una demanda de los consumidores de calor. Esta función sólo es efectiva en modo "Quemador On"

Sólo es posible controlar el funcionamiento de la temperatura de impulsión:

– Controlando el funcionamiento de las válvulas mezcladoras de los circuitos de calefacción en sistemas de una caldera

→ Independientemente de la demanda de calor de los circuitos de calefacción, las válvulas mezcladoras de los circuitos de calefacción se cerrarán cuando la temperatura descienda por debajo de la temperatura de impulsión de funcionamiento. Para este ajuste, todos los circuitos de calefacción deben contar con válvula mezcladora y el control debe ser realizado por la regulación Logamatic.

– Control de una válvula mezcladora de caldera separada

→ Si la temperatura de caldera desciende por debajo de la temperatura de funcionamiento, la válvula mezcladora de caldera (motorizada) se cierra (posibles configuraciones hidráulicas → 115/3 o 115/4). Este ajuste es aconsejable cuando el suministro de calor a los circuitos

de calefacción es controlado de forma externa o para circuitos de calefacción sin válvula mezcladora.

– Control externo correspondiente

→ Condición: durante el modo de quemador ON, se debe alcanzar una temperatura de impulsión de 50°C antes de 10 minutos y esta debe ser mantenida como temperatura mínima, p.ej. mediante la reducción de caudal.

● Baja temperatura con temperatura mínima

El método de funcionamiento es el mismo que en las calderas Thermostream. Sin embargo, la temperatura de impulsión de funcionamiento es mayor y los ajustes de fábrica necesarios para la temperatura mínima de impulsión están siempre activados siempre que exista una demanda de calor (modo calefacción).

Las mismas opciones para controlar la temperatura de impulsión de funcionamiento están disponibles con calderas Thermostream.

● Baja temperatura con temperatura mínima de retorno

Para este tipo de caldera, un ajuste de fábrica con la temperatura mínima de retorno para calderas de baja temperatura asegura su funcionamiento. Si la temperatura de retorno desciende del ajuste mínimo (medida en la sonda de retorno FR o, en sistemas de múltiples calderas, a través de la sonda de temperatura de estrategia de retorno FRS), el caudal es automáticamente reducido a través de las válvulas mezcladoras. Esta función de control es apoyada por la desconexión de la bomba de la caldera, las bombas de los circuitos de calefacción y la bomba de carga del acumulador si se producen altos niveles de demanda.

Las siguientes opciones se pueden llevar a cabo para controlar la temperatura mínima de retorno:

– Controlando el funcionamiento de las válvulas mezcladoras de los circuitos de calefacción

→ Independientemente de la demanda de calor de los circuitos de calefacción, las válvulas mezcladoras de los circuitos de calefacción se cerrarán cuando la temperatura de retorno descienda por debajo del nivel mínimo. Para este ajuste, todos los circuitos de calefacción deben contar con válvula mezcladora y el control debe ser realizado por la regulación Logamatic.

– Control de una válvula mezcladora de caldera separada

→ Si la temperatura de retorno (sonda FR) desciende por debajo del requerimiento mínimo, la válvula mezcladora de caldera (motorizada) se cierra (posibles configuraciones hidráulicas → 115/1 o 115/2). Este ajuste es aconsejable cuando el suministro de calor a los circuitos de calefacción es controlado de forma externa o para circuitos de calefacción sin válvula mezcladora.

● Calderas de condensación a gas

Si se selecciona este tipo de caldera, no es necesario asegurar las condiciones de funcionamiento. No se necesitan funciones de seguridad de caldera.

Control de quemador

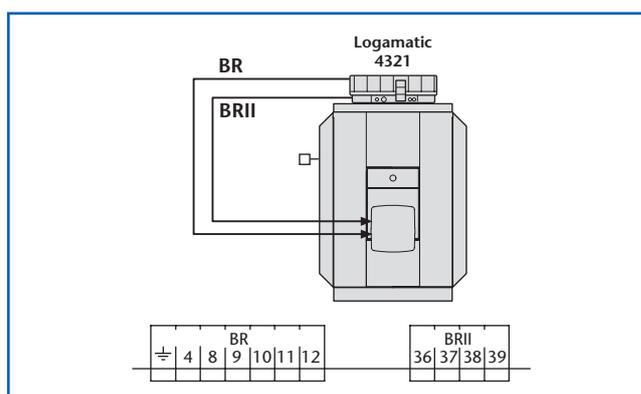
La regulación Logamatic 4321 puede controlar quemadores de 1 etapa, 2 etapas o modulantes y quemadores mixtos. El quemador es controlado dentro de unos umbrales de conmutación dinámicos (ajustes de histéresis) dependiendo de la diferencia entre la temperatura de impulsión requerida y la temperatura de impulsión de caldera actual (control de desviación). Si se especifican las potencias mínima y máxima de la caldera, la Logamatic 4321 puede controlar el quemador en base a la potencia. El control de modulación del quemador se realiza a través de una regulación modulante PID que usa la diferencia de temperatura necesaria en la impulsión y la temperatura actual en la caldera para calcular la potencia a entregar por el quemador.

Es independiente la salida que se use (3 puntos o 0-10V). Si el control de modulación del quemador es controlado a través de la salida a 3 puntos, la regulación calcula la potencia del quemador por integración (totalización) de todas las señales emitidas a través de la salida de 3 puntos para determinar la posición del servomotor del quemador. Si se usa la salida 0-10V, la regulación asume que el quemador ejecuta el comando según la necesidad.

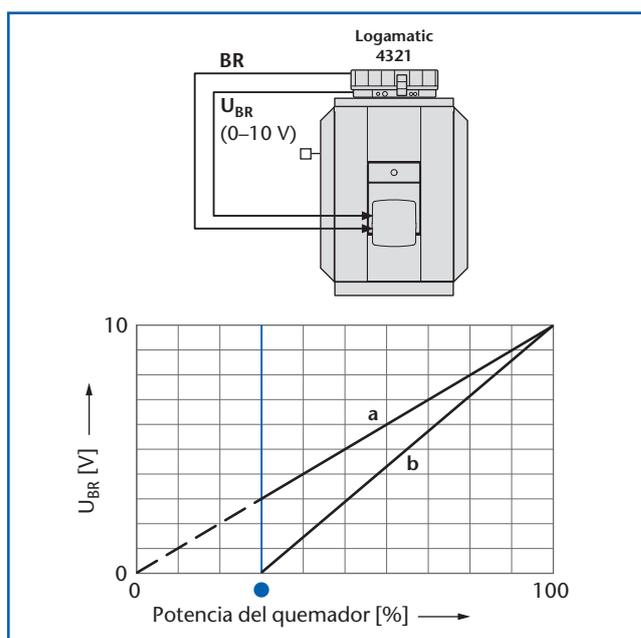
Por regla general, los quemadores modulantes son controlados a través del conector BR activando la carga mínima y a través del conector BRII para activar el control de modulación (→ 54/1). Como alternativa, el control de modulación también puede ser dirigido a través de una señal 0-10V (→ 54/2).

→ Si el control de potencia a través de la regulación Logamatic 4321 se realiza usando la señal 0-10V destinada para ello, la unidad de control del quemador debe ser capaz de admitir este método de control. Depende del fabricante y del modelo, será necesario adquirirlo como equipamiento adicional o vendrá como equipamiento estándar. La regulación Logamatic 4321 contiene los ajustes necesarios para adaptar la señal 0-10V a la unidad de control del quemador.

El control de quemadores multietapas se realiza a través de los conectores BR y BRII respectivamente. La regulación controla la necesidad de potencia de la caldera con una comparación entre la demanda de calor más alta de los consumidores de calor, p.ej. circuitos de calefacción o producción de ACS (necesidad de temperatura de impulsión), y la temperatura actual de la caldera. La regulación ajusta la potencia del quemador previamente calculada para satisfacer los requerimientos del sistema.



54/1 Control de quemador a través de los terminales BR y BRII



54/2 Control de quemadores modulantes a través del conector BR y U_{BR}

Legenda (→ 54/2)

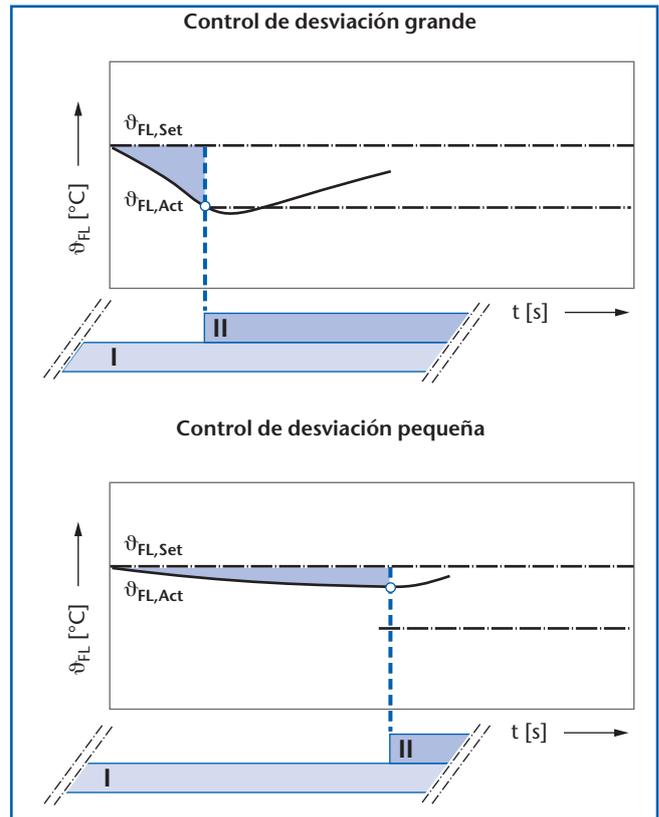
- ① Potencia mínima
- a Modulación: 0 V = 0%
- b Modulación: 0 V = Potencia mínima

Conmutación diferencial dinámica

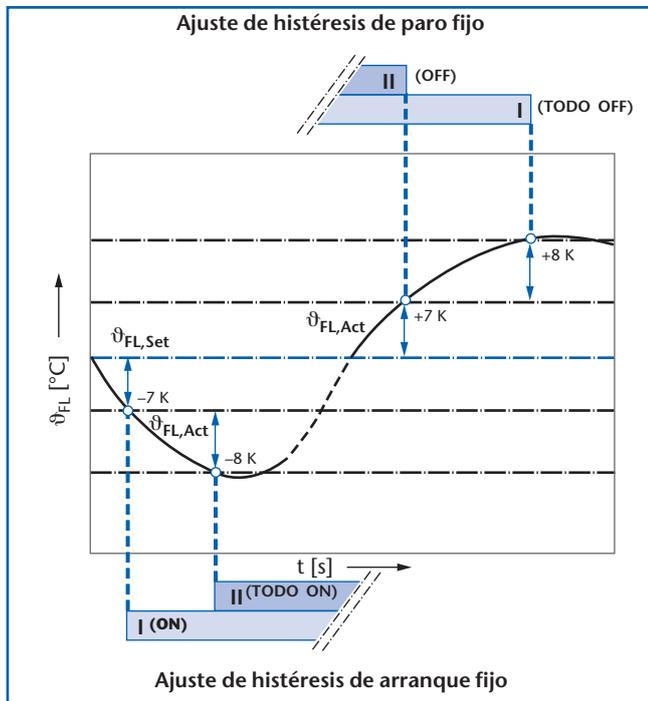
La conmutación diferencial dinámica es una función de control del quemador que tiene en cuenta la demanda actual de calor del sistema de calefacción. Es combinada dinámicamente con dos diferentes necesidades para la conmutación característica del quemador.

Primeramente, existe un ajuste fijo para el umbral de conmutación del quemador. Para quemadores de una etapa y para la primera etapa en quemadores de 2 etapas o modulantes, hay una diferencia de $\pm 7\text{K}$ entre la temperatura de impulsión necesaria de caldera y la temperatura de impulsión actual de esta. Para la 2ª etapa en un quemador de 2 etapas, la desviación de control es de $\pm 8\text{K}$. La regulación Logamatic 4321 conmuta el quemador on/off o sus etapas cuando se sobrepasa el umbral fijado ($\rightarrow 55/1$).

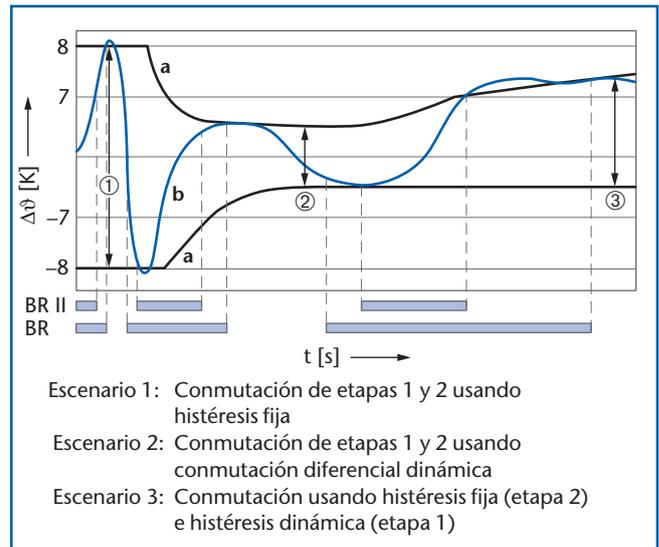
En segundo lugar, la regulación comprueba de manera constante la diferencia de temperatura entre la temperatura de impulsión requerida y la actual de la caldera. Con esta información, la regulación calcula la desviación total sobre un tiempo específico (integral). Si el cálculo excede del límite de ajuste especificado, el quemador conmuta a on/off siempre que el umbral no haya sido alcanzado ($\rightarrow 55/2$). Sobre la base de estos dos controles diferenciales, que influyen positivamente en las características de arranque del quemador, es posible lograr una óptima adaptación a la demanda de potencia (diferencial de conmutación eficaz) ($\rightarrow 55/3$).



55/2 Principio de la conmutación diferencial dinámica con diferentes controles de desviación



55/1 Umbral de conmutación fijo para etapas de quemador en función del control de desviación



55/3 Progresión de un diferencial de conmutación eficaz (optimizado)

Leyenda ($\rightarrow 55/1$ y $55/2$)

- I Etapa I quemador
- II Etapa II quemador
- t Tiempo
- ϑ_{FL} Temperatura impulsión de caldera
- $\vartheta_{FL, Act}$ Temperatura actual en la sonda de caldera
- $\vartheta_{FL, Set}$ Temperatura requerida en la sonda de caldera

Leyenda ($\rightarrow 55/3$)

- a Diferencial de conmutación eficaz
- b Temperatura de impulsión requerida
- t Tiempo
- $\Delta\vartheta$ Diferencial de temperatura

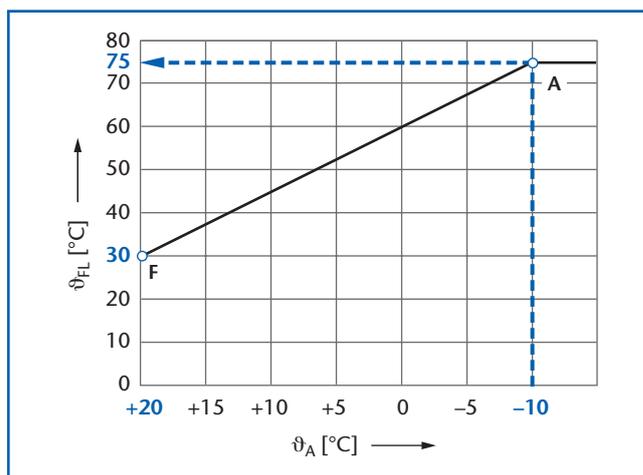
Curva de caldera

La función “curva de caldera” puede ser usada para asegurar una alimentación mínima de calor (temperatura de impulsión mínima en función a la temperatura exterior) para un control externo. Principalmente, se aplica a los circuitos de calefacción controlados de forma externa que no pueden ser controlados por la regulación Logamatic 4000 con una demanda basada en un requerimiento de calor.

La curva de caldera está definida por una línea progresiva entre la temperatura base como ajuste mínimo y la temperatura de diseño a la temperatura mínima exterior como ajuste máximo (→ 56/1). La regulación procesa los ajustes necesarios desde la curva de caldera como demanda de calor a los consumidores.

Al igual que en los circuitos de calefacción, es posible definir un programa diurno y nocturno (necesidad de calor reducida) para la curva de caldera conmutando entre modo manual o automático.

En modo automático, la regulación también puede conmutar entre modo verano y modo invierno. Se conmutará a modo verano cuando la temperatura exterior corregida exceda del umbral definido.



56/1 Ejemplo de curva de caldera dependiente de la temperatura exterior corregida

Leyenda

- A Diseño máximo (p.ej. ajuste de fábrica)
- F Punto base (p.ej. ajuste de fábrica)
- ϑ_A Temperatura exterior corregida
- ϑ_{FL} Temperatura de impulsión necesaria

Función de bomba

● Bomba de caldera

La bomba de caldera arranca y trabaja de forma simultánea al funcionamiento del quemador. Además de usar una sencilla señal de conmutación, existe también la opción de usar una bomba modulante de caldera en el caso de calderas con quemador modulante. En este caso, la señal 0-10V se usa para controlar el caudal de la bomba de caldera para que sea acorde a la potencia del quemador. Esta función permite que el caudal de la bomba de la caldera sea ajustado a las variaciones de potencia del quemador (→ 57/1).

El nivel de modulación mínimo de la bomba (señal de control 0V) no debería ser inferior al 50%, p.ej. con una señal de modulación de quemador de 0V, el caudal que pasa por la caldera no debería descender del 50%.

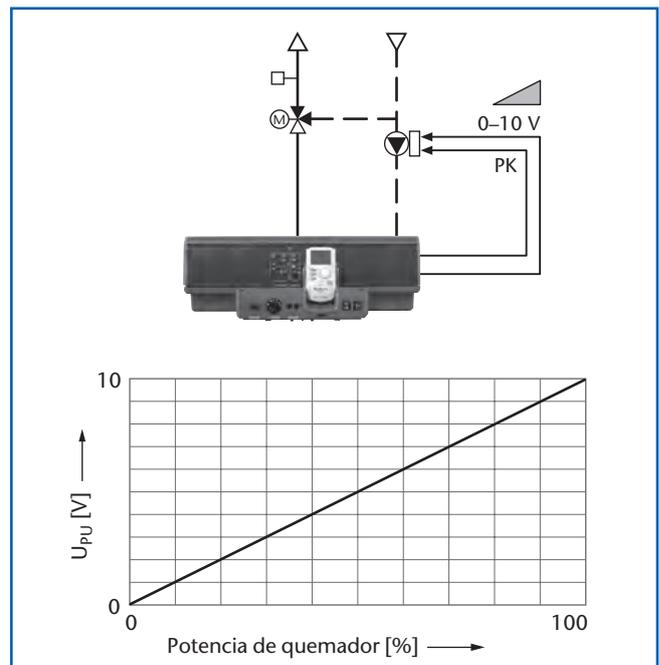
→ El ajuste del caudal se efectúa a través de los ajustes en la unidad de regulación suministrada por el fabricante de la bomba.

→ La bomba del circuito de caldera debe ser provista del equipamiento adicional para el control de velocidad.

Dependiendo del tipo de caldera ajustada, la bomba de caldera puede ser desconectada brevemente por la regulación durante la fase de funcionamiento. Esto es correcto con el propósito de proteger la seguridad de la caldera, p.ej. si la temperatura desciende por debajo de unos ciertos niveles de ajuste. La lógica de control y el comportamiento de la bomba de caldera dependen del tipo de caldera ajustado. La bomba de caldera siempre está conectada cuando el quemador está funcionando o, en el caso de sistema de múltiples calderas, cuando el módulo de estrategia FM458 pone en marcha el quemador. Además, la bomba de caldera se desconecta si se activa el corte por seguridad de caldera. Esto no ocurre en el caso de calderas de baja temperatura con temperatura mínima de retorno que requiere condiciones de funcionamiento de caldera que sólo se cumplen si la bomba de la caldera está funcionando. La bomba no se desconecta hasta que pasa un cierto tiempo (inercia) después del paro del quemador. El propósito de esto es aprovechar el calor residual de la caldera siendo lo más efectiva posible. El tiempo de inercia puede ser ajustado en el teclado de control MEC2. Básicamente, el tiempo de inercia puede ser eliminado totalmente o activado de forma constante, p.ej. la bomba sólo se desconecta si la protección de seguridad de caldera se activa.

● Bomba para punto de medida

Al contrario que la bomba del circuito de caldera, la bomba para punto de medición (bomba sonda) no está sujeta a ningún requisito o condición de funcionamiento de caldera. Esta siempre funcionará junto a la caldera con un tiempo de inercia definido.



57/1 Señal 0-10V para control de bomba de caldera junto con quemadores modulantes

Conmutación entre combustibles en quemadores mixtos

La conmutación de combustibles desde gasóleo a gas y viceversa en quemadores mixtos modernos, se lleva a cabo a menudo directa y automáticamente a través de una telegestión centralizada mediante una señal del suministrador de energía. El propósito es conmutar al combustible más económico tan rápido como sea posible en función de la demanda, además de asegurar el servicio. Con el fin de que los ajustes de la regulación se encuentren ajustadas a los dos tipos de combustibles, la señal de control desde la compañía suministradora de energía puede ser enviada y tratada en el módulo central de las regulaciones Logamatic 4321 y 4322 mediante un contacto libre de potencial (conector ES).

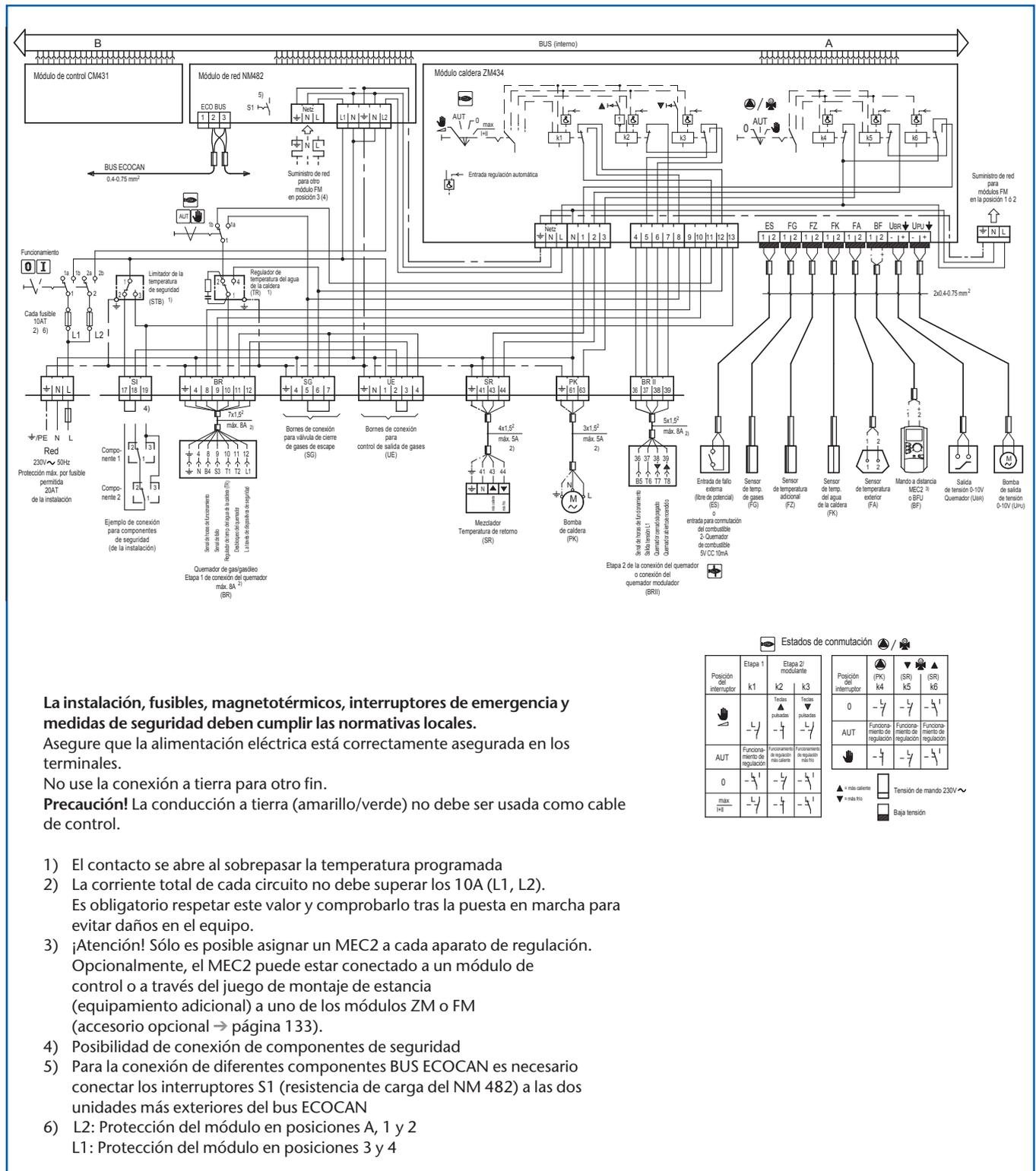
→ Si se usa esta función, la función de señalización de fallo mediante un contacto externo libre de potencial no es posible usarse. Al revés también se aplica, p.ej. si la entrada de señal de fallo se está usando, la función de conmutación de combustible no estará disponible en la regulación.

Si la regulación conmuta de combustible a gas, el método de regulación para quemador modulante es automática y exclusivamente aplicada. Cambiando el combustible a gasóleo, se asocia de forma automática el método de regulación a un quemador de 2 etapas.

Mensajes de servicio

Puede ser activado un recordatorio de mantenimiento automático en el menú de servicio del teclado de control MEC2. El recordatorio de mantenimiento puede basarse en horas o fecha.

4.4.5 Esquema eléctrico de las regulaciones Logamatic 4321 y 4322



La instalación, fusibles, magnetotérmicos, interruptores de emergencia y medidas de seguridad deben cumplir las normativas locales.

Asegure que la alimentación eléctrica está correctamente asegurada en los terminales.

No use la conexión a tierra para otro fin.

Precaución! La conducción a tierra (amarillo/verde) no debe ser usada como cable de control.

- 1) El contacto se abre al sobrepasar la temperatura programada
- 2) La corriente total de cada circuito no debe superar los 10A (L1, L2).
Es obligatorio respetar este valor y comprobarlo tras la puesta en marcha para evitar daños en el equipo.
- 3) ¡Atención! Sólo es posible asignar un MEC2 a cada aparato de regulación. Opcionalmente, el MEC2 puede estar conectado a un módulo de control o a través del juego de montaje de estancia (equipamiento adicional) a uno de los módulos ZM o FM (accesorio opcional → página 133).
- 4) Posibilidad de conexión de componentes de seguridad
- 5) Para la conexión de diferentes componentes BUS ECOCAN es necesario conectar los interruptores S1 (resistencia de carga del NM 482) a las dos unidades más exteriores del bus ECOCAN
- 6) L2: Protección del módulo en posiciones A, 1 y 2
L1: Protección del módulo en posiciones 3 y 4

58/1 Esquema eléctrico de las regulaciones Logamatic 4321 y 4322

5 Módulos de función para regulaciones digitales

5.1 Módulo de función FM441 para el control de la producción de ACS mediante acumulación (p.ej. acumulador Logalux) y calefacción (1 circuito de calefacción con válvula mezcladora)

5.1.1 Breve descripción

Posibles aplicaciones

El módulo de función FM441 se usa para controlar la producción de ACS (acumulador) y un circuito de calefacción con válvula mezcladora. Puede ser instalado 1 módulo por regulación asumiendo en control de la producción de ACS para un sistema de acumulación si no está ya incluida entre las funciones de la regulación básica (p.ej. Logamatic 4121 o 4211). La regulación detecta el módulo de función de manera automática, mostrando todos los parámetros ajustables en el menú de servicio del teclado de control MEC2.

Producción de ACS

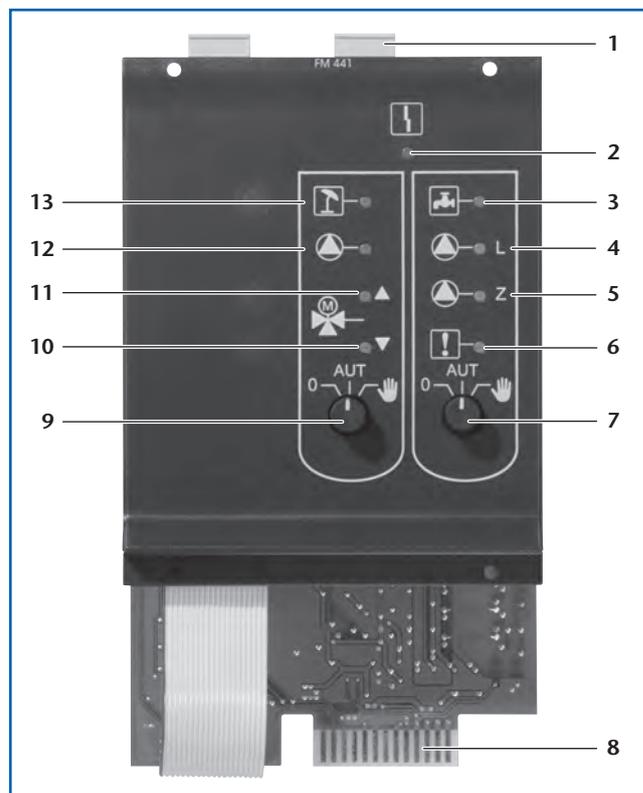
- Programador horario individual usando bomba de carga (acumulador), monitorización diaria, desinfección térmica y control de una bomba de recirculación
- Entrada libre de potencial para carga única del acumulador fuera del horario programado o para la activación de la desinfección térmica
- Entrada libre de potencial para señal de fallo de la bomba de carga del acumulador o para ánodo inerte que se muestra en el teclado de control MEC2
- Opción de prioridad al agua caliente o funcionamiento simultáneo con la calefacción

Control del circuito de calefacción

- Control por sonda exterior de un circuito de calefacción sin válvula mezcladora y bomba y control de un segundo circuito de calefacción con válvula mezcladora y bomba
- Posibilidad de conectar un mando a distancia en el circuito de calefacción
- Modo automático verano/invierno ajustable en el circuito de calefacción
- Entrada libre de potencial para cambio de modo o demanda de calor o para una señal de fallo de bomba

Especificaciones estándar

- Módulo de función FM441 (→ 59/1)
- Sonda FB para temperatura del ACS

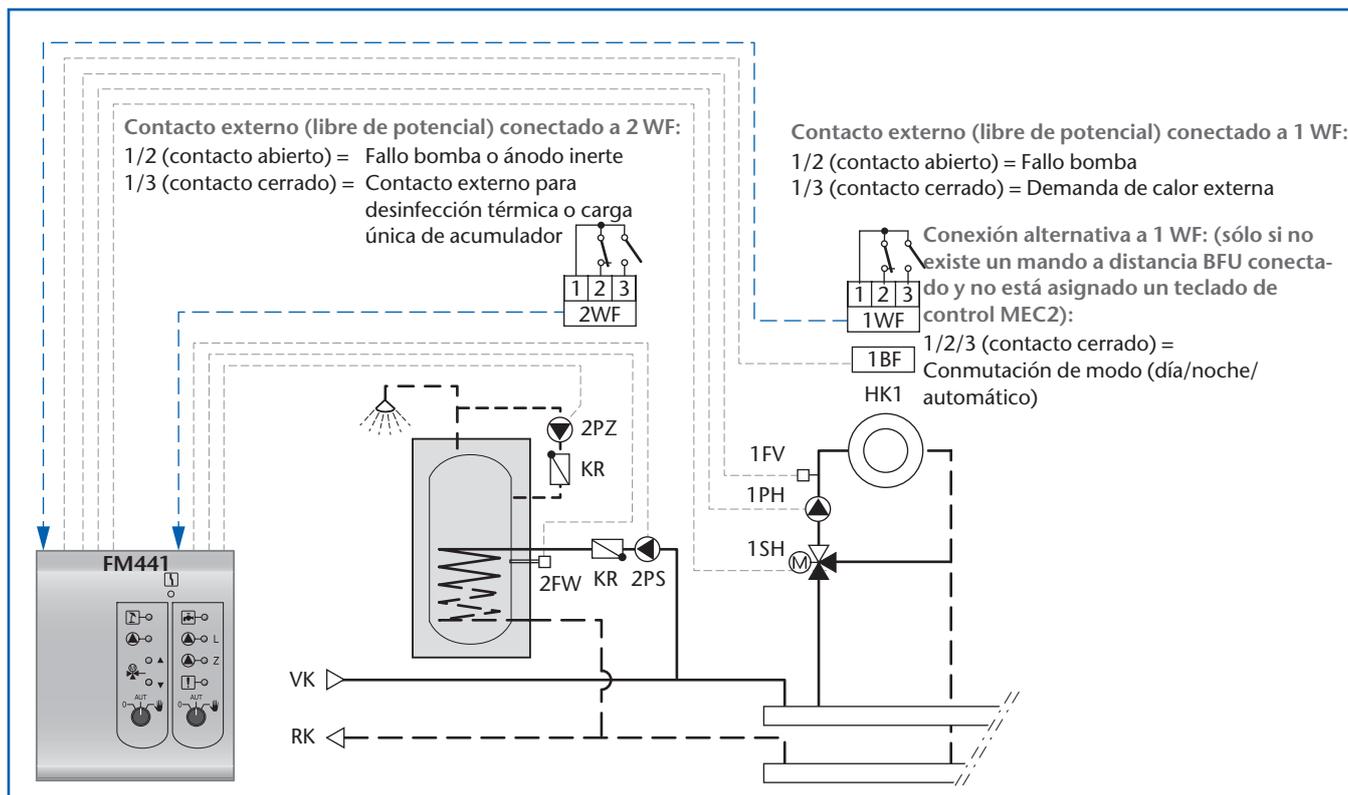


59/1 Módulo de función FM441

Legenda

- 1 Conectores terminales
- 2 Indicador de fallo del módulo (LED)
- 3 LED ACS (temperatura del acumulador por debajo de la temperatura requerida en modo noche)
- 4 LED bomba de carga del acumulador
- 5 LED bomba de recirculación ACS
- 6 LED desinfección térmica
- 7 Interruptor modo manual, ACS
- 8 Placa electrónica
- 9 Interruptor modo manual, circuito calefacción
- 10 LED mezcladora cerrando para circuito de calefacción
- 11 LED mezcladora abriendo para circuito de calefacción
- 12 LED bomba del circuito de calefacción
- 13 LED modo verano

Módulo de función FM441: control de la producción de ACS y calefacción (1 circuito con válvula mezcladora)



60/1 Posibles conexiones en el módulo de función FM441 (esquema eléctrico → página 63)

5.1.2 Posibles aplicaciones del módulo de función FM441

Regulaciones con hueco¹⁾ para FM441

Regulación		Controller	
Logamatic 4122 Regulación de caldera (sistema de cascada con hasta 4 calderas) o regulación para ampliación		Logamatic 4322 Regulación para calderas esclavas (sistema de múltiples calderas)	
Logamatic 4321 Regulación de caldera			

60/2 Regulaciones del sistema Logamatic 4000 con hueco para el módulo de función FM441

1) Sólo es posible usar un módulo de función por cada regulación; la producción del ACS usando acumulador sólo es posible como alternativa a la producción por intercambiador de placas (módulo de función FM445)

5.1.3 Datos técnicos del módulo de función FM441

Módulo de función	FM441	Módulo de función	FM441
Alimentación eléctrica	230 V AC ± 10 %	Bomba del circuito de calefacción PH	Max. corriente admitida 5A
Frecuencia	50 Hz ± 4 %	Bomba de carga del acumulador PS1	Max. corriente admitida 5A
Consumo eléctrico	2 W	Bomba de recirculación ACS PZ	Max. corriente admitida 5A
Válvula mezcladora de calefacción SH	Max. corriente admitida 5A A	Sonda de temperatura del ACS FB ⁽¹⁾	Sonda NTC, diam. 9 mm.
Control	230 V; 3 puntos control (PI característico)	Sonda de impulsión FV/FZ ⁽¹⁾	Sonda NTC, diam. 9 mm.
Tiempo de recorrido del servomotor recomendado	120sg (ajuste entre 6–600sg)	Función externa ACS opcional WF ⁽¹⁾⁽²⁾	Contacto libre de potencial
		Función externa circuito calefacción opcional WF ⁽¹⁾⁽²⁾	Contacto libre de potencial

60/3 Datos técnicos del módulo de función FM441

1) Max. longitud de cable 100m (apantallado a partir de 50m)

2) Carga de conmutación 5VDC / 10mA

5.1.4 Descripción del funcionamiento del módulo de función FM441

Producción de ACS

Programador horario

La producción de ACS puede seguir la misma programación horaria que los circuitos de calefacción o puede ser separada mediante un programa independiente. También existe la opción de ajustar la producción con prioridad o de forma simultánea a los circuitos de calefacción.

Proceso de carga

Si la temperatura del acumulador desciende por debajo de la temperatura requerida contando con el ajuste de la histéresis, la producción de ACS comenzará en modo día (recarga automática). La regulación ajusta la temperatura más alta de caldera para alcanzar, de la forma más rápida, la temperatura de ACS requerida. La temperatura de caldera necesaria se eleva hasta alcanzar una cifra que supere la temperatura de ACS requerida y definida por "elevación de caldera". La temperatura que la caldera debería exceder de la temperatura del ACS ajustada, puede ser introducida en el menú de servicio del teclado de control MEC2. Dependiendo del tipo de caldera, la bomba de carga del acumulador puede no funcionar hasta que se cumplan las condiciones de funcionamiento. El proceso de carga finaliza tan pronto como la temperatura de ACS ajustada sea alcanzada. La regulación desconecta la caldera, y la bomba de carga del acumulador parará después de que se complete el tiempo de inercia de la bomba ajustado.

Optimización para encender

Si esta función se activa, la producción de ACS comienza antes del punto de inicio programado. La regulación calcula el punto de inicio, teniendo en cuenta el calor residual en el acumulador, de manera que la temperatura del agua caliente requerida ya se haya alcanzado al ajuste del punto de inicio. El cálculo está basado en un tiempo de calentamiento del acumulador de 30 minutos. Este parámetro es conveniente para dimensionar la caldera en relación con el tamaño del acumulador.

Utilización del calor residual

Si esta función se activa, la regulación calcula la energía disponible que la caldera puede entregar después de que el quemador se pare. Como resultado, el quemador parará antes de que la temperatura del ACS sea alcanzada. La primera vez que la regulación activa la producción de ACS, desconecta el quemador cuando la temperatura del acumulador se encuentra 2°C por debajo de la temperatura requerida. La bomba de carga del acumulador continúa funcionando hasta que se alcanza la temperatura ajustada. En función de las características termodinámicas del acumulador, la regulación calcula la nueva diferencia de temperatura a la que el quemador debe pararse. Esto determina un punto óptimo de paro del quemador en la siguiente recarga. Con el objetivo de que la utilización del calor residual sea constantemente adaptada a las condiciones variables del sistema, la función debe permanecer permanentemente activada.

Esto sólo puede ser logrado si la opción de prioridad del ACS está activa con un análisis eficaz, no siendo posible si el calor está siendo aprovechado por los circuitos de calefacción al mismo tiempo.

Recirculación de ACS

Desde el punto de vista de un alto nivel de confort en el ACS, la recirculación del ACS siempre debería ser tenida en cuenta cuando se diseña un sistema de calefacción que incluya producción de ACS. Se trata de la instalación de una tubería de retorno al acumulador que se ramifica a través de la tubería de agua caliente lo más cerca posible de los puntos de esta como sea posible y que incorpora una bomba y una válvula antirretorno. El agua caliente circula entonces por este anillo. Cuando se abre un grifo de agua caliente, esta se encuentra disponible de inmediato.

En edificios grandes (bloques de viviendas, hoteles, etc...) la instalación de un anillo de recirculación también es tenido en cuenta desde el punto de vista de desperdicio de agua. Donde los grifos se encuentren a una gran distancia del acumulador, no sólo tarda mucho el llegar agua caliente si no existe una instalación de recirculación sino que, además, se desperdicia una gran cantidad de agua.

En las regulaciones del sistema Logamatic 4000, la bomba de recirculación puede activarse mediante un programa horario independiente. Este se puede programar de forma individual o en base a los tiempos de producción de calefacción y/o producción de ACS. En el modo día, la regulación hace funcionar la bomba de recirculación de ACS de forma intermitente o continua.

→ La tubería de recirculación de ACS debe ser aislada contra las pérdidas de calor en función del Reglamento de Instalaciones Térmicas aplicable. La diferencia de temperatura entre la salida del agua caliente y el punto de entrada en el anillo de recirculación no debería ser superior a 5°C. El sistema de recirculación del ACS puede ser desconectado hasta 8 horas al día para ahorrar energía si las condiciones higiénicas reúnen los requerimientos. En sistemas grandes, la temperatura del acumulador no debería descender de 60°C. En sistemas pequeños, la temperatura mínima del acumulador es de 50°C.

Carga única del acumulador

En el modo noche, el LED indicador (símbolo del grifo) en el módulo de función y en el teclado de control MEC2 se ilumina cuando la temperatura del acumulador desciende por debajo de la temperatura ajustada y de la histéresis. La carga única del acumulador permite activar, a través del botón del teclado de control MEC2 o de un contacto libre de potencial (contacto externo) una carga del acumulador. La bomba de recirculación del ACS permanecerá funcionando de forma permanente. Si procede, la caldera usada para producir ACS arrancará y calentará el acumulador hasta que se alcance la

temperatura ajustada o hasta que se cancele la “carga única del acumulador” en el teclado de control MEC2. Mientras la función “carga única del acumulador” permanezca activada, el LED indicador en el módulo de función o en teclado de control MEC2 parpadeará.

Si el acumulador se mantiene a la temperatura requerida, la bomba de recirculación del ACS funcionará durante 3 minutos fuera de los tiempos programados.

Monitorización diaria

La función “calentamiento diario” monitoriza si la temperatura del ACS en el acumulador (incluyendo acumulador solar si existe) ha alcanzado la temperatura ajustada de 60°C en la sonda de temperatura FB una vez al día. Si la hay, la caldera permanece parada. De otra forma, el agua del acumulador de ACS es calentada una vez por la caldera. El tiempo de arranque para esta función puede ser ajustado por el usuario.

Desinfección térmica

La función de desinfección térmica calienta el acumulador de ACS a una temperatura, medida en la sonda FB, suficiente para acabar con los agentes patógenos (p.ej. bacteria legionella). Ambas bombas, de carga del ACS y de recirculación, permanecerán en funcionamiento durante el proceso de desinfección. La bomba de recirculación de ACS asegura que una gran parte del sistema de ACS es calentado a alta temperatura hasta que los agentes patógenos han sido destruidos y el sistema, por tanto, “térmicamente desinfectado”. La desinfección térmica

es monitorizada por la sonda de temperatura FB y puede ser activada de manera automática (diaria o semanalmente mediante un programa horario) o de forma manual a través de un contacto libre de potencial (de forma alternativa a la carga única del acumulador). Es posible especificar una temperatura para esta función.

→ La bomba de recirculación del ACS y los tramos de tubería plástica deben soportar temperaturas superiores a 60°C si se usa la función de desinfección térmica. Para proteger contra escaldamientos, es recomendable activar la desinfección térmica sólo durante la noche, instalando grifos termostáticos o válvulas mezcladoras termostáticas aguas abajo de la salida del agua caliente del acumulador.

Protección antiheladas

Fuera de los tiempos programados de ACS, esta función asegura que el agua del acumulador no se enfría hasta temperaturas muy bajas con riesgo de sufrir heladas. Si la temperatura del acumulador desciende por debajo de la de la protección antiheladas de 5°C, el acumulador de ACS es calentado hasta la temperatura ajustada en el modo producción.

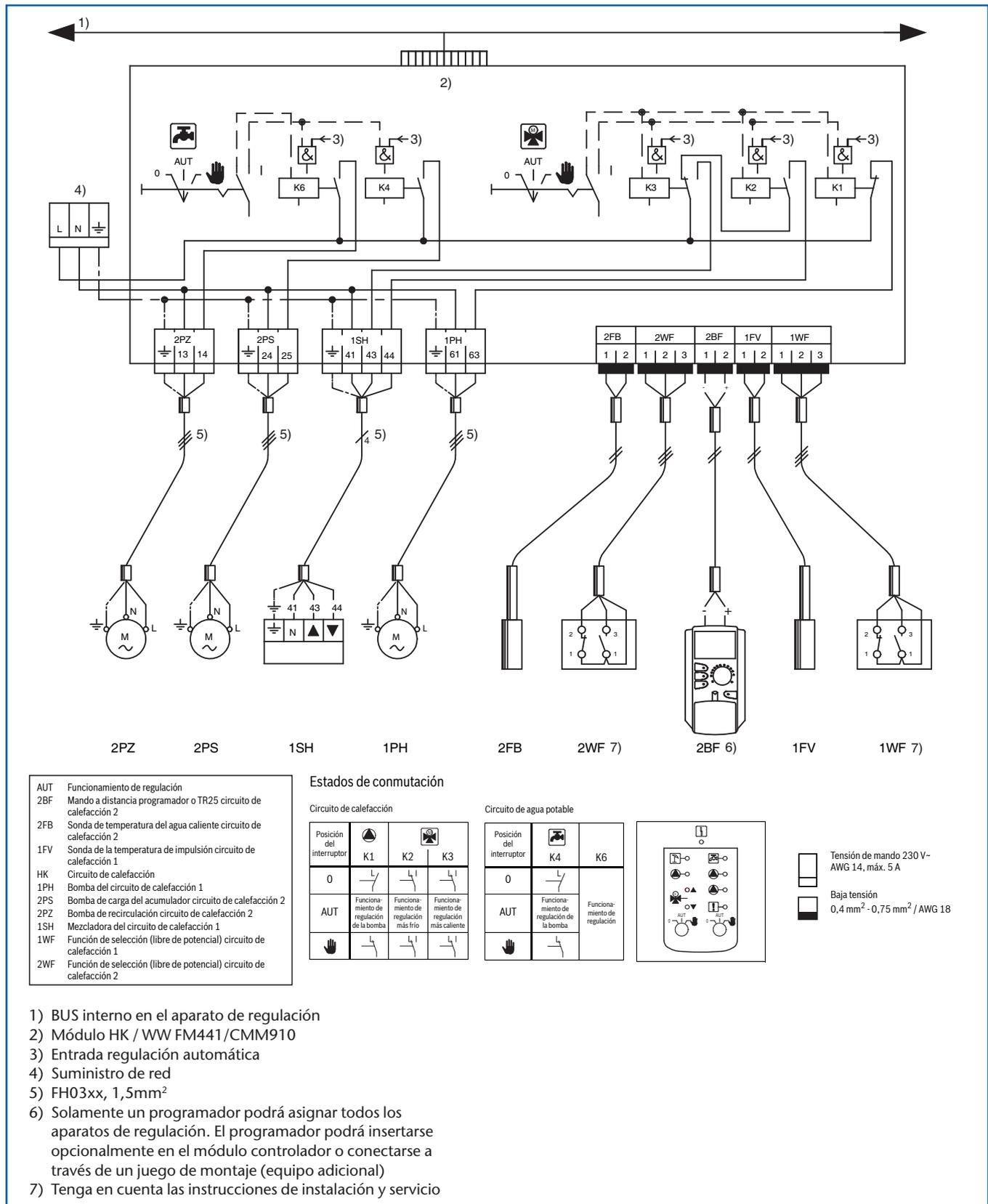
Función vacaciones

Puede ser activado un programa vacacional para la producción del ACS en función de los programas de los circuitos de calefacción o bien de forma individual. Ambas bombas de carga y recirculación del ACS, se desconectarán cuando el programa esté activo.

Control del circuito de calefacción

→ Todas las funciones de control del circuito de calefacción que ofrece el módulo de función FM441 son las mismas que las que ofrece el módulo de función FM442 (→ páginas 65 y siguientes).

5.1.5 Esquema eléctrico del módulo de función FM441



63/1 Esquema eléctrico del módulo de función FM441

5.2 Módulo de función FM442 para el control de calefacción (2 circuitos de calefacción con válvula mezcladora)

5.2.1 Breve descripción

Posibles aplicaciones

El módulo de función FM442 es capaz de controlar dos circuitos de calefacción con válvula mezcladora. Puede ser usado en cualquier regulación digital del sistema Logamatic 4000. La regulación detecta el módulo de función de forma automática y muestra todos los parámetros ajustables en el menú de servicio del teclado de control MEC2.

Control del circuito de calefacción

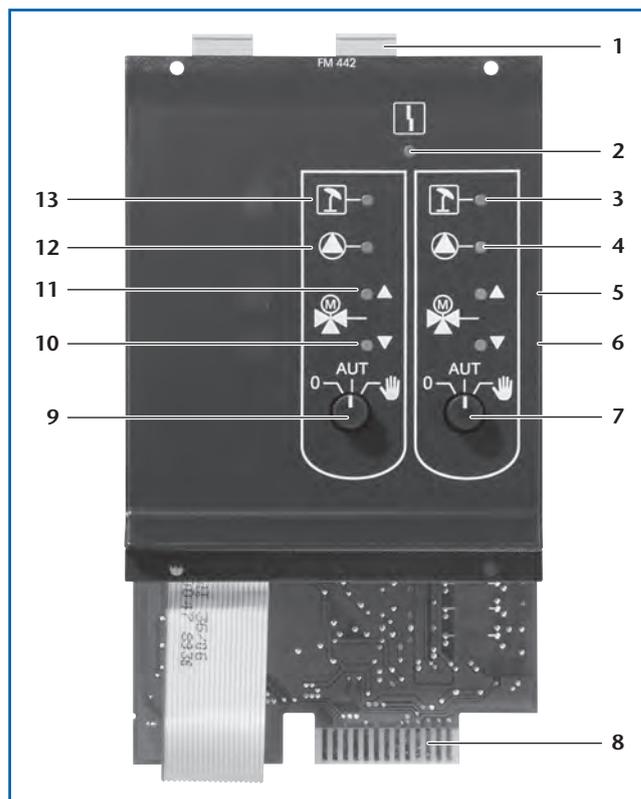
- Control en función de la temperatura exterior de dos circuitos de calefacción con válvula mezcladora y bomba
- Conexión separada de mandos a distancia para medición ambiente para cada circuito de calefacción
- Conmutación automática ajustable entre verano/invierno independiente para cada circuito de calefacción
- Entrada libre de potencial para cambio de modo o demanda de calor o para una señal de fallo de bomba para cada circuito

Leyenda (→ 64/1)

- 1 Conectores terminales
- 2 Indicador de fallo del módulo (LED)
- 3 LED modo verano para circuito calefacción 1
- 4 LED bomba del circuito de calefacción 1
- 5 LED mezcladora abriendo para circuito de calefacción 1
- 6 LED mezcladora cerrando para circuito de calefacción 1
- 7 Interruptor modo manual, circuito calefacción 1
- 8 Placa electrónica
- 9 Interruptor modo manual, circuito calefacción 2
- 10 LED mezcladora cerrando para circuito de calefacción 2
- 11 LED mezcladora abriendo para circuito de calefacción 2
- 12 LED bomba del circuito de calefacción 2
- 13 LED modo verano para circuito calefacción 2

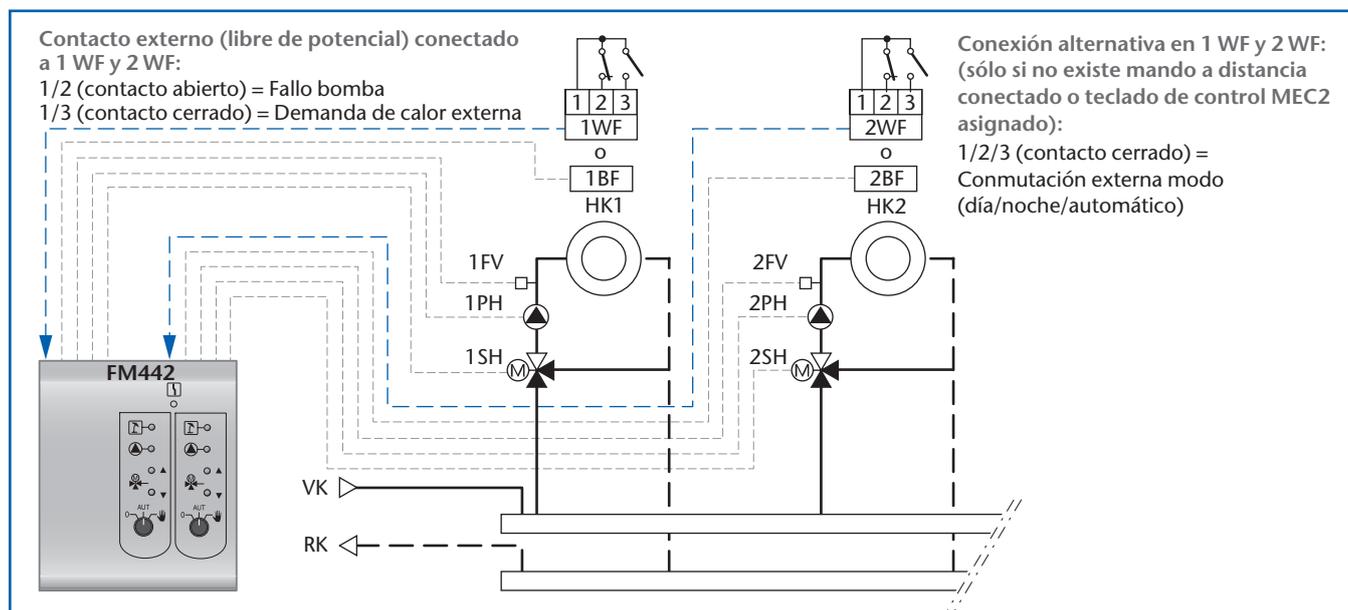
Especificaciones estándar

- Módulo de función FM442 (→ 64/1)
- Sonda de temperatura de impulsión FV/FZ



64/1 Módulo de función FM442

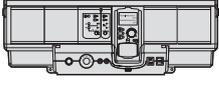
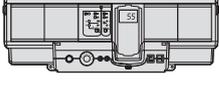
Módulo de función FM442: control de calefacción (2 circuitos de calefacción con válvula mezcladora)



64/2 Posibles conexiones en el módulo de función FM442 (esquema eléctrico → página 70)

5.2.2 Posibles aplicaciones para módulo de función FM442

Regulaciones con hueco¹⁾ para FM442

Regulación		Regulación	
Logamatic 4121 Regulación de caldera (1 caldera) o regulación de circuitos de calefacción autónoma o unidad esclava		Logamatic 4321 Regulación de caldera	
Logamatic 4122 Regulación de caldera (sistema de cascada con hasta 4 calderas) o regulación para ampliación		Logamatic 4322 Regulación para calderas esclavas (sistema de múltiples calderas)	
Logamatic 4211 Regulación de caldera			

65/1 Regulaciones del sistema Logamatic 4000 con hueco para el módulo de función FM442

1) Es posible usar más de un módulo de función FM442 por cada regulación si existen huecos disponibles

5.2.3 Datos técnicos del módulo de función FM442

Módulo de función	FM442	Módulo de función	FM442
Alimentación eléctrica	230 V AC ± 10 %	Válvula mezcladora de calefacción SH	Max. corriente admitida 5A 230V; 3 puntos control (PI característico) 120sg (ajuste entre 6–600sg)
Frecuencia	50 Hz ± 4 %	Control	
Consumo eléctrico	5 W	Tiempo de recorrido del servomotor recomendado	
Bomba del circuito de calefacción PH	Max. corriente admitida 5A	Función externa circuito calefacción opcional WF ⁽¹⁾⁽²⁾	Contacto libre de potencial
Sonda de impulsión FV/FZ ⁽¹⁾	Sonda NTC, diam. 9 mm.		

65/2 Datos técnicos del módulo de función FM442

1) Max. longitud de cable 100 m. (apantallado a partir de 50 m.)

2) Carga de conmutación 5VDC / 10 mA

5.2.3 Datos técnicos del módulo de función FM442

Corrección de la temperatura exterior

Una regulación guiada por la temperatura exterior ajusta la potencia a la demandada de calor. La temperatura de impulsión más alta al sistema de calefacción debe producirse a la temperatura exterior más baja. La sonda exterior debe instalarse donde la medición de temperatura exterior no tenga influencias extrañas (⇒ 133/1).

La capacidad de almacenamiento de calor de los edificios y sus características resistivas a la transferencia del calor retrasará los efectos de variación de la temperatura exterior en el interior de las estancias. Por esta razón, el factor decisivo para las necesidades de calor en el interior de las estancias no es en función de la temperatura exterior actual si no, más bien, de la temperatura exterior "corregida". El sistema de regulación Logamatic 4000 permite aplicar un grado de compensación a las fluctuaciones de temperatura exterior que se defina. Esto significa que la regulación puede adaptarse a las características del edificio.

Conmutación automática entre modo verano e invierno

Teniendo en consideración la temperatura exterior y la capacidad de almacenamiento de calor del edificio, p.ej. la temperatura exterior corregida, se define un umbral de conmutación desde el modo verano al invierno. Este umbral puede ser ajustado de forma individual en cada circuito de calefacción. En modo verano, el modo de calefacción es desactivado, p.ej. la regulación para la bomba del circuito de calefacción correspondiente y cierra la válvula mezcladora.

El cambio de función verano/invierno siempre está activo mientras que el circuito de calefacción se encuentra en modo automático. Si está activado el modo manual día o noche o una demanda de calor externa a través de un contacto externo libre de potencial, el circuito de calefacción se calentará a la temperatura requerida por la curva.

Sistema de calefacción

Pueden ser seleccionados los siguientes sistemas de calefacción:

- Ninguno
- Radiador
- Convector
- Suelo
- Punto mínimo
- Constante
- Temp. ambiente

● Sistema de calefacción: Ninguno

La función del circuito de calefacción no se requiere para este circuito. No se muestra ninguna de las funciones de control listadas debajo y mostradas de forma consecutiva en este circuito.

● Sistema de calefacción: Radiador/Convector/Suelo radiante

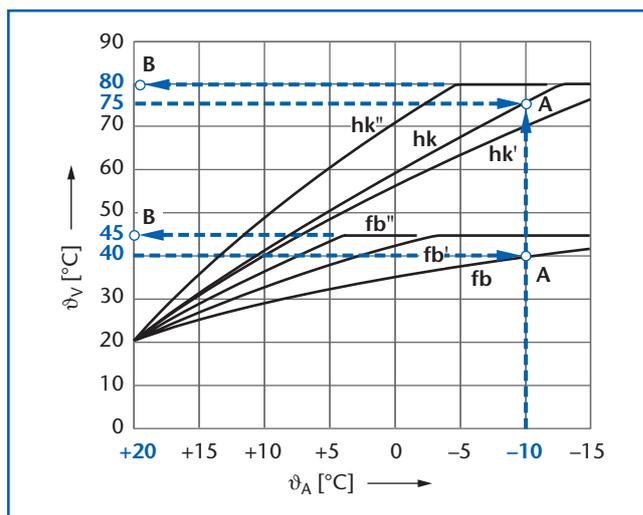
Las curvas características de los distintos sistemas de calentamiento son calculadas automáticamente para adaptarse a las necesidades y las temperaturas de los sistemas ya se encuentran preajustadas. Las curvas pueden adaptarse fácilmente de manera individual adaptándose a los sistemas de calefacción específicos a través de los parámetros "Temperatura exterior mínima" y "Temperatura de dimensionamiento" en el teclado de control MEC2. Es posible fijar un límite para la curva a través del parámetro "máxima temperatura de impulsión" (→ 66/1).

● Sistema de calefacción: Punto mínimo

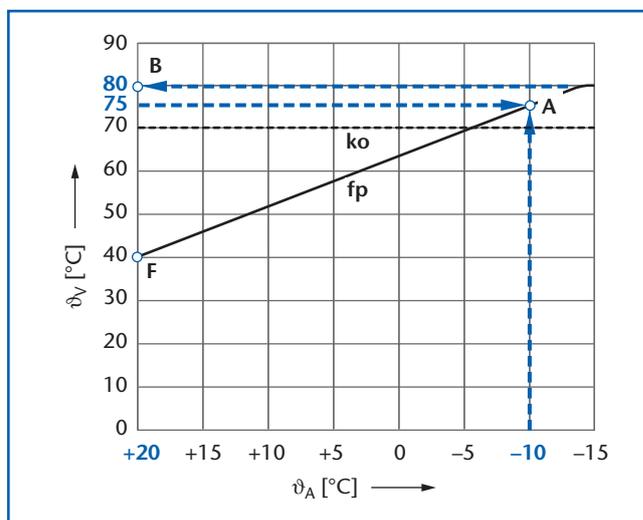
La temperatura de impulsión depende de la temperatura exterior y tiene una relación lineal con esta. La curva no es tal sino una línea recta que conecta un punto mínimo con un segundo punto que está determinado por la temperatura de diseño. El punto mínimo es ajustable a través de la temperatura de impulsión del circuito de calefacción a una temperatura exterior preajustada de +20°C (→ 66/2).

● Sistema de calefacción: Constante

Este sistema de calefacción se usa para controlar el calentamiento de piscinas o sistema de ventilación y la temperatura de impulsión requerida debe ser siempre la misma independientemente de cuál sea la temperatura exterior (→ 66/2). Si la demanda de calor (conmutación entre modos día y noche) es indicada de forma externa por la piscina o el sistema de ventilación por un contacto libre de potencial, se debe instalar el módulo de función FM442. En modo reducido, la curva se desplaza de forma paralela hacia abajo con una diferencia parametrizable. La conmutación manual entre día y noche tiene prioridad sobre la conmutación verano e invierno.



66/1 Curva característica de calentamiento para "Radiador" y "Suelo radiante"



66/2 Curva característica de calentamiento para "Punto mínimo" y "Constante"

Leyenda (→ 66/1 y 66/2)

- A Punto de diseño a la mínima temperatura exterior y temperatura de diseño
- B Punto límite (definible por máx. temperatura impulsión)
- F Punto mínimo
- fb Curva característica de sistema "Suelo radiante" (→ 66/1)
- fp Curva característica de sistema "Punto mínimo" (→ 66/2)
- hk Curva característica de sistema "Radiador" o "Convector" (→ 66/1)
- ko Curva característica de sistema "Constante" (→ 66/2)
- ϑ_A Temperatura exterior
- ϑ_v Temperatura de impulsión

● Sistema de calefacción: Temperatura ambiente

La necesidad de calor y temperatura de impulsión sólo depende de la medición ambiente. Esto requiere de la instalación de un mando a distancia BFU o un teclado de control MEC2 con sonda de medición integrada. La curva característica de calefacción se define a través de una temperatura mínima de impulsión (temperatura ambiente necesaria +5°C) ① y una temperatura máxima de impulsión (ajuste de temperatura máxima de impulsión) ② (→ 67/1).

El rango de modulación se encuentra entre -1°C (para la temperatura máxima) ③ y +1°C (para la temperatura mínima) ④ relativas a la temperatura requerida en la estancia.

Dentro de este rango, la temperatura de impulsión requerida se ajusta proporcionalmente a la desviación. La bomba del circuito de calefacción se desconectará cuando la temperatura ambiente actual alcance el límite superior de temperatura ambiente con una histéresis de tolerancia de 0.2°C ⑤. La bomba no se volverá a conectar hasta que la temperatura ambiente haya descendido por debajo del límite inferior de temperatura ambiente con una histéresis de tolerancia de 0.2°C ⑥.

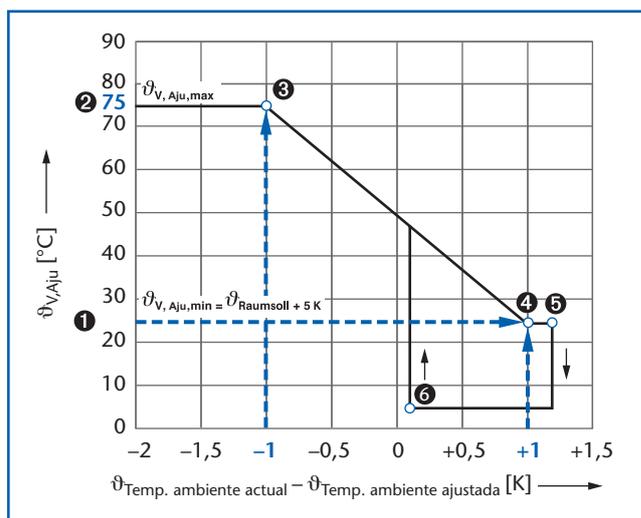
→ El uso de la optimización para encender no es aconsejable en sistemas de calefacción de respuesta lenta (p.ej. sistema de suelo radiante).

Posibilidades de optimización para sistemas de calefacción dependientes de la temperatura exterior

El sistema de regulación Logamatic 4000 proporciona las siguientes posibilidades de optimización:

- Adaptación automática (cálculo) de la curva de calefacción
- Influencia ambiente
- Optimización para encender o apagar (conmutación optimizada día-noche y viceversa)
- Adaptación automática (cálculo) de la curva de calefacción

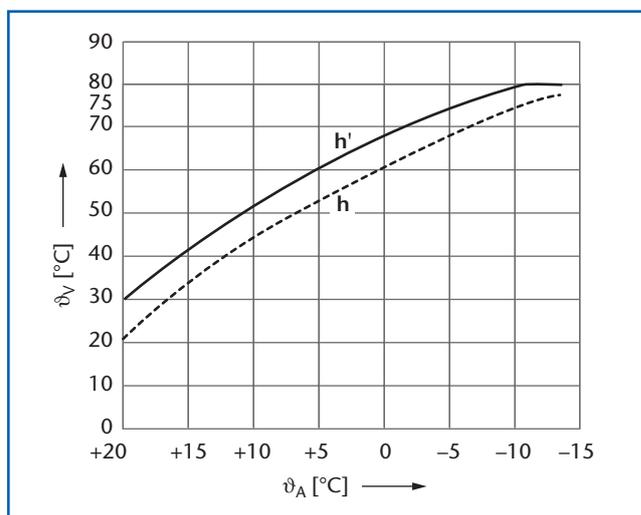
Usando la sonda de temperatura ambiente del mando a distancia BFU o el teclado de control MEC2, la regulación detecta la temperatura actual en la estancia de referencia (→ página 133). La regulación comienza desde una situación “casi estática” (temperatura virtualmente constante durante 1 hora) y memoriza como ha alcanzado esta situación. Si fuese necesario corregir la curva característica (por interferencias de la estancia), tendrá como efecto un ajuste en la temperatura de diseño (→ 67/2). Esto implica el cálculo del promedio de las más recientes correcciones de tal forma que, al principio, el sistema optimiza bruscamente y luego de forma más gradual a medida que aumenta el tiempo de funcionamiento del sistema. Esta función siempre está activa de manera que en un día con varias situaciones “casi estáticas”, se producirán múltiples correcciones.



67/1 Curva característica de calentamiento para “Temp. ambiente”

Leyenda

- ① Sistema de calefacción funcionando con ajuste a mínima temperatura
- ② Sistema de calefacción funcionando con ajuste a máxima temperatura
- ③ Desviación de -1°C
- ③ a ④ Temperatura de impulsión proporcional de desviación
- ④ Desviación de +1°C
- ⑤ Bomba del circuito de calefacción se apaga
- ⑥ Bomba del circuito de calefacción se enciende
- $\vartheta_{\text{Temp. ambiente actual}}$ Temperatura ambiente actual
- $\vartheta_{\text{Temp. ambiente ajustada}}$ Temperatura ambiente requerida
- $\vartheta_{V,Aju,Max.}$ Temperatura máxima de impulsión
- $\vartheta_{V,Aju,Min.}$ Temperatura mínima de impulsión



67/2 Adaptación automática de la curva

Leyenda

- h Curva característica
- h' Curva característica corregida automáticamente
- ϑ_A Temperatura exterior
- ϑ_V Temperatura de impulsión

● Influencia ambiente en base a la temperatura exterior

Cuando un sistema está controlado en base a la temperatura exterior con influencia ambiente, la curva de calefacción es rápidamente adaptada al edificio y a la demanda de calor a través de una monitorización constante de las temperaturas ambiente y de impulsión. Una curva de calefacción dependiente de la temperatura exterior (radiador, suelo radiante o convector) tiene definida una influencia ambiente máxima de manera adicional. Esto define los límites de desviación entre la temperatura ambiente requerida y la temperatura ambiente actual. La temperatura ambiente resultante es amortiguada por un ajuste en la temperatura de impulsión que desplaza la curva característica de calefacción dentro de los límites del rango de influencia ambiente. Una diferencia de 1°C entre la temperatura ambiente requerida y la actual cambia la temperatura de impulsión del circuito aproximadamente 3°C. La influencia ambiente siempre requiere de un mando a distancia BFU o un teclado de control MEC2 en una estancia de referencia (→ página 133).

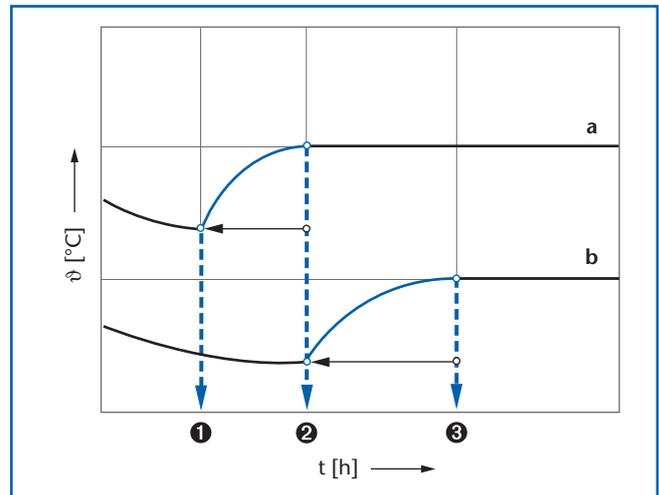
● Optimización para encender

Si esta función es activada, el calentamiento del circuito de calefacción comienza antes y la temperatura ambiente deseada es alcanzada en función del tiempo ajustado deseado. Por ello, se necesita una estimación de cuando el sistema de calefacción deberá arrancar para que la temperatura ambiente alcance un cierto nivel en un tiempo concreto. Esto requiere de la instalación de un mando a distancia BFU o teclado de control MEC2 en una estancia de referencia (→ página 136). El punto de arranque para el cálculo de la optimización es un periodo de 60 minutos. El periodo de optimización para apagar está limitado a un tiempo máximo de 240 minutos. Para que el calentamiento sea alcanzado rápidamente, la temperatura máxima de impulsión se estima. Al comienzo de la fase de calentamiento, la temperatura ambiente actual y la temperatura exterior corregida son almacenadas e incluidas en los cálculos. Tan pronto como la temperatura ambiente deseada es alcanzada, la fase de calentamiento llega a su fin. La regulación genera un factor de corrección que toma el tiempo empleado en la secuencia de calentamiento desde el punto de inicio (temperatura ambiente actual) hasta el punto de finalización (temperatura ambiente requerida) y esta es actualizada después en cada secuencia de calentamiento. Teniendo en cuenta la temperatura ambiente actual y la temperatura exterior corregida, se calcula el tiempo para realizar la optimización para encender el circuito de calefacción obteniendo la temperatura ambiente especificada en las estancias en el tiempo ajustado.

→ El uso de la optimización para encender no es aconsejable en sistemas de calefacción de respuesta lenta (p.ej. sistema de suelo radiante).

● Optimización para apagar

La optimización para apagar se lleva a cabo de manera análoga a la optimización para encender excepto en los casos en que el modo de calefacción reducido comience de forma prematura. Inmediatamente antes de la fase de reducción, la regulación impide que el quemador arranque si la temperatura ambiente no ha descendido de la temperatura ajustada.



68/1 Optimización de encendido del circuito de calefacción a través del sistema de regulación Logamatic 4000 en combinación con una optimización del encendido de la producción del ACS si la prioridad del ACS está activada

Leyenda

- a Temperatura del ACS
- b Temperatura ambiente
- t Tiempo
- ϑ Temperatura
- ❶ Optimización de encendido de la producción del ACS
- ❷ Optimización de encendido del circuito de calefacción
- ❸ Punto de finalización (temperaturas del ACS y ambiente deseadas)

Control de las fases de reducción del circuito de calefacción (modo noche)

Los circuitos de calefacción conectados siempre conmutarán a un modo de reducción (modo noche) cuando el ajuste del tiempo de conmutación se alcance en modo automático o el modo de funcionamiento sea cambiado de forma manual en el teclado de control MEC2 o en el mando a distancia. La facilidad de conmutación manual de este modo también puede ser llevada a cabo mediante un contacto externo (botón) conectado al módulo de función FM442 (o FM441 o Logamatic 4121). Para los circuitos de calefacción que se encuentran dentro del sistema de regulación Logamatic 4000, existen 4 modos diferentes de seleccionar el modo de reducción (modo noche).

● Temperatura exterior

Este modo es una combinación de la desconexión y del modo reducido. Por debajo de una temperatura exterior definida. La caldera funcionará en modo reducido y si la temperatura sube, en modo desconexión.

● Desconexión

El circuito de calefacción siempre estará desconectado en modo noche. En este modo, la bomba del circuito de calefacción permanece completamente parada pero la función de protección contra heladas permanece activa.

● Reducido

La regulación es ajustada a una temperatura ambiente más baja (modo noche) y la bomba del circuito de calefacción es constantemente controlada. La regulación funciona en base a la temperatura exterior en función del circuito de calefacción corregida a la baja.

● Temperatura ambiente

El sistema de calefacción permanece desconectado hasta que la temperatura ambiente no supere la temperatura mínima (modo noche). De lo contrario se conmuta al modo reducido. Esta función sólo puede ser activada si existe un mando a distancia conectado (→ página 133).

Función vacaciones

Dependiendo de la naturaleza de uso del edificio, este se puede encontrar ocupado o desocupado durante el periodo vacacional. Dependiendo de la pauta de ocupación, las estancias quizá necesiten ser calentadas o sólo protegidas contra las heladas.

Para la función vacaciones, se puede seleccionar un modo de reducción separado entre Temperatura ambiente, Reducido, Desconexión o Temperatura exterior. Esto significa que se puede escoger, para el periodo vacacional, uno de los modos ya conocidos para la fase de reducción. Así la regulación Logamatic 4000 puede ser adaptada más eficientemente a los diferentes requerimientos del usuario en el periodo vacacional.

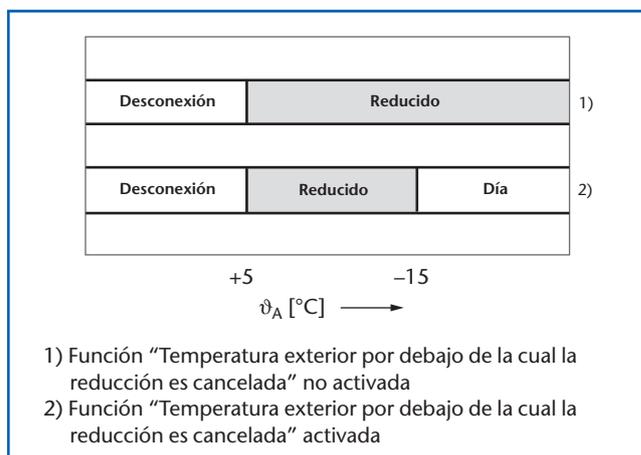
→ Con el ajuste "Vacaciones modo de reducción: Desconexión", la bomba del circuito de calefacción se para completamente pero la protección contra heladas permanece activa.

Cancelación de la fase de reducción a temperaturas exteriores bajas (EN 12831)

La normativa EN 12831 es un estándar Europeo para calcular las necesidades de calefacción de los edificios. Acorde a la EN 12831, el dimensionado de los generadores de calor y las superficies de calefacción debe contener tolerancias adicionales teniendo en cuenta las estancias con un calentamiento intermitente. Si, no obstante, la fase de reducción es cancelada en el momento adecuado cuando la temperatura exterior baja por debajo de un cierto nivel, las superficies de calefacción y los generadores de calor pueden ser dimensionados sin tolerancias adicionales.

Esta función hace posible cancelar la fase de reducción en cada uno de los circuitos de calefacción si la temperatura exterior desciende por debajo de una temperatura exterior corregida parametrizable. Esto previene el enfriamiento excesivo de las estancias.

Como resultado, la tolerancia adicional para elevar la potencia de calefacción puede ser eliminada cuando se dimensiona la caldera.



69/1 Ajuste de la temperatura de reducción

Leyenda

ϑ_A Temperatura exterior

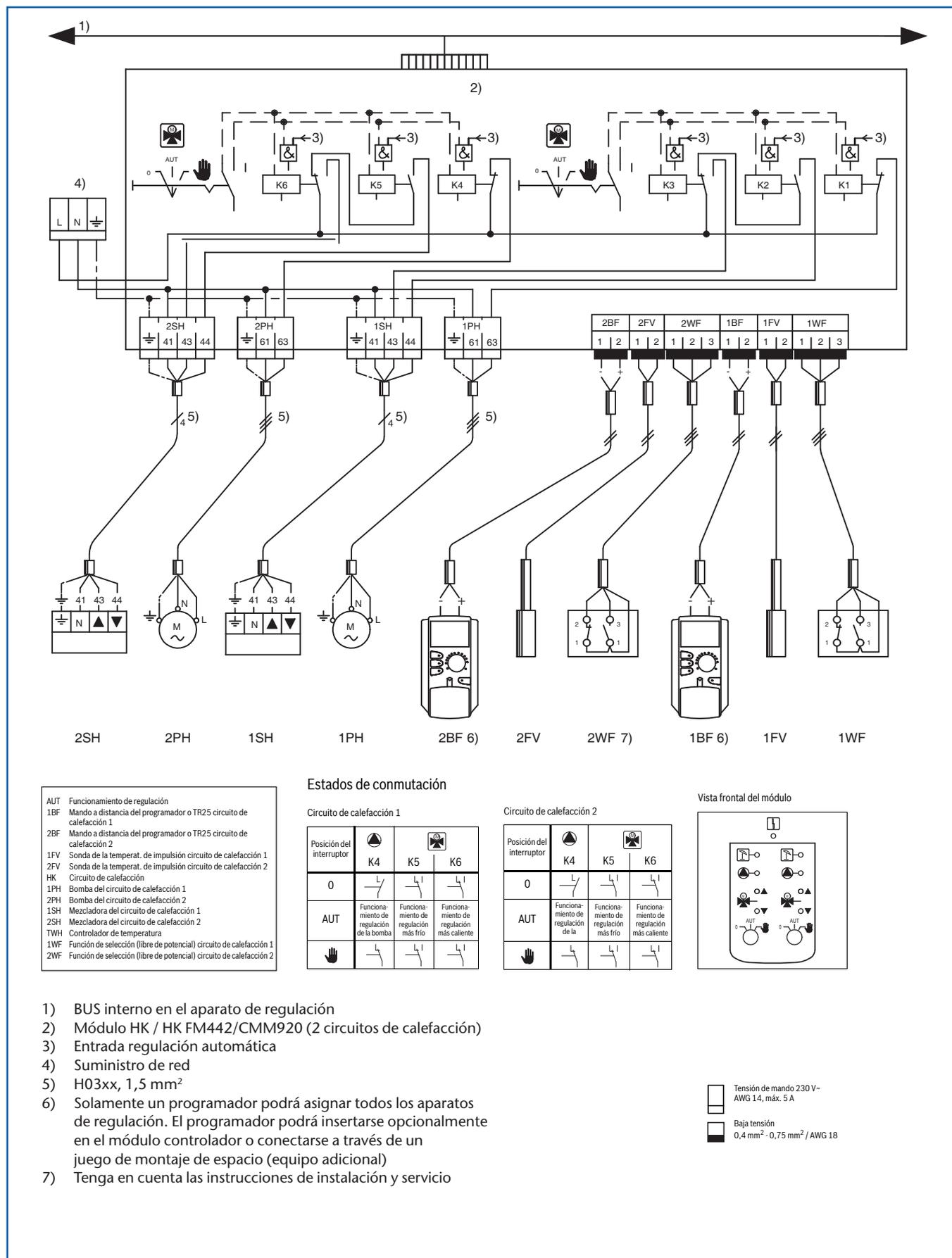
Función especial "Secado del solado" para sistemas de suelo radiante con válvula mezcladora

Con el módulo de función FM442 (o FM441), es fácil realizar un programa para secar el solado en circuitos de suelo radiante conectados a la regulación. El control se realiza a través del funcionamiento de una válvula de 3 vías motorizada.

→ La secuencia del programa para el "Secado del solado" se explica en detalle en la descripción de la regulación Logamatic 4121 (→ 32/1).

Con la regulación Logamatic 4121 y una caldera mural con programador de combustión UBA, esta función especial "Secado del solado" también puede ser habilitada en los circuitos directos sin válvula mezcladora a ella conectados (→ página 32).

5.2.5 Esquema eléctrico del módulo de función FM442



70/1 Esquema eléctrico del módulo de función FM442

5.3 Módulo de función FM443 para el control de producción de ACS con energía solar o producción de ACS y apoyo a calefacción

5.3.1 Breve descripción

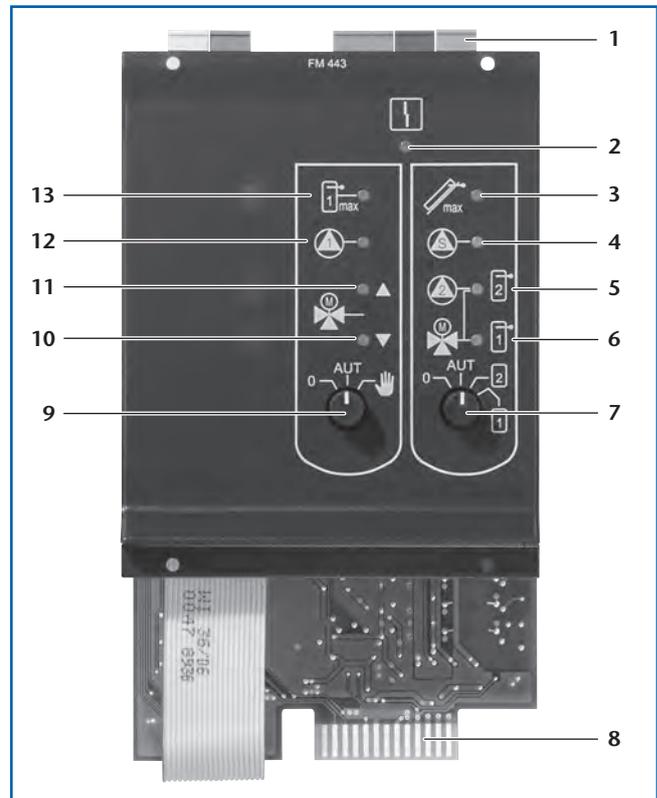
Posibles aplicaciones

El módulo de función FM443 permite realizar el control de un sistema solar con hasta dos consumidores.

Se pueden controlar las siguientes combinaciones:

- Producción de ACS solar como 1^{er} consumidor
- Producción de ACS solar y apoyo de calefacción mediante un acumulador como 1^{er} consumidor (→ 80/1)
- Producción de ACS solar y apoyo de calefacción mediante acumulación de calor separada como 2^o consumidor (→ 67/1)
- Producción de ACS solar y apoyo de calefacción mediante un acumulador y calentamiento de piscina como 2^o consumidor (→ 73/1)
- Producción de ACS solar y calentamiento de piscina como 2^o consumidor

Sólo un módulo de este tipo puede ser instalado en cada regulación. El funcionamiento del módulo de función FM443 y el funcionamiento “Producción de ACS con acumulador” (versión básica de las regulaciones Logamatic 4121 o 4211 o del módulo de función FM441) debe ser especificado por la regulación. A través del módulo de función FM443, el control de sistema solar es integrado en el control del circuito de calefacción. La conexión de ambos controles permite el uso de funciones de control inteligentes como la optimización de la recarga del acumulador de ACS. Esta optimización de recarga previene el sobrecalentamiento del acumulador de ACS por la caldera cuando el aporte solar y el calor acumulado son suficientes para abastecer de agua caliente. El módulo de función FM443 realiza el control optimizado del circuito solar. El control de velocidad variable de las bombas de los circuitos de energía solar facilita el ajuste del caudal a diferentes diferenciales de temperaturas. En primer lugar, esto permite el uso de altas temperaturas para la producción de ACS y, en segundo lugar, ofrece altos rendimientos. La regulación detecta el módulo de función de forma automática y muestra todos los parámetros ajustables en el menú de servicio del teclado de control MEC2.



71/1 Módulo de función FM443

Legenda

- 1 Conectores terminales
- 2 Indicador fallo del módulo (LED)
- 3 LED temperatura máxima de colector
- 4 LED bomba del circuito solar 2 (bomba secundaria)
- 5 LED para bomba del circuito solar 2 o válvula motorizada en posición para circuito solar 2
- 6 LED válvula motorizada en posición para circuito solar 1
- 7 Selector manual para el circuito solar
- 8 Placa electrónica
- 9 Selector manual para el circuito solar 1
- 10 LED válvula motorizada en posición “Apoyo de calefacción con acumulador activado” (modo acumulación de calor)
- 11 LED válvula motorizada en posición “Apoyo de calefacción con acumulador desactivado” (modo bypass)
- 12 LED bomba del circuito solar 1
- 13 LED temperatura máxima de acumulador 1

Control del sistema solar

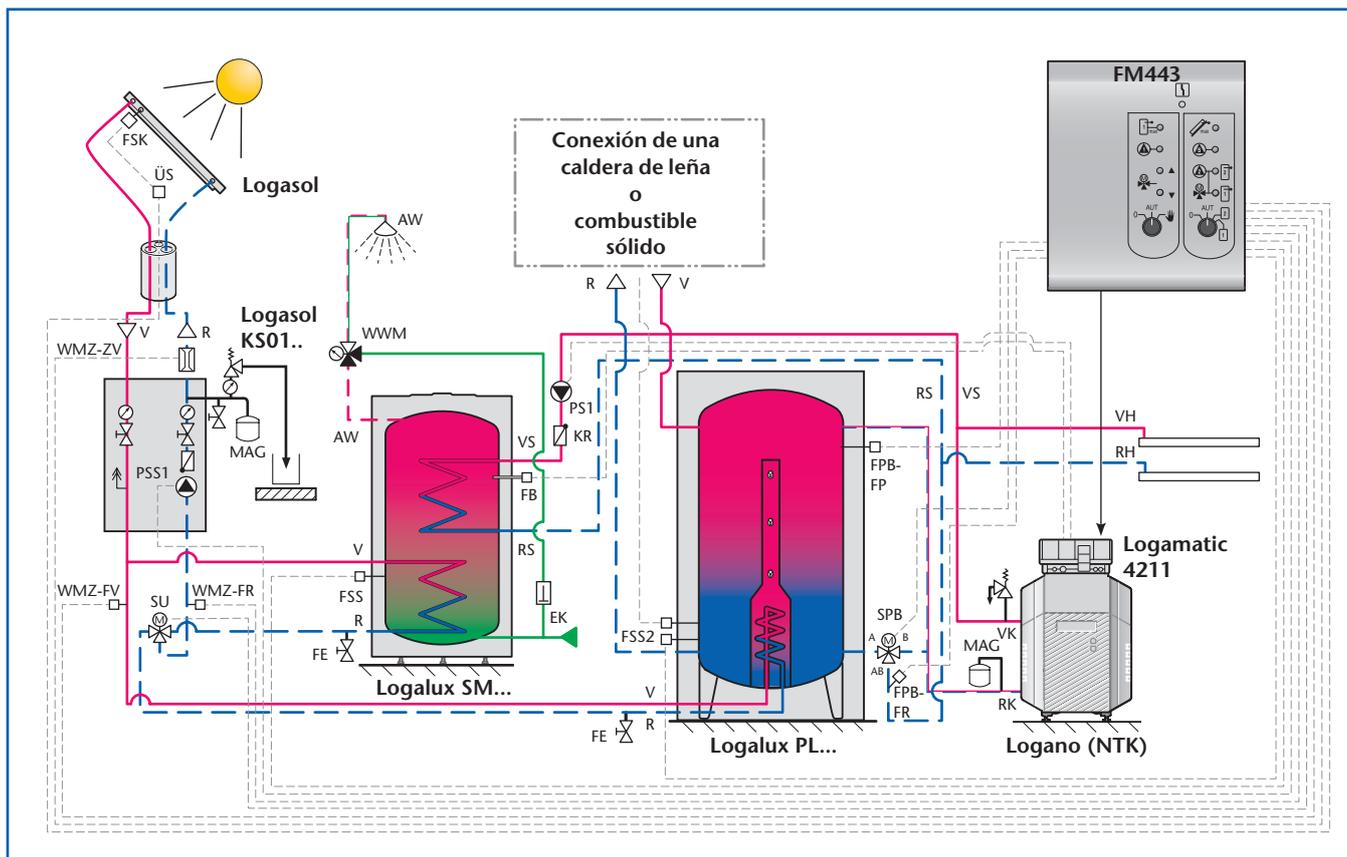
- Control de velocidad variable de la bomba del circuito solar (solo bombas AC) y control de la válvula desviadora motorizada para conmutación entre consumidores de calor o control de velocidad variable de la bomba del circuito solar separada (solo bombas AC) para el primer y segundo consumidor de calor
- Modo High-flow/Low-flow para el primer consumidor (producción solar de ACS) a través del ajuste del caudal de la bomba del circuito solar
- Recarga del ACS optimizada por la integración de todos los sistemas acumuladores combi de Buderus, Logalux P y PL ó acumuladores bivalentes Logalux SM o SL
- Cambio de cargas de acumulación basado en diferencial de temperaturas entre el acumulador de ACS calentado por solar y el calentado por caldera (acumulador en standby)

- Recirculación/cambio de cargas para calentamiento diario y/o desinfección térmica del acumulador solar
- Bypass del acumulador de calor para el calentamiento del sistema en combinación con un acumulador combi o separado (apoyo a calefacción) o equilibrado del acumulador de caldera junto con un acumulador combi o separado
- Función integrada para la cuantificación del calor para uno o dos consumidores en combinación con el kit accesorio WMZ1.2 de Buderus

Especificaciones estándar

- Módulo de función FM443 (→ 71/1)
- Sonda de temperatura de colector FSK
- Sonda de temperatura de acumulador FSS (sonda de referencia)

Módulo de función FM443: control de un sistema solar para producción de ACS y apoyo de calefacción con acumulador de calor separado como 2º consumidor

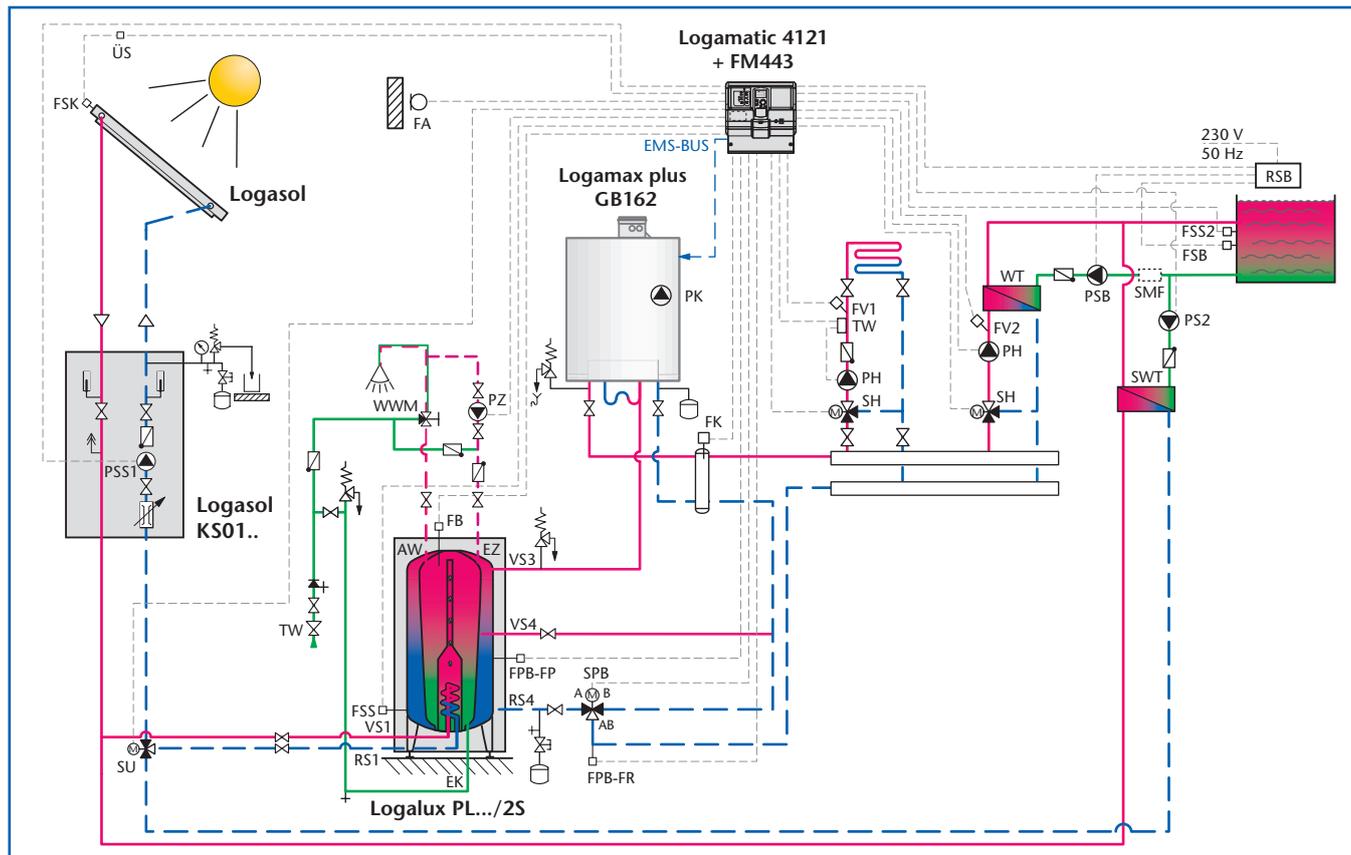


72/1 Posibles conexiones del módulo de función FM443 (esquema eléctrico → página 83)

Leyenda

Logasol KS01	Estación solar completa sin regulación solar
Logalux SM	Acumulador bivalente
Logalux PL	Acumulador termosifón Logano (NTK) Caldera de baja temperatura

Módulo de función FM443: control de un sistema solar para producción de ACS, apoyo de calefacción con acumulador combi y calentamiento de piscina como 2º consumidor



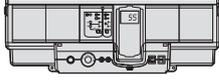
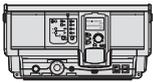
73/1 Ejemplo de sistema con acumulador combi y piscina usando el módulo de función FM443 (esquema eléctrico → página 83)

Leyenda

Logasol KS01	Estación solar completa sin regulación solar
Logalux PL.../2S	Acumulador combi termosifón
Logamax plus GB162	Caldera de condensación a gas

5.3.2 Posibles aplicaciones del módulo de función FM443

Regulaciones con hueco¹⁾ para FM443

Regulación		Regulación	
Logamatic 4121 Regulación de caldera (1 caldera) o regulación de circuitos de calefacción autónoma o unidad esclava		Logamatic 4321 Regulación de caldera	
Logamatic 4122 Regulación de caldera (sistema de cascada con hasta 4 calderas) o regulación para ampliación		Logamatic 4322 Regulación para calderas esclavas (sistema de múltiples calderas)	
Logamatic 4211 Regulación de caldera			

74/1 Regulaciones del sistema Logamatic 4000 con hueco para el módulo de función FM443

1) Junto con el módulo de función FM443 se debe incluir una regulación (versión básica de la regulación Logamatic 4121 o 4211 o módulo de función FM441) para producir ACS mediante acumulador; en combinación con un sistema de producción con intercambiador de placas (módulo de función FM445), la función de optimización de la recarga está limitada.

5.3.3 Datos técnicos del módulo de función FM443

Módulo de función	FM443	Módulo de función	FM443
Alimentación eléctrica	230 V AC \pm 10 %	Sondas de acumulador FSS y FSS2	Sonda NTC, diam. 9 mm.
Frecuencia	50 Hz \pm 4 %	Sonda de colector solar FSK ⁽¹⁾	Sonda NTC, diam. 6 mm.
Consumo eléctrico	5 W	Sonda del bypass del acumulador para Retorno/acumulador FPB-FR/-FP	Sonda NTC, diam. 9 mm.
Bomba del circuito solar PSS1	Max. corriente admitida 2 A	Sonda del contador de energía	Sonda NTC, diam. 9 mm.
Bomba del circuito solar PSS2	Max. corriente admitida 5 A	Para retorno/impulsión WMZ-FR/-FV	
Válvula desviadora motorizada SPB y SU	Max. corriente admitida 5 A	Medidor de caudal WMZ-ZV	Contacto libre de potencial
Control	230V; 2 puntos		
Bomba secundaria PS2	Max. corriente admitida 5 A		

74/2 Datos técnicos del módulo de función FM443

1) Max. longitud de cable 100m (apantallado a partir de 50 m.)

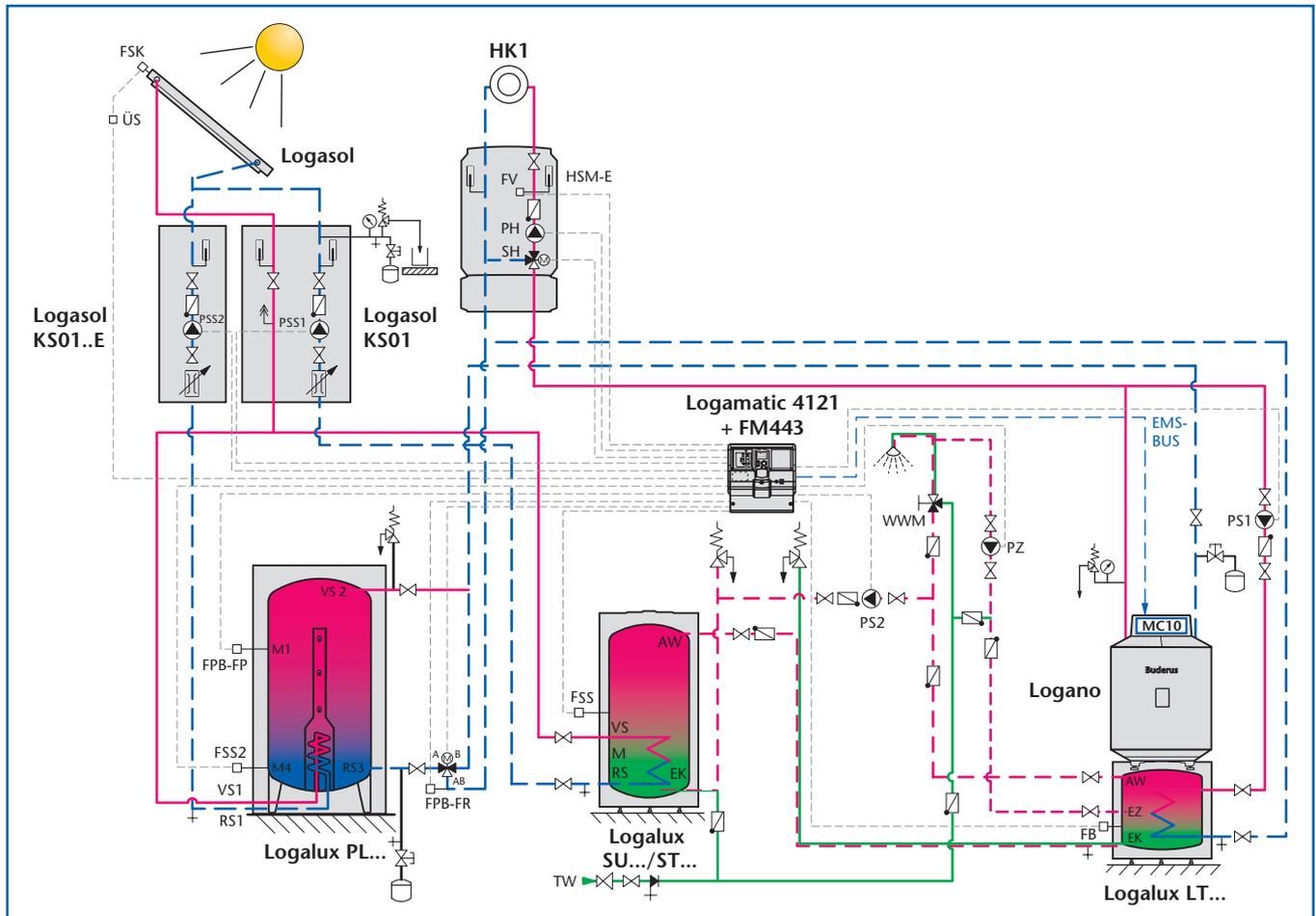
5.3.4 Descripción del funcionamiento del módulo de función FM443

Control del sistema solar para uno o dos consumidores

El módulo de función FM443 es capaz de controlar dos consumidores de calor. El primer consumidor normalmente

suele ser la producción de ACS y el segundo suele ser el apoyo a la calefacción.

El primer consumidor es el que tiene la prioridad (→ 75/1).



75/1 Ejemplo de sistema con producción de ACS con cambio de carga entre depósitos y apoyo a calefacción usando el módulo de función FM443 (esquema eléctrico → página 82)

Leyenda

Logasol KS01 Estación solar completa sin regulación solar
 Logalux LT Acumulador de ACS
 Logalux SU.../ST Acumulador de ACS

Logalux PL Acumulador termosifón
 Logano Caldera EMS

Conmutación al primer consumidor

Por la mañana o cuando aparecen los primeros rayos de sol, el sistema permanece frío y todas las bombas se encuentran desconectadas. Hasta que la temperatura del colector se eleva (sonda FSK) la tasa de aumento de temperatura es monitorizada. Tan pronto como la condición de arranque se cumple en el primer consumidor (producción de ACS), la regulación conmuta el circuito solar haciendo circular la bomba del circuito solar PSS1.

Dependiendo de la temperatura medida por la sonda FB (temperatura de ACS en el acumulador calentado por la caldera), la regulación conmuta la bomba del circuito solar PSS1 hacia los modos Low-flow o High-flow.

Control Low-flow/High-flow

El control Low-flow/High-flow varía la velocidad de la bomba del circuito solar. En modo low-flow, un caudal bajo produce altas temperaturas con el objetivo de calentar el ACS tan rápido como sea posible, p.ej. mayor confort de ACS. En modo high-flow, se alcanza un alto rendimiento solar.

Cuando el sistema solar se inicia, la regulación monitoriza constantemente el estado de carga del acumulador de ACS usando la sonda FB posicionada en la parte central del acumulador (sonda del acumulador de ACS calentado por la caldera). En base a la temperatura ajustada (45°C), la regulación cambia el caudal entre alto y bajo.

● Modo Low-flow

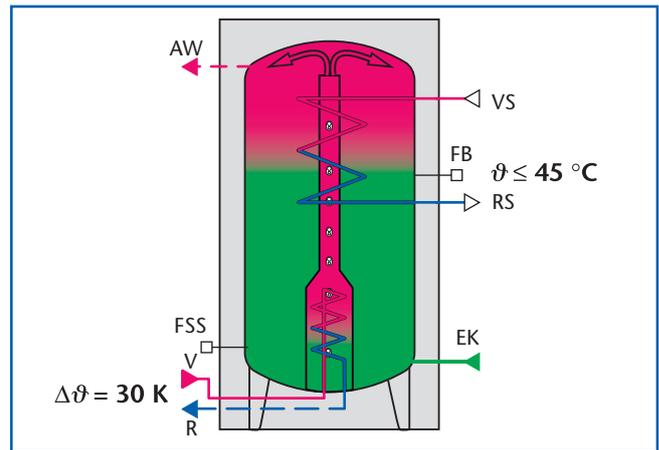
Si la temperatura medida en la sonda FB está por debajo de 45°C, la regulación conmuta a modo low-flow. A temperaturas de acumulación bajas, el sistema opera con un caudal bajo y, por tanto, con altas temperaturas para calentar el ACS lo más rápido posible. La regulación varía el caudal para mantener una diferencia de temperatura de 30°C entre el colector (sonda FSK) y el acumulador (sonda FSS) (→ 76/1). La bomba del circuito solar PSS1 se apaga si la diferencia de temperatura al caudal mínimo del 30% cae por debajo del valor mínimo ajustado de 5°C debido a falta de radiación solar (→ 76/3).

● Modo High-flow

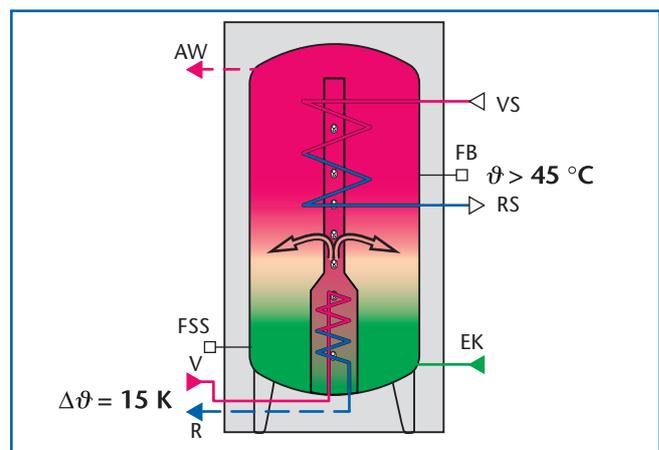
Cuando la temperatura medida en la sonda FB está por encima del valor ajustado de 45°C, el requerimiento de confort está satisfecho y la regulación cambia a modo high-flow. Debido a las bajas temperaturas de impulsión a caudal alto, las pérdidas de calor son menores y se consigue un mayor rendimiento del sistema. La regulación varía el caudal hasta mantener una diferencia de temperatura de 15°C entre el colector (sonda FSK) y el acumulador (sonda FSS). Un acumulador termosifón de Buderus evita las mezclas por el calentamiento de la capa de temperatura que coincide con la temperatura de impulsión (→ 76/2). La bomba del circuito solar PSS1 se desconecta si la diferencia de temperatura al caudal mínimo del 30% cae por debajo del valor mínimo ajustado de 5°C debido a falta de radiación solar (→ 76/3).

Control del caudal (control de velocidad variable)

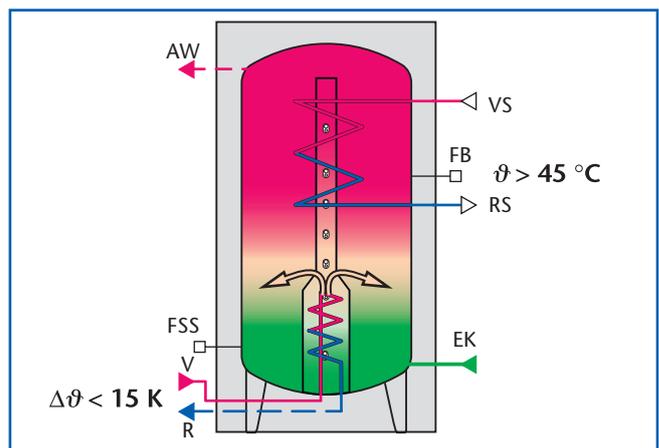
El control del caudal (control de velocidad variable) de la bomba del circuito solar PSS1 se realiza a través de un relé semiconductor. Esto se lleva a cabo sin pérdidas eléctricas por la supresión de media onda en la fase cero. Por lo tanto no es posible su uso con bombas electrónicas (con variador de frecuencia). La máxima corriente de conmutación de la bomba del circuito solar PSS1 está limitada a 2 Amperios por el relé semiconductor. No es posible incrementar la potencia conectando un relé o contactor.



76/1 Calentamiento del serpentín del acumulador solar en modo low-flow con $\Delta\vartheta = 30^\circ\text{C}$ usando una baja velocidad de bomba variable hasta que la temperatura en el acumulador alcance los 45°C



76/2 Calentamiento del acumulador termosifón en función de sus temperaturas de estratificación en modo high-flow con $\Delta\vartheta = 15^\circ\text{C}$ usando una alta velocidad de bomba variable (sonda FB > 45°C!)



76/3 Calentamiento del acumulador termosifón en función de sus temperaturas de estratificación en modo high-flow con $\Delta\vartheta < 15^\circ\text{C}$ pero $> 5^\circ\text{C}$ en condiciones de escasez de aporte solar (min. velocidad de bomba 30%)

Leyenda (→ 76/1 a 76/3)

ϑ Temperatura actual del acumulador en sonda FB

$\Delta\vartheta$ Diferencia de temperatura entre colector y acumulador solar (parte baja)

Recarga optimizada

Una de las principales tareas de un sistema solar es la producción de ACS. Una ventaja significativa del módulo de función FM443 es la integración del control del sistema solar en la regulación del sistema de calefacción y, por lo tanto, la optimización del sistema de recarga de ACS a través de la conexión de todos los sistemas.

Esta función optimiza el recalentamiento del ACS a través de la caldera bajando la temperatura de ACS requerida acorde al aporte solar y la capacidad del serpentín del acumulador. Con el fin de asegurar el nivel deseado de confort en el ACS, la temperatura mínima del acumulador para activar dicha función se ajusta en el teclado de control MEC2 (→ 77/1).

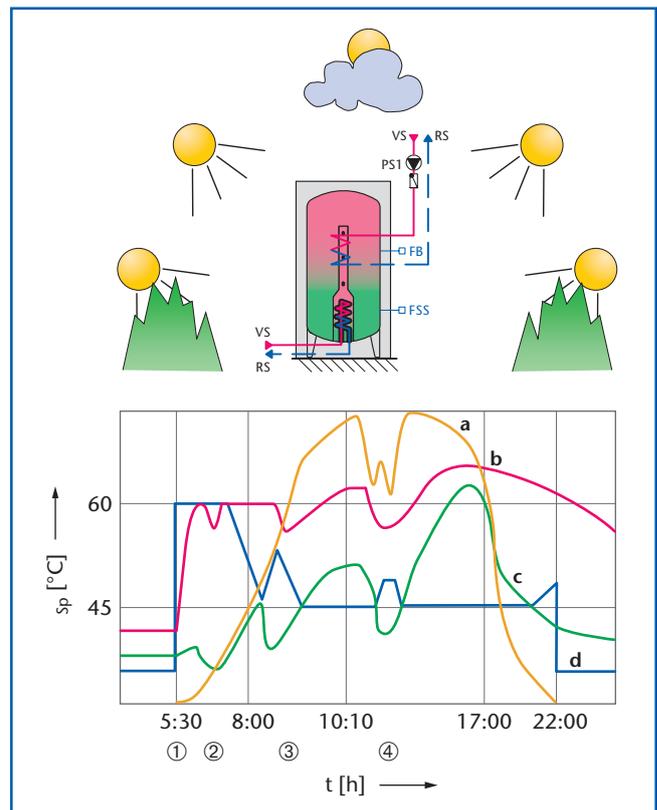
→ Para usar la recarga optimizada así como el resto de funciones disponibles en el ACS (desinfección térmica o monitorización diaria), el módulo de función FM443 debe estar siempre instalado en la regulación con la producción del ACS.

● Aporte solar

Por la mañana, p.ej. con los primeros rayos de sol, la reducción de la temperatura de ACS requerida, basada en el aporte solar, tiene más importancia que la temperatura en la sonda FSS, que quizá esté fría debido al agua caliente que se extrae de los grifos. Para calcular el aporte solar, la regulación monitoriza el rango de temperatura alcanzado por la sonda de temperatura de ACS, FB, y la sonda FSS. Partiendo de esto, se baja la necesidad de temperatura de ACS una cantidad proporcional, calculada restando esta a la temperatura ajustada. La reducción de la temperatura del ACS evita que la caldera recargue el acumulador innecesariamente.

● Capacidad del acumulador solar

El cálculo del calor disponible (capacidad) del acumulador solar es el segundo método para reducir la temperatura de ACS requerida junto con el cálculo del rendimiento solar. Sin embargo, esto tiende a afectar a la temperatura del ACS al final del día, p.ej. cuando la cantidad de aporte solar comienza a descender. Si la temperatura medida en la sonda FSS se encuentra dentro del rango de ajuste de la temperatura mínima del acumulador, se calcula una curva para bajar la temperatura de ACS requerida. Esta segunda reducción se resta del ajuste de temperatura de ACS según la reducción de "Aporte solar", que resulta en un ajuste de la temperatura del ACS ya disminuida.



77/1 Función "Recarga optimizada"

Leyenda

- a Aporte solar
- b Temperatura en sonda (FB)
- c Temperatura en sonda inferior acumulador solar (FSS)
- d Temperatura de ACS requerida
- ① Cargando
- ② Recargando
- ③ Aporte solar
- ④ Aporte solar
- t Tiempo
- ϑ_{sp} Temperatura acumulador ACS

Desinfección térmica y monitorización diaria del acumulador solar incluyendo etapa de precalentamiento solar

Junto con la función de producción de ACS del acumulador (versión básica de la regulación Logamatic 4121 o 4211 o módulo de función FM441) el módulo de función FM443 monitoriza la temperatura del acumulador de ACS incluyendo el precalentamiento del acumulador solar y asegurando un calentamiento diario a 60°C.

→ La monitorización diaria y/o desinfección térmica debería tener lugar, preferentemente, en horas en las que el agua caliente no está siendo extraída de los grifos, p.ej. durante la noche.

● Monitorización diaria

Todo el contenido de agua del acumulador solar debe ser calentado a 60°C. La temperatura del acumulador de caldera debe ser de 60°C. El calentamiento diario del acumulador solar puede ser llevado a cabo durante el funcionamiento normal mediante una carga solar o una recarga convencional. El módulo de función FM443 monitoriza las temperaturas en el ACS usando sondas en el acumulador solar (sonda de temperatura FSS) y en el acumulador de caldera (sonda de temperatura de ACS FB). Si la temperatura alcanzada por ambas sondas no llega a la requerida de 60°C por la carga solar, la bomba de circulación PS2 arranca y la caldera suministra el calor adicional. A través del uso de la bomba PS2, todo el contenido de agua del sistema de ACS entre la salida de agua caliente del acumulador de caldera y la entrada de agua fría del acumulador solar es calentado. La bomba PS2 permanece funcionando hasta que la temperatura requerida es alcanzada en ambas sondas de temperatura.

● Desinfección térmica

La desinfección térmica calienta el agua caliente sanitaria a una temperatura, medida en la sonda FB, suficiente para destruir agentes patógenos (p.ej. Legionella). Ambas bombas de carga de los acumuladores y la bomba de recirculación funcionan de manera constante durante este proceso. La bomba de recirculación de ACS asegura que una gran parte del sistema de ACS es calentado a alta temperatura para que los agentes patógenos sean destruidos y el sistema de esta forma “térmicamente desinfectado”. La función “desinfección térmica” se monitoriza a través de la temperatura de la sonda FB y puede ser ejecutada automáticamente, diaria o semanalmente por un programa de tiempos, o manualmente usando un contacto externo libre de potencial (como alternativa a la carga única del acumulador). Es posible especificar una temperatura independiente para esta función.

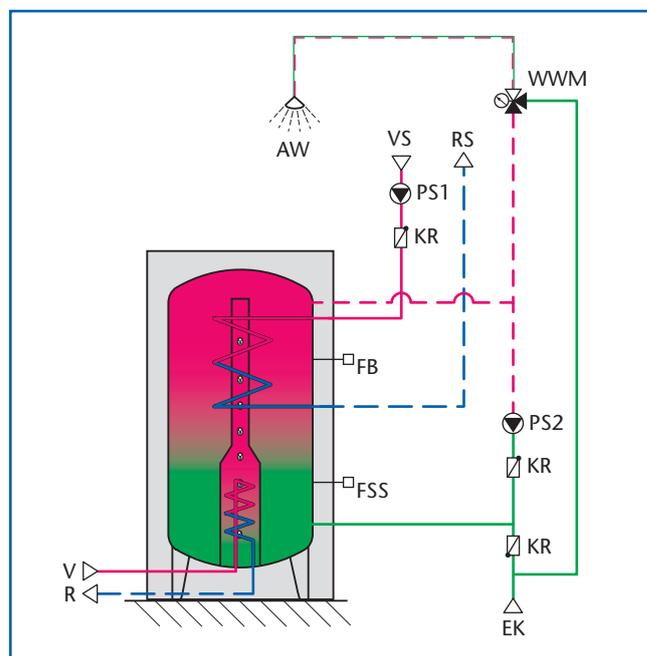
Producción de ACS usando acumuladores bivalentes, combis o acumuladores en serie

La energía solar puede usarse para producir ACS usando un sólo acumulador (acumulador bivalente o combi) o mediante acumuladores separados por medio de

acumulador solar y acumulador de caldera conectados ambos en serie entre sí.

● Recirculación de carga – funcionamiento de bomba con acumulador bivalente o acumulador combi

Los acumuladores bivalentes o combi son acumuladores de caldera y solar en uno. La parte de arriba es calentada con la caldera y el sistema solar aporta el calor a la parte de abajo. La bomba PS2 es usada para asegurar la monitorización diaria y/o la desinfección térmica en todo el acumulador. Con acumuladores bivalentes, si se ajusta el “cambio de cargas”, este se realiza por la bomba PS2 que será usada para la desinfección térmica/calentamiento de la parte superior e inferior del acumulador hasta 60°C una vez al día, si se necesita prevenir la formación de legionella (→ 78/1).

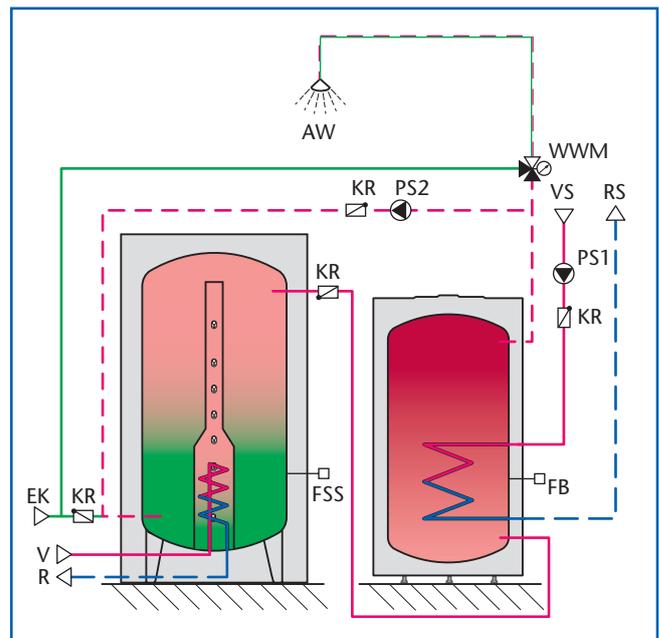


78/1 Recirculación de carga

● Cambio de cargas – funcionamiento de bomba con acumuladores separados (conectados en serie)

Con acumuladores separados conectados en serie, uno de los acumuladores es calentado por el sistema solar. El acumulador de ACS (acumulador de caldera) también se encuentra separado. Con el objetivo de poder usar todo el contenido del acumulador con energía solar, se debe conectar una tubería desde la salida de agua caliente del acumulador de caldera a la entrada de agua fría del acumulador solar. La bomba PS2 se usa para recircular el agua (→ 79/1).

Con acumuladores separados conectados en serie, si la función de la bomba es ajustada para el “Cambio de cargas”, la bomba conectada a este terminal transferirá el calor entre el acumulador solar y el acumulador calentado por la caldera en función del diferencial de temperatura que exista entre ellos. Tan pronto como el acumulador solar esté más caliente que el acumulador calentado por la caldera, la bomba PS2 se conectará y el contenido de ambos acumuladores será intercambiado. Además, la bomba es usada para realizar la desinfección térmica del acumulador solar y el acumulador de ACS (calentado por caldera) a 60°C una vez al día si se quiere prevenir la formación de legionella.



79/1 Cambio de cargas

Segundo consumidor de energía solar

La integración de un segundo consumidor de energía solar es una tarea que puede realizar el módulo de función FM443. El cambio desde el primer al segundo consumidor de calor requiere que el primer consumidor se desconecte. La regulación solar conmuta al segundo consumidor de calor a través de una válvula desviadora motorizada SU (→ 72/1) o una bomba adicional del circuito solar PSS2 (→ 75/1). El cambio al segundo consumidor tendrá lugar si

- El primer consumidor ha alcanzado la temperatura máxima del acumulador, o
- La diferencia de temperatura entre la sonda del colector solar FSK y la sonda FSS no es lo suficientemente grande, a pesar de que la bomba trabaja a la mínima velocidad, para abastecer al primer consumidor.

● Comprobación de la conmutación

Cuando se aporta calor al segundo consumidor, la regulación comprueba constantemente si la temperatura del primer consumidor cae por debajo de la temperatura máxima. Si es así, se comprueba cada 30 minutos si la energía solar disponible en el colector es suficiente para cargar el primer consumidor, como consumidor prioritario, hasta el máximo. Finalmente, la bomba del circuito solar se desconecta durante 2 minutos. Esta función se denomina “Comprobación de la conmutación”.

Segundo consumidor solar – acumulador de calor o acumulador combi para apoyo de calefacción

● Bypass del acumulador de calor

El módulo de función FM443 dispone de la función de bypass para del calentamiento usando un acumulador de calor. Esto permite que la energía solar “recogida” del sol y acumulada en un acumulador de calor pueda ser usada para apoyar el calentamiento del retorno del sistema de calefacción. Este circuito puede ser implementado también usando un acumulador de calor (→ 72/1) o un acumulador combi (→ 80/1).

En función de la diferencia de temperatura entre el retorno del sistema (sonda FPB-FR) y el acumulador de calor (sonda FBP-FP), la función de bypass del acumulador de calor conmuta la válvula desviadora motorizada SPB entre el acumulador de calor, p.ej. direccionando el caudal a través del acumulador de calor, y el bypass, p.ej. direccionando el caudal, antes de entrar al acumulador de calor, directamente al retorno de la caldera o el retorno del compensador hidráulico. Los accesorios como la válvula desviadora motorizada VS-SU y las sondas se pueden adquirir a Buderus. Para el kit accesorio de apoyo a calefacción SBH, es necesario adquirir dos sondas (AS1 y FV/FZ) de forma adicional. También se puede usar una válvula motorizada convencional.

Los siguientes parámetros pueden ser ajustados para esta función:

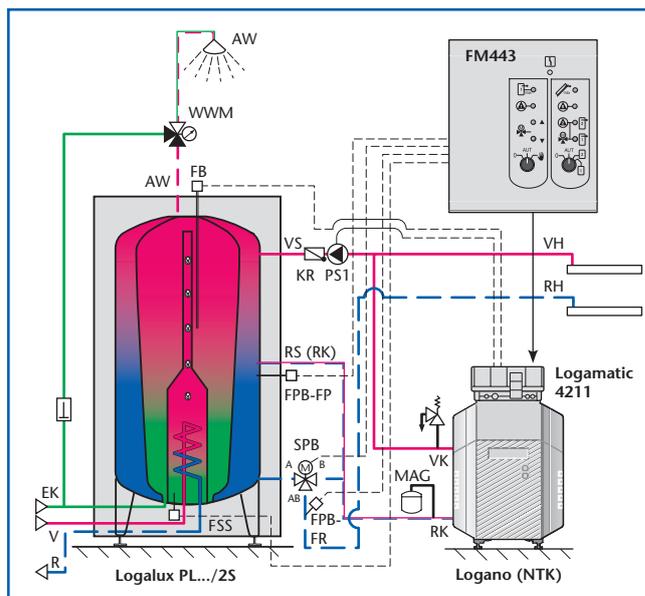
- La temperatura diferencial de activación a la que se conmuta y direcciona el caudal hacia el acumulador de calor
- La temperatura diferencial de desactivación a la que el caudal conmuta de nuevo hacia el bypass

● Acumulador de equilibrado

Como alternativa al bypass para el acumulador de calor, el módulo de función FM443 también ofrece la posibilidad de usar el acumulador de calor como acumulador de equilibrado de la caldera (→ 80/2). Además del sistema solar, la caldera usa el volumen del acumulador de calor como “ecualizador” del calor. La caldera arranca cuando la temperatura en el acumulador de calor (sonda FPB-FP) desciende por debajo de la temperatura requerida por el sistema de calefacción y para cuando la temperatura en el acumulador de calor (sonda FBP-FR) alcanza la temperatura requerida por el sistema. Los arranques y paradas del quemador de la caldera dependerán del nivel de carga del acumulador de calor. La caldera siempre cargará el acumulador de calor al máximo. La temperatura requerida en el acumulador de calor depende de las temperaturas de los consumidores de calor como los circuitos de calefacción y la producción de ACS, p.ej. basado en el sistema de calentamiento. La temperatura requerida en el sistema es la temperatura máxima necesaria en los consumidores de calor en el sistema de calentamiento. El sistema de calentamiento es alimentado con calor desde el acumulador de calor.

Es necesario tener especial cuidado cuando se diseña la configuración hidráulica para sistemas con acumuladores de equilibrado. Desde el acumu-

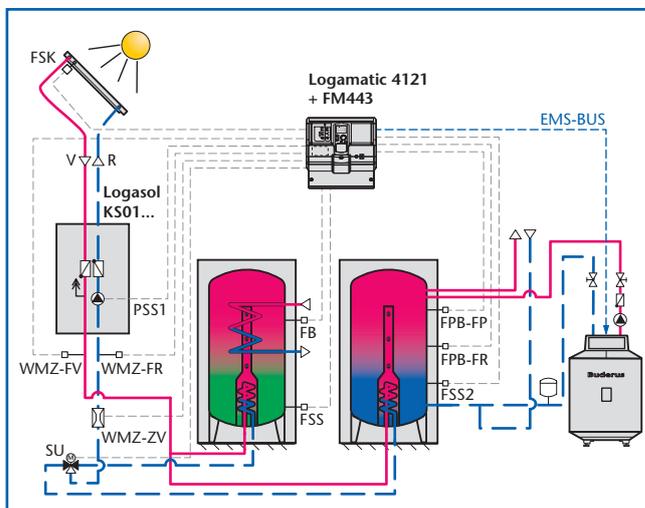
lador de calor a los sistemas consumidores de calor conectados en paralelo, el equilibrado del caudal es absolutamente imprescindible para un funcionamiento adecuado del sistema. El caudal máximo de diseño del sistema de calentamiento no debe ser exceder del caudal de la caldera. Dependiendo de la configuración hidráulica, el acumulador de calor para el primer consumidor o el acumulador de calor para el segundo consumidor pueden ser el acumulador de equilibrado. El ajuste “Acumulador de equilibrado SP1” o “Acumulador de equilibrado SP2” en la regulación específica si el acumulador de calor 1 o 2 actúa como acumulador de equilibrado.



80/1 Apoyo solar a calefacción usando acumulador de calor con circuito bypass mediante un acumulador combi como 1er consumidor de calor

Leyenda

Logasol KS01	Estación solar completa sin regulación solar
Logalux PL.../2S	Acumulador termosifón combi
Logano (NTK)	Caldera de baja temperatura



80/2 Apoyo solar a calefacción usando acumulador de equilibrado

Segundo consumidor solar – integración en un sistema separado

El módulo de función FM443 proporciona la facilidad de incorporar un segundo consumidor solar en la regulación del sistema de calefacción por medio de un sistema separado (→81/1).

De esta manera, es posible transferir el calor entre dos sistemas con fluidos separados a través de un intercambiador de placas. Si la circulación del sistema conmuta hacia el segundo consumidor, la salida PS2 puede ser usada para controlar una bomba de secundario que circulará el calor transfiriéndolo al sistema separado. De esta forma, por ejemplo, una piscina puede ser calentada usando la energía solar. La piscina es el segundo consumidor solar en lugar del acumulador de calor para apoyo de la calefacción

→ La salida PS2 puede ser usada para transferir/recircular o como bomba de secundario en un sistema separado

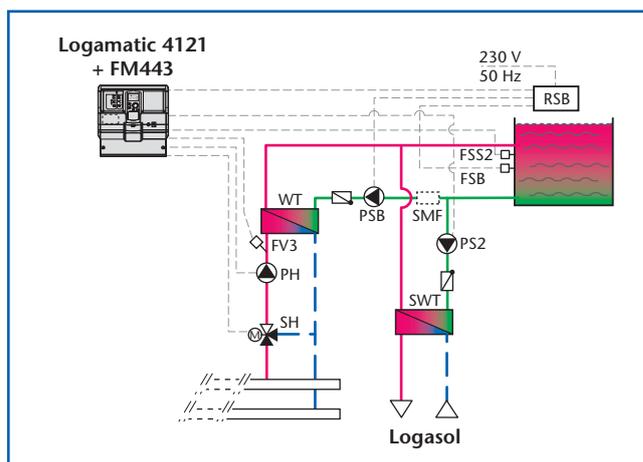
Contador de calor

El módulo de función FM443 lleva integrada una función de “contador de calor” que permite la grabación separada de calor usado por los consumidores. Normalmente, la función puede ser usada para campos de hasta 15 colectores planos. El contador de calor de Buderus, como accesorio, cuenta con una sonda de retorno, una sonda de impulsión y un medidor de caudal (→81/2). Con las temperaturas medidas y el caudal, la regulación calcula el calor usado teniendo en cuenta el contenido de glicol usado como líquido caloportador en el sistema solar. El contenido de glicol es importante cuando se calcula el calor consumido. Si el ajuste del contenido de glicol introducido en el teclado de control MEC2 es muy bajo, la función “contador de calor” calculará un rendimiento solar demasiado alto y viceversa.

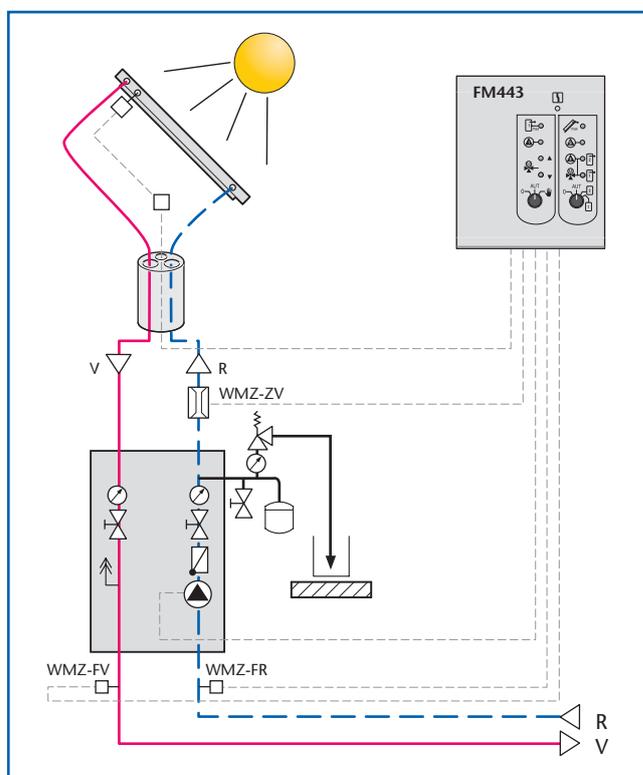
Una función estadística permite comparar las cantidades de calor “generadas”. El rendimiento solar puede mostrarse de las siguientes formas:

- Por día:
Hoy/Ayer/Hace dos días
- Por semana:
Esta semana/La semana pasada/Hace dos semanas
- El año entero

La entrada del contador de calor puede manejar una señal máxima de 1.800 pulsos por minuto. El valor de la señal es de 1 pulso por litro y es fija.

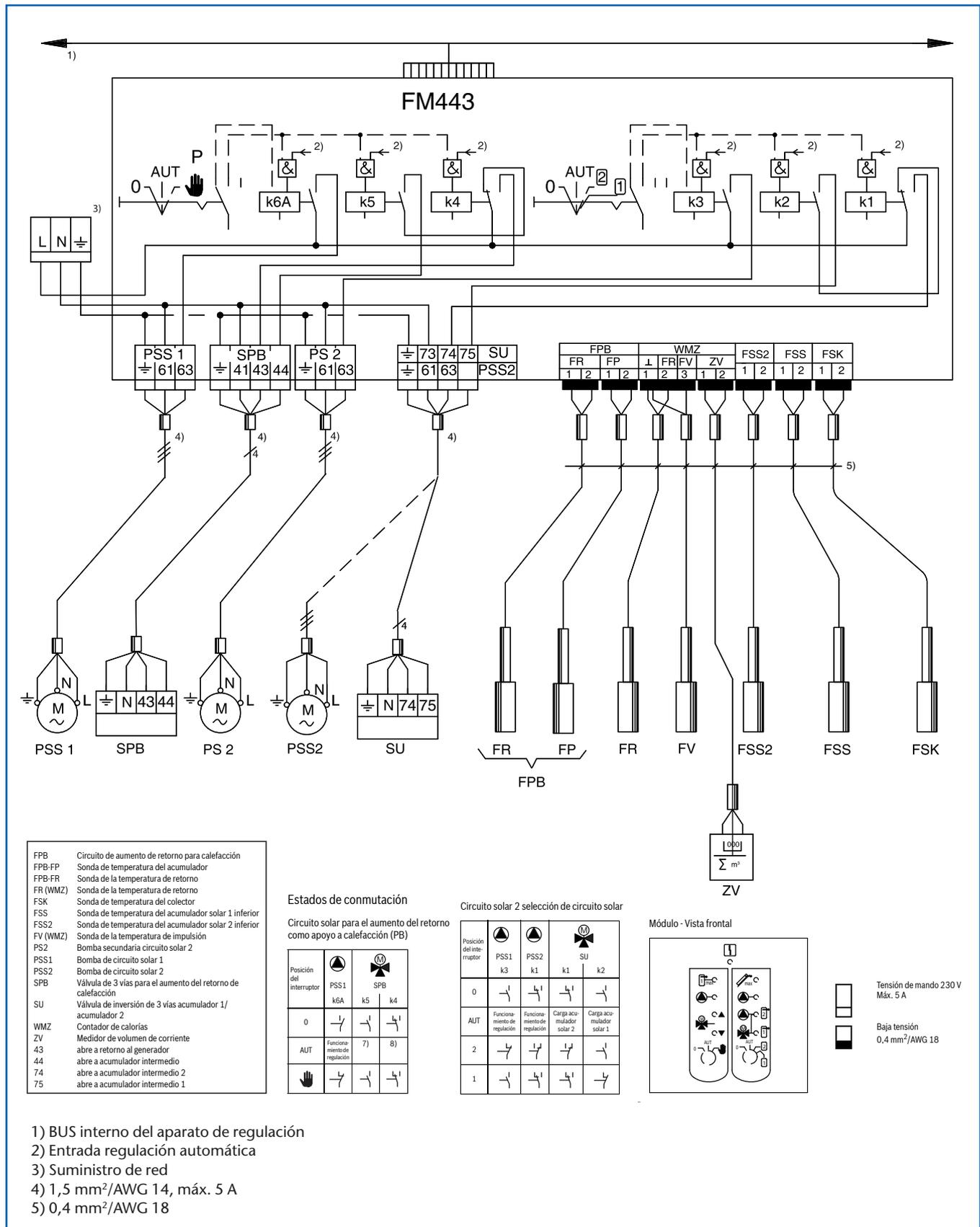


81/1 Integración de un segundo consumidor solar a través de un sistema separado p.ej. calentamiento de piscina



81/2 Componentes del contador de calor

5.3.5 Esquema eléctrico del módulo de función FM443



5.4 Módulo de función FM445 para producción de ACS mediante intercambiador de placas

5.4.1 Breve descripción

Posibles aplicaciones

El módulo de función FM445 permite controlar la producción de ACS en acumuladores verticales y horizontales a través de intercambiador de placas. Sólo es posible la instalación de un módulo de función FM445 por regulación. La regulación detecta el módulo de función de forma automática y muestra todos los parámetros ajustables en el menú de servicio del teclado de control MEC2.

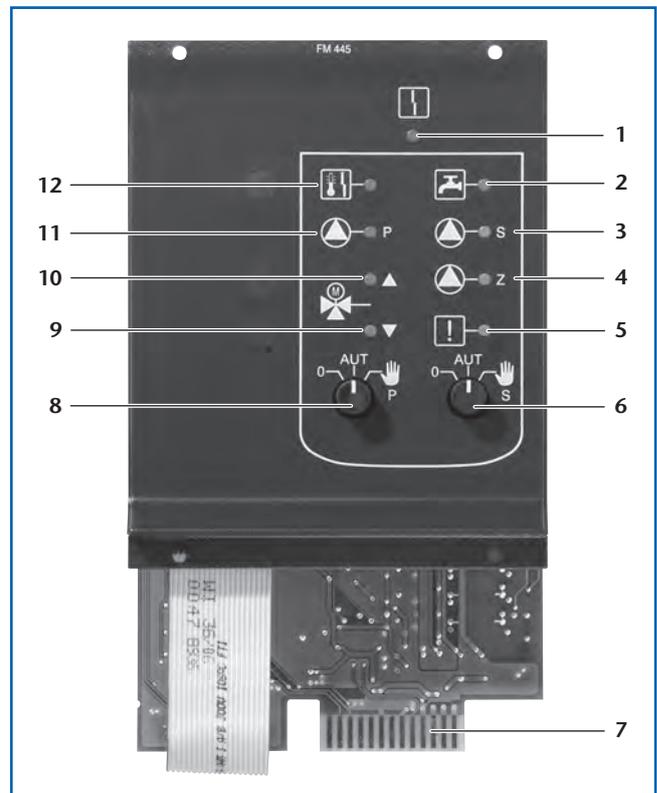
→ Cuando se diseñe un sistema de producción de ACS mediante intercambiador de placas usando el módulo de función FM445, es importante tener en cuenta que las sondas de temperatura del intercambiador de placas están optimizadas tanto en diseño y dimensiones exclusivamente para intercambiadores Buderus. Sólo es posible su uso con bombas AC.

Producción de ACS

- Control de temperatura individualmente temporizada a través de la variación del caudal de las bombas del circuito primario y secundario, o controlando la válvula mezcladora del circuito primario con caudal máximo de la bomba del circuito primario y caudal variable de la bomba del circuito secundario
- Programación horaria separada para monitorización diaria, desinfección térmica y funcionamiento de la bomba de recirculación de ACS
- Salida libre de potencial para señal de demanda de calor para regulación externa
- Entrada libre de potencial para carga única del acumulador fuera de programación horaria o activación de la desinfección térmica
- Entrada libre de potencial para señal de fallo de la bomba de carga del acumulador o ánodo inerte con aviso en el teclado de control MEC2
- Función anticál
- Opción de producción de agua caliente con prioridad o de forma simultánea con los circuitos de calefacción
- Facilidad de ajuste de las histéresis de conexión y desconexión

Especificaciones estándar

- Módulo de función FM445 (⇒ 83/1)
- Sonda de temperatura de ACS FSM (sonda central acumulador)
- Sonda de temperatura de ACS FSU (sonda inferior acumulador)
- Sonda de temperatura de ACS FWS (en intercambiador de placas)

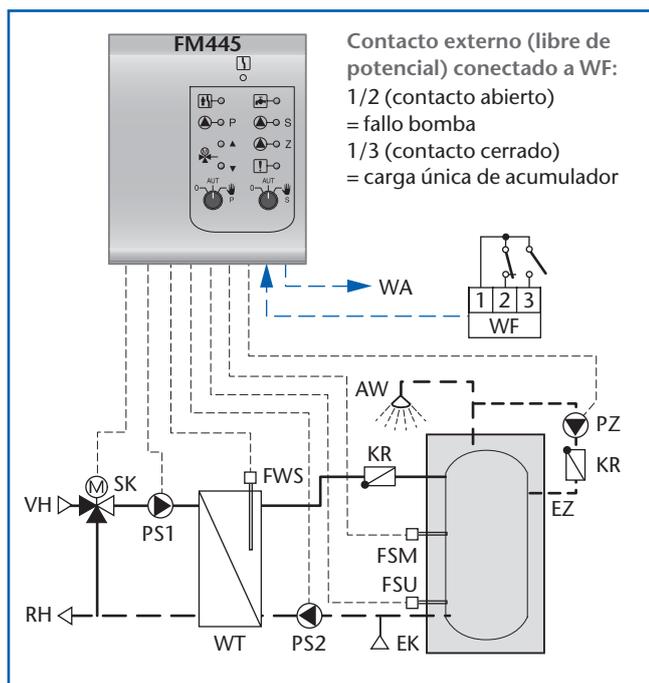


83/1 Módulo de función FM445

Leyenda

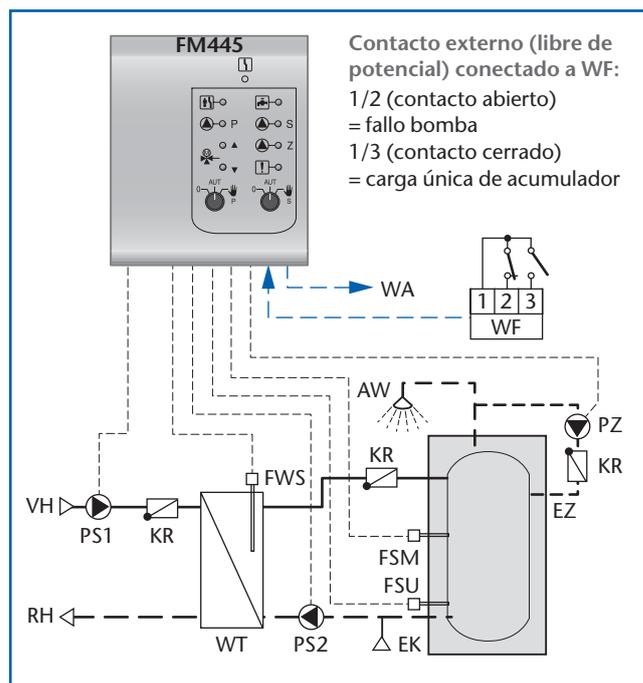
- 1 Indicador fallo del módulo (LED)
- 2 LED ACS (temperatura del acumulador por debajo de la requerida en modo noche)
- 3 LED bomba de secundario (PS2)
- 4 LED bomba de recirculación ACS
- 5 LED desinfección térmica
- 6 Selector manual para la bomba de secundario (PS2)
- 7 Placa electrónica
- 8 Selector manual para la bomba de primario (PS1)
- 9 LED válvula cierra hacia el circuito de calefacción
- 10 LED válvula abre hacia el circuito de calefacción
- 11 LED bomba de primario (PS1)
- 12 LED función anticál, bomba de secundario (PS2)

Módulo de función FM445: sistema de carga de acumulador con control de temperatura de primario a través de válvula mezcladora motorizada



84/1 Posibles conexiones en el módulo de función FM445 con control de temperatura a través de válvula mezcladora motorizada en el circuito primario (esquema eléctrico → página 88)

Módulo de función FM445: sistema de carga de acumulador con control de temperatura de primario a través de caudal de bomba variable



84/2 Posibles conexiones en el módulo de función FM445 con control de temperatura a través de caudal de bomba variable en el circuito primario (esquema eléctrico → página 88)

5.4.2 Posibles aplicaciones del módulo de función FM445

Regulaciones con hueco¹⁾ para FM445

Regulación		Regulación	
Logamatic 4121 Regulación de caldera (1 caldera) o regulación de circuitos de calefacción autónoma o unidad esclava		Logamatic 4321 Regulación de caldera	
Logamatic 4122 Regulación de caldera (sistema de cascada con hasta 4 calderas) o regulación para ampliación		Logamatic 4322 Regulación para calderas esclavas (sistema de múltiples calderas)	
Logamatic 4211 Regulación de caldera			

84/3 Regulaciones del sistema Logamatic 4000 con hueco para el módulo de función FM445

1) Sólo es posible usar un módulo de función FM445 por cada regulación; la producción de ACS mediante intercambiador de placas sólo como alternativa al sistema de acumulación (versión básica de la regulación Logamatic 4121 o 4211 o módulo de función FM441)

5.4.3 Datos técnicos del módulo de función FM445

Módulo de función	FM445	Módulo de función	FM445
Alimentación eléctrica	230 V AC \pm 10 %	Bomba de recirculación ACS PZ	Max. corriente admitida 2A
Frecuencia	50 Hz \pm 4 %	Sonda de temperatura del ACS FWS (en intercambiador de placas)	Sonda NTC, diam. 8 mm. Longitud 300 mm.
Consumo eléctrico ⁽¹⁾	2 W	Sonda de temperatura del ACS FSU (parte inferior del acumulador)	Sonda NTC, diam. 9 mm.
Válvula mezcladora de primario SK Control	Max. corriente admitida 5A 230V; 3 puntos control (PI característico)	Sonda de temperatura del ACS FSM (parte central del acumulador)	Sonda NTC, diam. 9 mm.
Tiempo de recorrido del servomotor recomendado	120sg (ajuste entre 10 – 600sg)		
Bomba del circuito primario PS1	Max. corriente admitida 2A	Función externa opcional WF ⁽²⁾⁽³⁾	Entrada libre de potencial
Bomba del circuito secundario PS2	Max. corriente admitida 2A	Mando a distancia MEC2 o BFU ⁽²⁾	Comunicación BUS

85/1 Datos técnicos del módulo de función FM445

- 1) La corriente total de todos los consumidores no debe exceder de 10 A
- 2) Max. longitud de cable 100 m. (apantallado a partir de 50 m.)
- 3) Carga de conmutación 5VDC / 10 mA

5.4.4 Datos técnicos del módulo de función FM445

Funciones de control del circuito primario

El suministro de calor, p.ej. el caudal en el circuito primario puede ser controlado a través de la variación de velocidad de la bomba del circuito primario PS1, a través de una válvula mezcladora de circuito primario SK (válvula mezcladora motorizada o reductora de caudal) o, con calderas murales, a través del control modulante del quemador por la UBA o EMS. Las funciones correspondientes pueden ser ajustadas en el menú de servicio "ACS" con el teclado de control MEC2.

● Control de la velocidad de la bomba de primario

El control del caudal (control de velocidad variable) de la bomba del circuito primario PS1 se realiza a través de un relé semiconductor. Esto se lleva a cabo sin pérdidas eléctricas por la supresión de media onda en la fase, por lo tanto, no es posible su uso con bombas electrónicas (con variador de frecuencia). La máxima corriente de conmutación de la bomba del circuito solar PS1 está limitada a 2 Amperios por el relé semiconductor. No es posible incrementar la potencia conectando un relé o contactor.

→ La velocidad de la bomba de secundario PS2 se controla de la misma forma. Con el uso del relé semiconductor NC (esquema eléctrico → [88/1](#)), el funcionamiento de emergencia de las bombas de primario y secundario está garantizado aunque exista un fallo de baja tensión de alimentación.

● Válvula mezcladora del circuito primario

La bomba del circuito primario funciona a máxima velocidad y la válvula mezcladora motorizada SK se usa como control del suministro de calor.

● Control de la modulación del quemador por medio de la unidad de control de quemador

La función "LAP circuito primario a través de UBA/EMS" solo aparece en combinación con calderas Buderus EMS modulantes o calderas murales con UBA1.5.

La bomba interna de la caldera funciona como bomba del circuito primario con la UBA1.5 que está conectada a intercambiador de placas por medio de una válvula desviadora motorizada (impulsión al acumulador). Esta funciona a máxima velocidad. La temperatura de impulsión para la producción de ACS está controlada por la modulación del quemador.

El sistema hidráulico con calderas modulantes equipadas con EMS (p.ej. Logano plus GB312 o Logamax plus GB162) debe ser instalador con un módulo de compensador hidráulico. Después implementar el sistema de control LAP del circuito primario mediante el sistema de control de bomba o mezcladora.

Señal de demanda de calor de una regulación externa

La demanda de calor de una regulación externa es señalizada, a través de un contacto libre de potencial, en el conector WA. Esta salida libre de potencial soporta una carga máxima de 230V / 5A.

Condiciones de activación

La producción de ACS se activa mediante la sonda de temperatura FSM (sonda central del acumulador) en función de un programa horario independiente. Cuando el programa horario se encuentra en modo día, la secuencia de carga comienza cuando la temperatura medida en la sonda FSM desciende por debajo del ajuste de ACS a través de una histéresis de desactivación (ajustable) y una histéresis de activación (también ajustable).

Secuencia de carga

Si las condiciones de activación se cumplen, la bomba del circuito primario PS1 o la válvula mezcladora motorizada funcionan al máximo (caudal al 100% → 86/1, ❶). La bomba de secundario PS2 permanece parada en este punto ❷. La sonda de temperatura de ACS FWS siempre debe estar colocada en el intercambiador para detectar la temperatura de placas incluso cuando el caudal en el circuito secundario es cero. Sólo cuando la temperatura actual detectada por la sonda de ACS FWS ha alcanzado el nivel requerido la bomba de secundario PS2 arrancará y funcionará con el caudal mínimo de 30% ❸. La regulación ajusta la velocidad de la bomba, y por tanto el caudal, de manera que la requerida se mantiene en la sonda de ACS FWS ❹. La bomba del circuito primario PS1 o la válvula mezcladora motorizada continúa funcionando al máximo hasta que el nivel requerido es sobrepasado en la sonda de temperatura de ACS FWS al 100% del caudal en el circuito secundario (caudal máximo de la bomba de secundario PS2 ❺). El control del funcionamiento de la bomba del circuito primario asegura que, a través de la reducción del caudal, no se excede la temperatura de ACS en la sonda FWS ajustada ❻.

La secuencia de carga finaliza si una de las condiciones de desactivación se cumple (→ página 86). La regulación desconecta la bomba del circuito primario PS1 ❼, la bomba del circuito secundario PS2 continúa en funcionamiento ❸ si se ha ajustado un tiempo de inercia (→ función antical).

→ Es importante asegurar que el ajuste de temperatura de impulsión, en el generador de calor, en el circuito primario, supera la temperatura de ACS deseada en, al menos, 10°C dependiendo del diseño del intercambiador de placas.

Condiciones de desactivación

Las condiciones de desactivación se cumplen si la temperatura medida en la sonda FSU (parte inferior del acumulador) supera el ajuste requerido por la histéresis de desactivación o por el programa horario en el modo noche.

Función antical

La función antical pretende prevenir la acumulación de cal en el intercambiador de calor cuando se combinan caudales de agua estáticos con altas temperaturas. Con el fin de que esto sea efectivo, la regulación arranca la bomba del circuito secundario PS2 si la temperatura del intercambiador de placas supera la temperatura de ajuste de la función antical ajustable. La bomba del circuito secundario continúa funcionando hasta que la temperatura medida por la sonda FWS desciende por debajo de la temperatura de ajuste después de la secuencia de carga.

Monitorización diaria

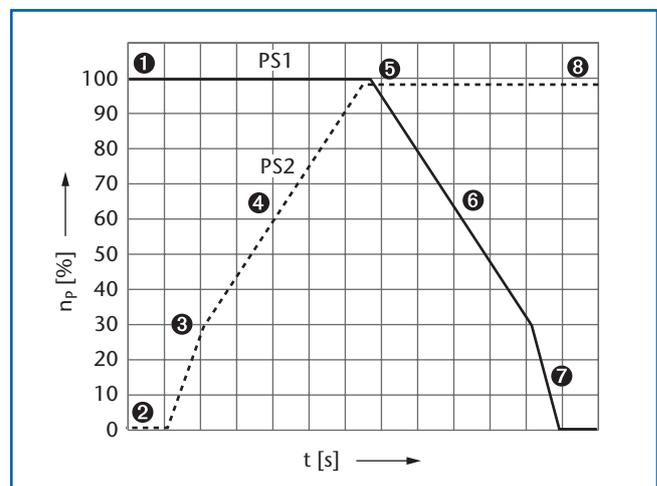
Las mismas opciones de ajuste para controlar la monitorización diaria para el sistema de acumulación están disponibles con el módulo de función FM445 así como en el módulo de función FM441 (→ página 62).

Desinfección térmica

Las mismas opciones de ajuste para controlar la desinfección térmica para el sistema de acumulación están disponibles con el módulo de función FM445 así como en el módulo de función FM441 (→ página 62).

Recirculación de ACS

Las mismas opciones de ajuste para controlar la recirculación de ACS para el sistema de acumulación están disponibles con el módulo de función FM445 así como en el módulo de función FM441 (→ página 61).



86/1 Secuencia de carga de ACS usando el módulo de función FM445 con control de temperatura a través de la variación de caudal de las bombas del circuito primario y secundario

Leyenda

- n_p Velocidad de la bomba
- PS1 Bomba del circuito primario
- PS2 Bomba del circuito secundario
- t Tiempo

Para los puntos de conmutación → Secuencia de carga

Sonda de temperatura de ACS

El módulo de función FM445 se suministra con tres sondas de temperatura para realizar el control de la temperatura de producción de ACS mediante intercambiador de placas

- Sonda de temperatura de ACS FSM (parte central del acumulador)
- Sonda de temperatura de ACS FSU (parte inferior del acumulador)
- Sonda de temperatura de ACS FWS (secundario del intercambiador de placas)

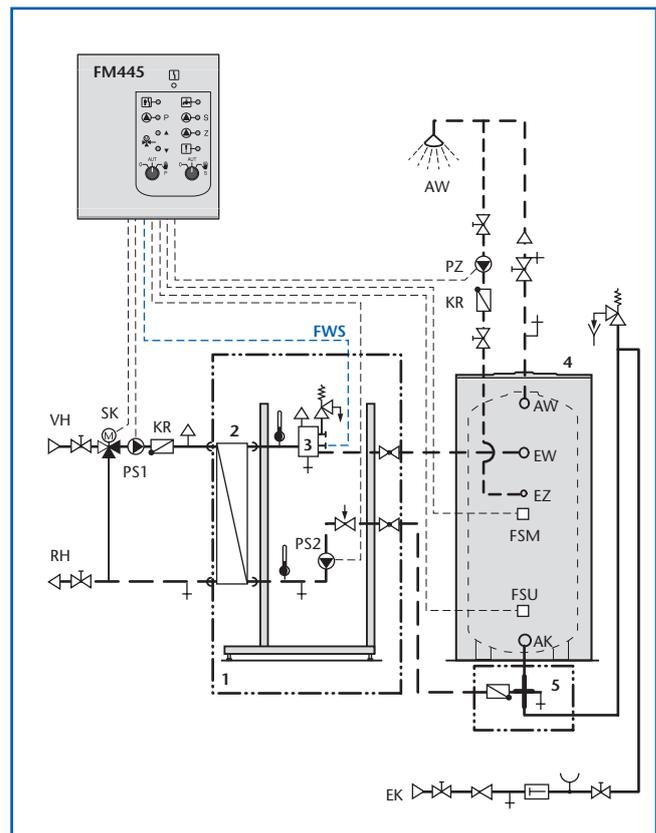
● Sondas de temperatura de ACS FSM y FSU

Son sondas estándar Buderus con un diámetro de 9mm. La sonda de temperatura de ACS FSM (parte central del acumulador) y FSU (parte inferior del acumulador) monitorizan la temperatura del acumulador y conmutan la producción de ACS a través del intercambiador de placas entre on y off.

● Sonda de temperatura de ACS FWS

La sonda de temperatura de ACS FWS (secundario del intercambiador de placas) es una sonda especial con una longitud aproximada de 300mm y debe estar inmersa directamente en el agua sin usar vaina de inmersión. Debido a su geometría y relativa baja masa esta responde de forma muy rápida.

→ En combinación con sistema externos, la sonda FWS debe ser instalada de tal forma que detecte la temperatura del intercambiador incluso cuando el caudal del circuito secundario sea cero.

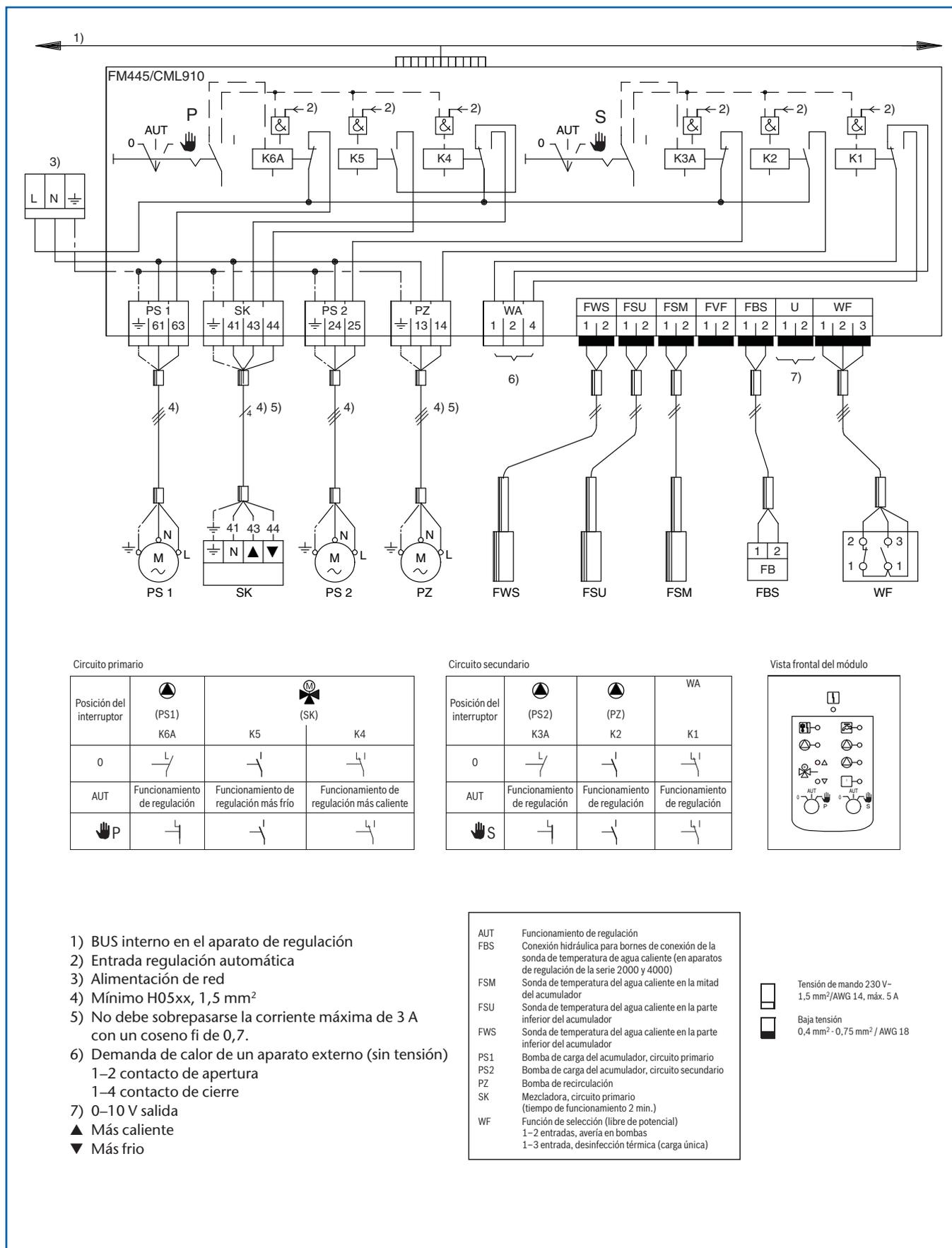


87/1 Posicionamiento del punto de medición de la sonda de temperatura de ACS FWS suministrada con el módulo de función FM445 en un sistema de producción de ACS con intercambiador de placas

Leyenda

- 1 Figura que comprende el set de intercambiador de placas Logalux LSP (No disponible en España)
- 2 Intercambiador de placas
- 3 Alojamiento para la sonda de temperatura de ACS FWS
- 4 Acumulador Buderus Logalux SF
- 5 Acoplamiento de 4 vías para conexión a acumuladores SF integrando válvula antirretorno y válvula de vaciado (No disponible en España)

5.4.5 Esquema eléctrico del módulo de función FM445



5.5 Módulo de función FM456 y FM457 para el control de cascada con múltiples calderas

5.5.1 Breve descripción

Posibles aplicaciones

Los módulos de función FM456 y FM457 pueden ser usados en combinación con las regulaciones digitales Logamatic 4121 y 4122. Permite el control de un sistema con múltiples calderas Buderus (calderas de gas de condensación modulantes) con Logamatic EMS. El método de control por el que se controlan las calderas equipadas con UBA o SAFe se describe en la sección de la regulación Logamatic 4121 (→ página 22 y siguientes).

Las regulaciones Logamatic 4121 y 4122 detectan los módulos FM456 y/o FM457 de manera automática y muestra todos los parámetros ajustables en el menú de servicio del teclado de control MEC2.

Control de caldera

→ Si existen varias regulaciones en el sistema de calefacción y si estas se encuentran conectadas a través del ECOCAN-BUS, es importante asegurar que el control de la caldera es siempre realizado por la regulación master.

Por lo tanto, para controlar un sistema de más de cuatro calderas murales en cascada, los módulos de función deben ser instalados en una regulación

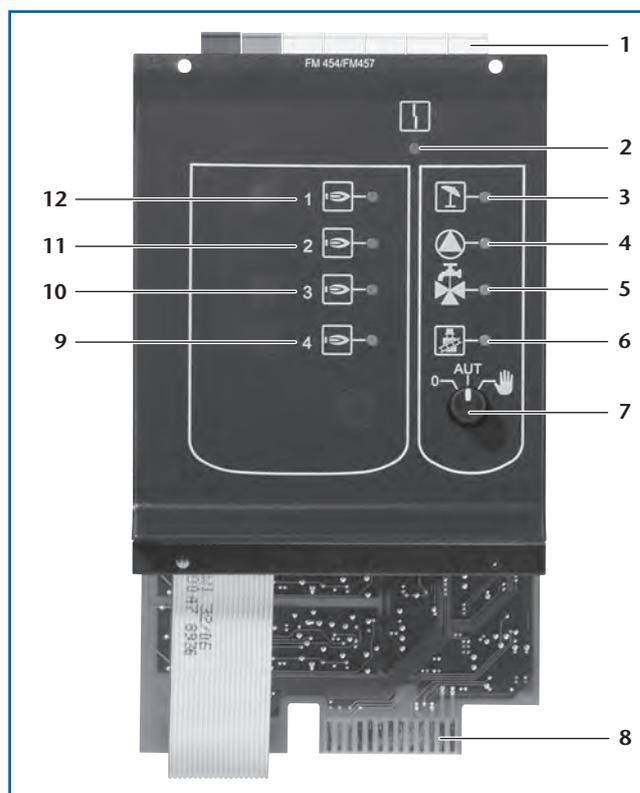
- Control de un sistema de 2 calderas en cascada usando un módulo de función FM456 en una regulación Logamatic 4121 (mas 1 caldera usando FM455) o 4122
- Control de un sistema de 4 calderas en cascada usando un módulo de función FM457 en una regulación Logamatic 4121 (mas 1 caldera usando FM455) o 4122
- Control de un sistema de 6 calderas en cascada usando un módulo de función FM457 y un módulo de función FM456 sólo posible con la regulación Logamatic 4122
- Control de un sistema de 8 calderas en cascada usando dos módulos de función FM457 sólo posible con la regulación Logamatic 4122

Funciones de control adicionales

- Salida libre de potencial para señal de fallo centralizada
- Entrada 0-10V configurable para la imposición de una señal externa como demanda de temperatura o demanda de potencia
- Conmutación automática o fija de la secuencia de las calderas

Control del circuito de calefacción y producción de ACS

- Control de un circuito de calefacción sin válvula mezcladora, en función de la temperatura exterior, a través de la bomba de circulación sin posibilidad de conexión de un mando a distancia
- Conmutación automática ajustable entre los modos verano/invierno
- Control horario individual para la producción de ACS a través de la UBA/EMS de la primera caldera, en un sistema de calderas en cascada, a través de la válvula desviadora motorizada (acumulador) con monitorización diaria, desinfección térmica y control de la bomba de recirculación de ACS.



89/1 Módulo de función FM457

Leyenda

- 1 Conectores terminales
- 2 Indicador fallo del módulo (LED)
- 3 LED modo verano para circuito calefacción 2
- 4 LED bomba circuito de calefacción
- 5 LED válvula desviadora motorizada (conmutada a producción de ACS a través de la UBA de la caldera 1)
- 6 LED analizador de combustión
- 7 Selector manual del circuito de calefacción
- 8 Placa electrónica
- 9 LED quemador 4 encendido (caldera 4 funcionando, no con FM456)
- 10 LED quemador 3 encendido (caldera 3 funcionando, no con FM456)
- 11 LED quemador 2 encendido (caldera 2 funcionando)
- 12 LED quemador 1 encendido (caldera 1 funcionando)

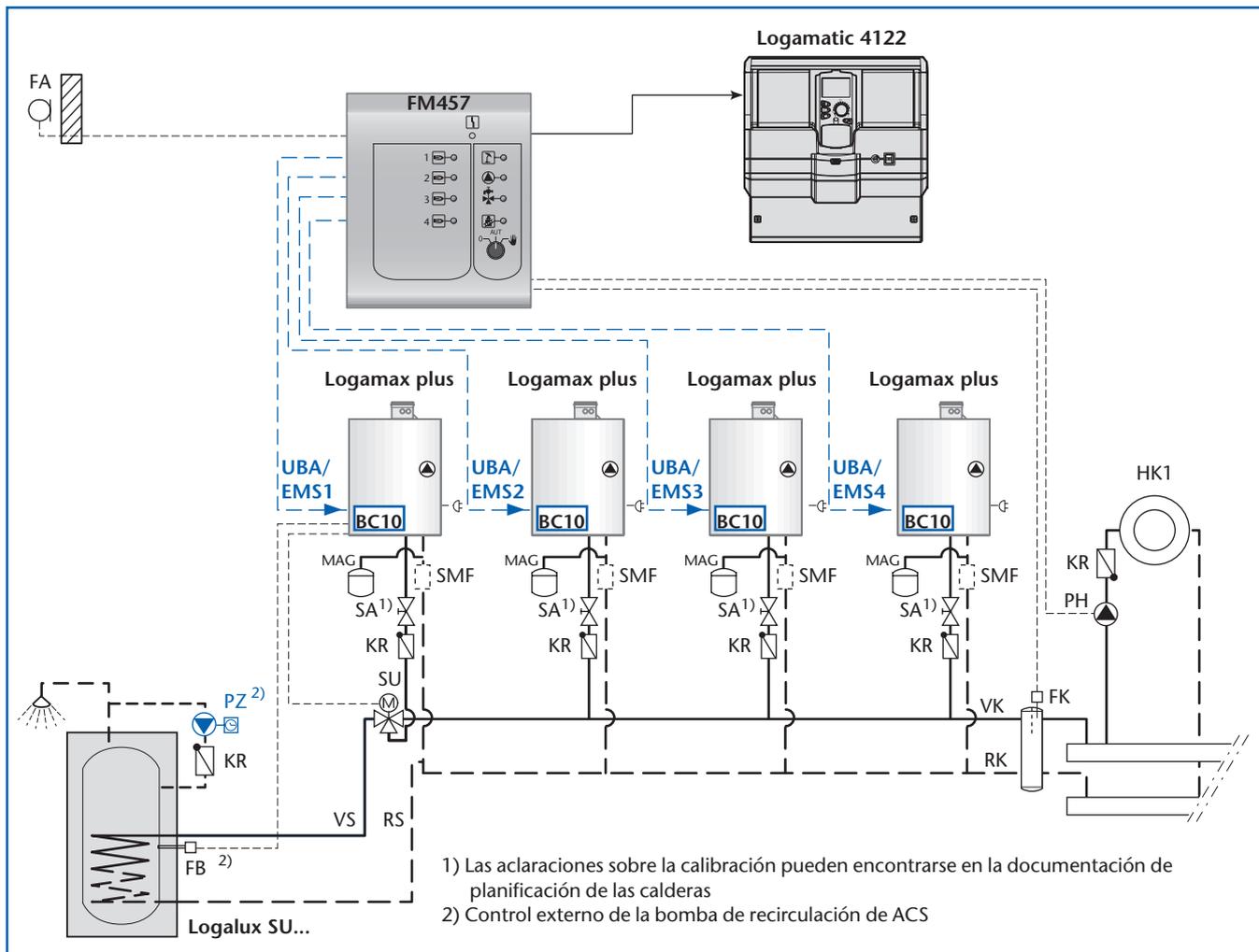
5 Módulos de función para regulaciones digitales

Especificaciones estándar

- Módulo de función FM456/FM457 (→ 90/1)
- Sonda de temperatura del agua de caldera FK para el compensador hidráulico

→ Si se usa en la regulación Logamatic 4122, es necesario añadir una sonda exterior adicional!

Módulo de función FM456/457: control de dos a cuatro calderas murales en cascada y control del circuito de calefacción (1 circuito de calefacción sin válvula mezcladora); producción de ACS a través de la Logamatic EMS de la 1ª caldera



90/1 Posibles conexiones en el módulo de función FM456 y FM457 (esquema eléctrico → página 95)

5.5.2 Posibles aplicaciones de los módulos de función FM456 y FM457

Regulaciones con hueco¹⁾ para FM456 y FM457

Regulación		Regulación	
Logamatic 4121 Regulación de caldera (1 caldera) o regulación de circuitos de calefacción autónoma o unidad esclava		Logamatic 4122 Regulación de caldera (sistema de cascada con hasta 4 calderas) o regulación para ampliación	

90/2 Regulaciones del sistema Logamatic 4000 con hueco para los módulos de función FM456 y FM457

1) Los módulos de función FM456 y FM457 sólo pueden ser usados en la regulación master

Tabla de selección para los módulos de función FM456, FM457 y FM458

	FM456	FM457	FM458
Regulaciones admitidas	Logamatic 4121 Logamatic 4122	Logamatic 4121 Logamatic 4122	Logamatic 4321
Número máximo de módulos	2	2	2
Combinaciones de módulos posibles	FM456 / FM457	FM456 / FM457	FM458 / FM458
Combinación de calderas con Logamatic 4000/Logamatic EMS	–	–	●
Número máximo de calderas por módulo Logamatic 4000	–	–	4
Logamatic EMS, multietapas	1	1 ⁽²⁾	4
Logamatic EMS, control modulante	2	4	4 ⁽³⁾
Secuencia de calderas serie	●	●	●
paralelo	–	–	●
Conmutación de secuencia Diaria	●	●	●
Temperatura exterior	–	–	●
Tiempo de funcionamiento	–	–	●
Contacto	–	–	●
Limitación de carga Temperatura exterior	–	–	●
Contacto	–	–	●
Salida señal de fallo centralizada	●	●	●
Entrada 0-10V	●	●	●
Salida 0-10V	–	–	●
Entrada contador de calor	–	–	●

91/1 Tabla de selección para módulos de función FM456, FM457 y FM458 Explicación de los símbolos: ● posible, – no posible

1) Para más información sobre el módulo de función FM458 → página 96 y siguientes

2) Control de una caldera con Logamatic EMS

3) El módulo de función FM458 no admite calderas con UBA1.x

5.5.3 Datos técnicos de los módulos de función FM456 y FM457

Regulaciones con hueco¹⁾ para FM456 y FM457

Módulo de función	FM456/FM457	Módulo de función	FM456/FM457
Alimentación eléctrica	230 V AC ± 10 %	Imposición externa de demanda U	0–10V
Frecuencia	50 Hz ± 4 %	Función externa opcional WF ⁽²⁾⁽³⁾	Sonda NTC, diam. 9 mm.
Consumo eléctrico ⁽¹⁾	2 W	Sonda de temperatura exterior FA ⁽¹⁾	Sonda NTC
Bomba del circuito de calefacción PH	Max. corriente admitida 2A	Mando a distancia MEC2 o BFU ⁽¹⁾	Comunicación BUS
Salida de señal de fallo centralizado AS	Max. corriente admitida 2A	Módulo de función FM456/FM457–UBA ⁽²⁾	Comunicación BUS

91/2 Datos técnicos de los módulos de función FM456 y FM457

1) Max. longitud de cable 100 m. (apantallado a partir de 50 m.)

2) Max. longitud de cable 10 m.

5.5.4 Descripción del funcionamiento de los módulos de función FM456 y FM457

Sistema de control de cascada

Características especiales del control de caldera usando compensador hidráulico en un sistema de cascada con múltiples calderas

Cuando se planifica un sistema de cascada con múltiples calderas es importante ser consciente de no exceder el caudal máximo que ha de circular por cada caldera. El volumen de agua es automáticamente determinado por la bomba interna. Normalmente se usa una válvula de equilibrado, p.ej. Tacosetter, para ajustar el volumen máximo de agua. La válvula de equilibrado se instala

en la impulsión de la caldera. El equilibrado de caudales se realiza por medio de un compensador hidráulico. Con un sistema en cascada, no todas las calderas murales estarán funcionando de forma constante al mismo tiempo. Sin embargo, es importante que los tubos de impulsión y retorno y el compensador hidráulico estén dimensionados para la potencia máxima del sistema de cascada.

Sistema de control de cascada usando FM456 y FM457 con grandes cambios en la temperatura requerida (>10°C)

Las figuras 92/1 y 92/2 muestran una representación esquematizada de un patrón de temperatura dinámica en el compensador hidráulico.

● Respuesta de activación (→ 92/1)

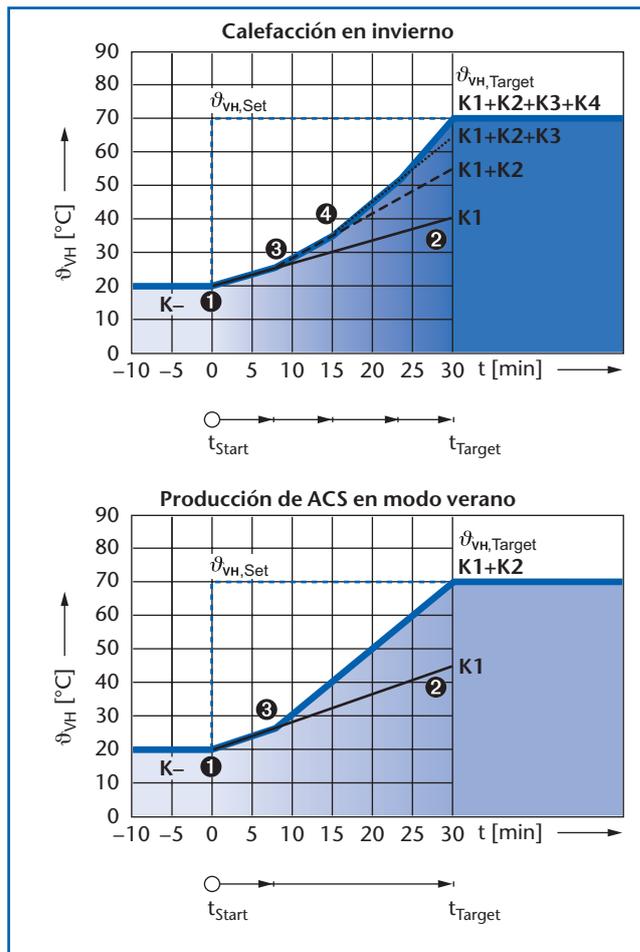
- ❶ Cuando la temperatura requerida cambia, la caldera 1 proporciona el 100% de potencia mediante la regulación Logamatic en el punto de inicio t_{start} . La modulación es controlada por la caldera con Logamatic EMS.
- ❷ Después de cierto tiempo, la regulación comprueba el rango de temperatura alcanzado en el compensador hidráulico (figura objetivo).
- ❸ Si la caldera actual no puede conseguir la temperatura requerida (temperatura objetivo < temperatura requerida) dentro de un tiempo objetivo t_{target} (30 minutos), la siguiente caldera entrega el 100% de la potencia.
- ❹ La secuencia anterior se repite hasta que
 - se alcanza la potencia máxima del sistema, o
 - la potencia es suficiente para alcanzar la temperatura requerida dentro del tiempo objetivo

→ El ejemplo de la figura 92/1 muestra la producción de ACS en verano y como la temperatura requerida es alcanzada con menos calderas cuando la carga del sistema es baja. Por esto, no es necesario arrancar las calderas 3ª y 4ª de forma innecesaria.

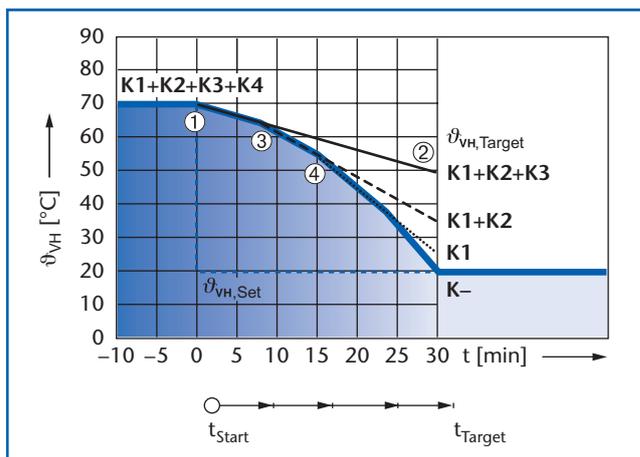
● Respuesta de desactivación (→ 92/2)

- ❶ Cuando la temperatura requerida cambia, la caldera 4 se desconecta y la modulación de la caldera 3 se habilita en el punto de inicio t_{start} .
- ❷ De una forma similar a la respuesta de activación, la regulación comprueba el rango de temperatura de descenso en el compensador hidráulico (figura objetivo) después de un tiempo específico.
- ❸ Si la potencia de la caldera actual es muy grande para alcanzar la temperatura requerida (temperatura objetivo > temperatura requerida) dentro de un tiempo objetivo t_{target} , la siguiente caldera (3) se desconecta y se habilita la modulación de la siguiente caldera (2).
- ❹ La secuencia anterior se repite hasta que
 - la potencia del sistema alcance el 0%, o
 - la potencia es suficientemente baja para alcanzar la temperatura requerida dentro del tiempo objetivo

→ El sistema de detección de caudal de la UBA de la caldera no se ve afectado por el proceso.



92/1 Respuesta de activación del control de cascada mediante el módulo de función FM457 con grandes cambios en la temperatura requerida y diferentes cargas del sistema; el módulo de función FM456 realiza el control de la misma manera



92/2 Respuesta de desactivación del control de cascada mediante el módulo de función FM457 con grandes cambios en la temperatura requerida; el módulo de función FM456 realiza el control de la misma manera

Leyenda (→ 92/1 y 92/2)

- K Caldera (número ...) funcionando
- t Tiempo
- ϑ_{VH} Temperatura de impulsión del circuito

Sistema de control de cascada usando FM457 (o FM456) con pequeños cambios en la temperatura requerida y carga máxima del sistema

Cuando el sistema está en modo calefacción, a menudo hay pequeños cambios en la temperatura requerida ya que las temperaturas del circuito de calefacción se ajustan de manera muy fina. El sistema de control de cascada de Buderus usando el módulo de función FM456 o FM457 en combinación con calderas totalmente modulantes es ideal para este tipo de requerimientos.

→ La figura 93/1 muestra la respuesta del sistema de cascada con cuatro calderas idénticas dependiendo de la carga del sistema.

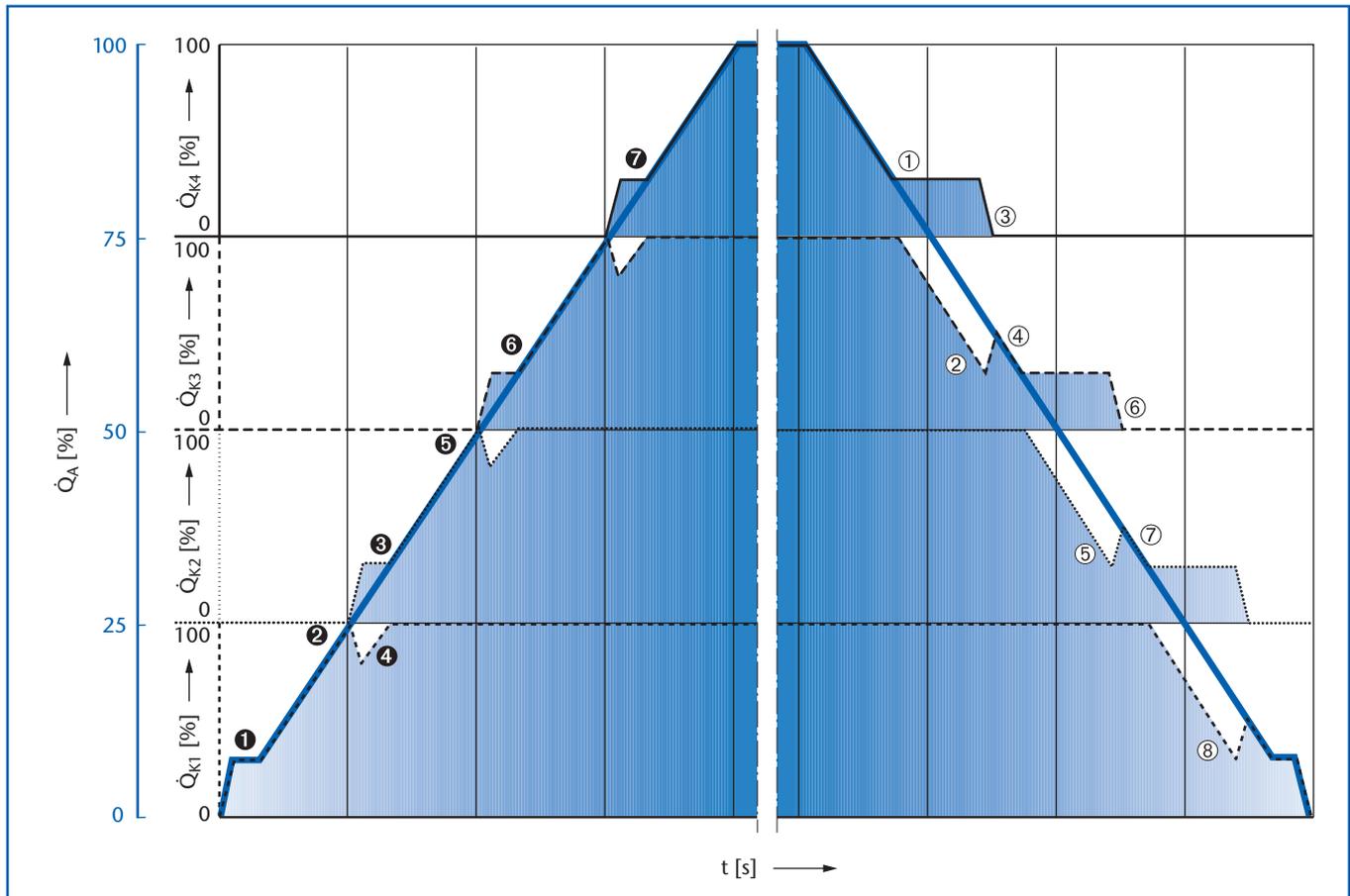
Esta respuesta aplica cambios de carga con pequeñas variaciones en la temperatura requerida.

Legenda

Q_A Carga del sistema (potencia del sistema de cascada)

Q_{kx} Carga de caldera (potencia de la caldera número...)

t Tiempo



93/1 Respuesta de activación y desactivación del módulo de función FM457 durante el modo calefacción; el módulo de función FM456 realiza el control de la misma manera

● Respuesta de activación

(→ 93/1 – mitad izquierda)

- ❶ Caldera 1 arranca a carga mínima.
- ❷ Caldera 1 modula después hasta 100% de potencia.
- ❸ Caldera 2 arranca a potencia mínima.
- ❹ Caldera 1 modula hacia abajo (igual a la potencia mínima de la caldera 2) y después sube hasta el 100 % nuevamente si la demanda de calor se incrementa.
- ❺ Caldera 2 modula después hasta 100% de potencia.

→ Posteriormente, las calderas 3 (❻) y 4 (❼) responden de forma similar a las calderas 1 y 2 modulando hacia arriba.

● Respuesta de desactivación

(→ 93/1 – mitad derecha)

- ❶ Caldera 4 modula hacia abajo hasta potencia mínima.
- ❷ Caldera 3 modula hacia abajo hasta potencia mínima.
- ❸ Caldera 4 se desconecta.
- ❹ Caldera 3 modula hacia arriba (igual a la potencia mínima de la caldera 4) y después baja hasta el mínimo nuevamente si la demanda de calor descende.
- ❺ Caldera 2 modula hacia abajo hasta potencia mínima.
- ❻ Caldera 3 se desconecta.

→ Posteriormente, las calderas 2 (❼) y 1 (❶) responden de forma similar a las calderas 4 y 3 modulando hacia abajo.

Producción de ACS

Los módulos de función FM456 y FM457 también ofrecen la opción de controlar la producción de ACS de manera estándar. La función de producción de ACS en los módulos de función FM456 y FM457 está diseñada para las calderas que cuenten con Logamatic EMS o UBA.

● UBA instantánea/EMS instantánea

La producción de ACS se realiza por medio de la válvula desviadora interna integrada en la caldera con acumuladores menores de 50 litros de capacidad.

● UBA acumulador/EMS acumulador

Producción de ACS por medio de la válvula desviadora interna de la caldera o separada para acumuladores mayores de 50 litros.

→ Los métodos de funcionamiento de los dos métodos de producción de ACS se describen en detalle en el apartado de la regulación Logamatic 4121 (→ página 26).

Si la producción de ACS ha de ser implementada usando todas las calderas del sistema de cascada, debe ser instalado un módulo de función FM441.

Control del circuito de calefacción

La versión básica de los módulos de función FM456 y FM457 puede realizar el control de un circuito de calefacción sin válvula mezcladora a través del control de la bomba del circuito de calefacción en función de la temperatura exterior. Las curvas características de calefacción para los distintos tipos de circuito están almacenadas en la regulación. La adaptación al diseño individual se realiza fácilmente mediante el manejo del teclado de control MEC2. Las funciones del circuito de calefacción para cualquier tipo de circuito (p.ej. "Radiador", "Suelo radiante", o "Constante") pueden ser controladas con el mismo nivel de funcionalidad que las del módulo de función FM442 (→ página 65 y siguientes).

Sin embargo, cuando se planifiquen las funciones del circuito de calefacción, deben ser tenidas en cuenta las siguientes limitaciones:

- No es posible conectar un teclado de control MEC2 ni un mando a distancia BFU
- No es posible usar la optimización encender/apagar ni el aprovechamiento de inercia
- No es posible usar la señal de fallo externa para la bomba de circulación
- No es posible usar la conmutación externa

Si fuese necesario usar alguna de estas funciones, se debe instalar un módulo de función FM442 como equipamiento adicional para el control del circuito de calefacción. Si todos los huecos para módulos de función están ocupados será necesario añadir otra regulación adicional.

Funciones de control adicionales

Imposición de una señal de demanda de calor externa

El módulo de función FM456 o FM457 puede ser usado como entrada de una señal de demanda de calor externa mediante una señal de 0-10V. Esta función debe ser especificada si el control de los circuitos de calefacción y el circuito de caldera consta de una regulación Logamatic 4000. La señal 0-10V es convertida en un requerimiento de temperatura hacia la caldera. La regulación compara la temperatura de impulsión requerida con la temperatura de impulsión actual medida por la sonda de temperatura de impulsión. Esto permite ajustar la potencia de la caldera en función de la desviación.

La señal 0-10V, sin embargo, puede ser también usada para especificar un requerimiento de potencia para sistemas de una caldera o varias calderas en cascada que sean idénticas en términos de potencia. Las calderas van arrancando por medio del módulo de

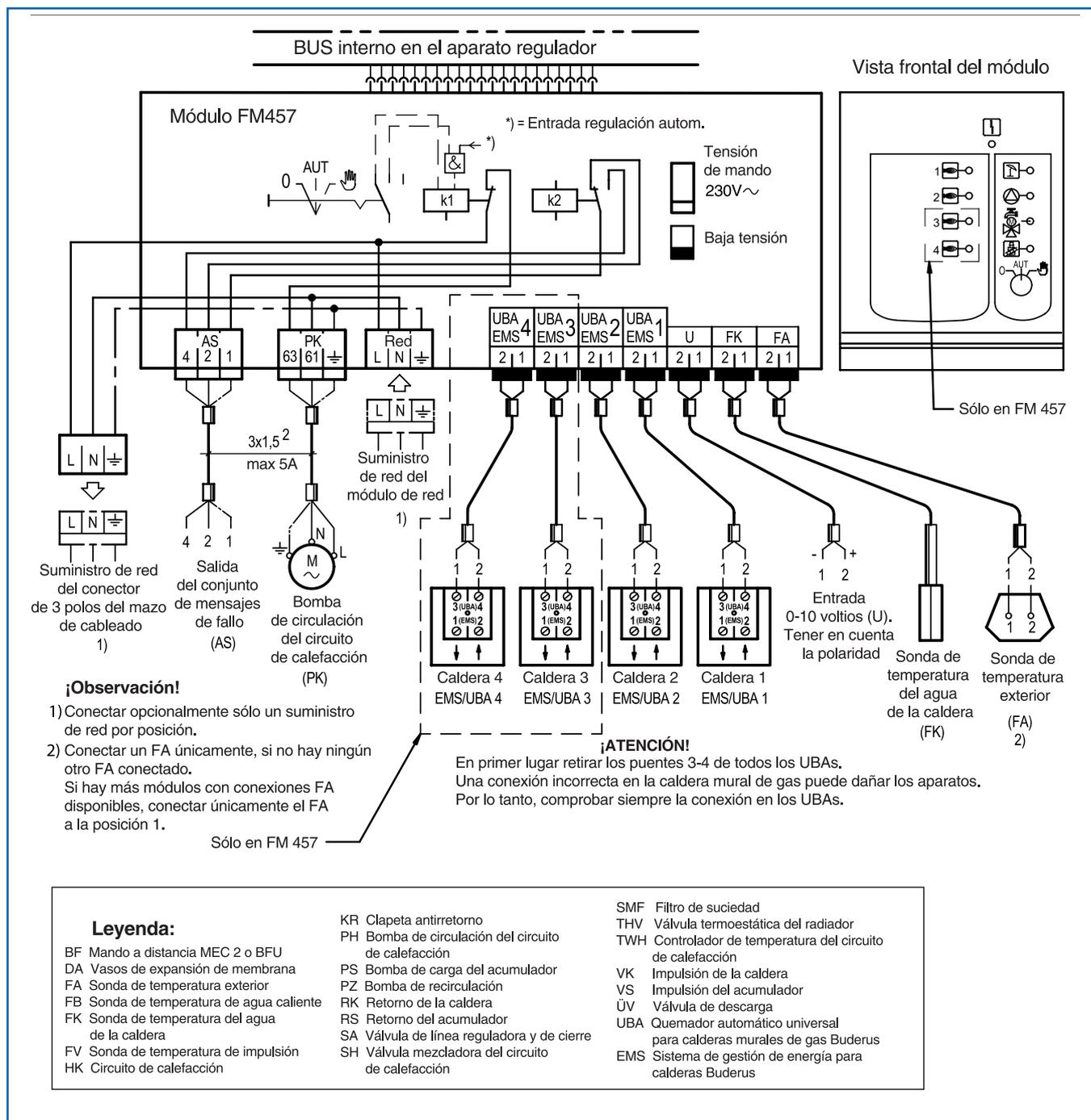
función FM456 o FM457 acorde a la potencia específica demandada.

El control de la potencia mediante un sistema externo evita el uso de otras funciones de control del sistema de regulación Logamatic 4000, p.ej. circuitos de calefacción o producción de ACS.

Señal de fallo centralizada

Si, por ejemplo, se produce el fallo de un quemador, una sonda o en la cadena de seguridad, el sistema de regulación digital Logamatic 4000 generará una señal de fallo. Como estándar, la señal de fallo es una señal libre de potencial. Por consiguiente, es posible enviar la señal de fallo a un control centralizado o conectarla a un indicador o alarma (lámpara de error, señal acústica o similar) situado en el lugar del mantenedor.

5.5.5 Esquema eléctrico de los módulos de función FM456 y FM457



95/1 Esquema eléctrico de los módulos de función FM4456 y FM457

5.6 Módulo de función FM458 como módulo de estrategia

5.6.1 Breve descripción

Posibles aplicaciones

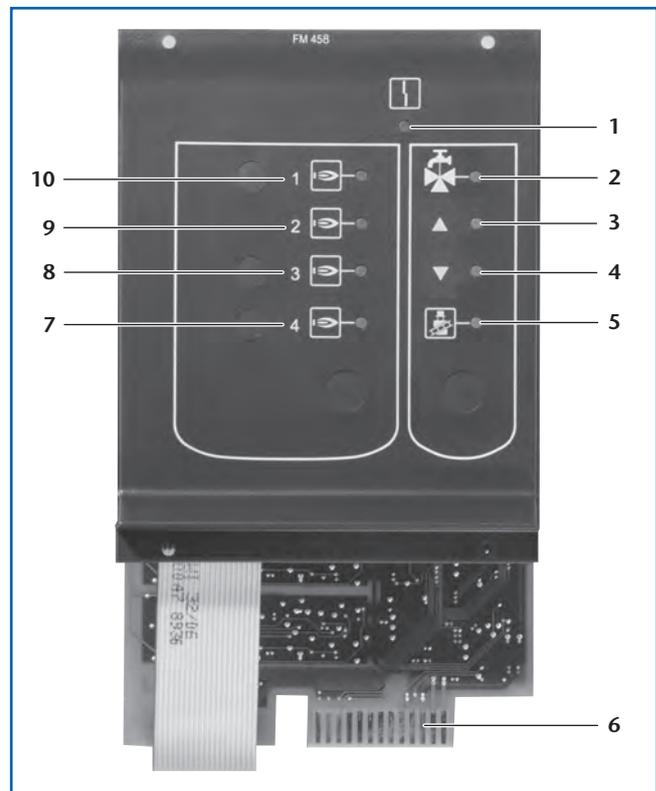
El módulo de función FM458 es el módulo de estrategia para calderas de mediana y gran potencia. Este sólo puede ser usado en regulaciones digitales Logamatic 4321.

El módulo FM458 es adecuado para controlar hasta 4 calderas con Logamatic 4000 y/o Logamatic EMS. Debe ser instalado en la regulación Logamatic 4321 master con la dirección 0 o 1 del ECO-CAN BUS.

Se pueden colocar hasta 2 módulos FM458 y permiten controlar hasta 8 calderas Buderus. El módulo de estrategia permite controlar la potencia de cada caldera de manera individual en función de la desviación y el tiempo (integral). Para este fin almacena la temperatura de impulsión en el colector común de impulsión (sonda de temperatura de estrategia FVS) y la temperatura demandada por los consumidores de calor dentro del sistema de calefacción. El módulo de estrategia FM458 permite combinar calderas con el sistema Logamatic 4000 y Logamatic EMS. Pueden ser combinadas calderas con control modulante o por etapas entre sí, independientemente de si se trata de calderas de pie o calderas murales. La regulación detecta el módulo de función de forma automática y muestra todos los parámetros ajustables en el menú de servicio del teclado de control MEC2.

Funciones de estrategia

- Combinación hasta 4 calderas instalado en la regulación de caldera Logamatic 4321/4322
- Máximo 8 calderas combinando 2 módulos de función FM458
- Combinación de calderas de 1 o 2 etapas o con control modulante
- Secuencia de calderas en serie o en paralelo en función del sistema
- Limitación de carga con elección entre temperatura exterior o contacto externo
- Conmutación automática de secuencia, o diariamente, en base a la temperatura exterior, en base a las horas de funcionamiento o mediante contacto externo
- Conmutación automática de secuencia o definida por el usuario en función de las diferentes secuencias de conmutación
- Aislamiento secuencial de calderas teniendo en cuenta la limitación de carga y la conmutación automática de secuencia
- Entrada 0-10V configurable para demanda externa de temperatura o potencia



96/1 Módulo de función FM458

Leyenda

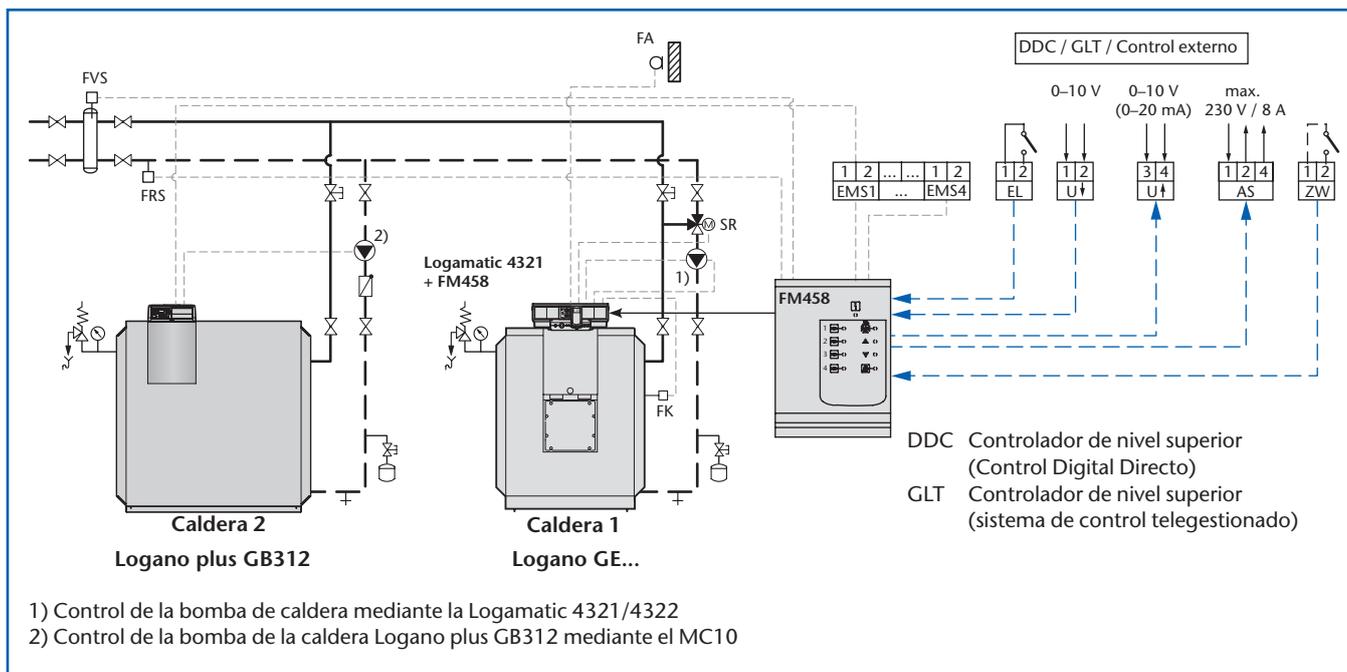
- 1 Indicador fallo del módulo (LED)
- 2 LED para ACS por caldera EMS 1
- 3 LED impulsión demasiado fría (elevación de potencia)
- 4 LED impulsión demasiado caliente (disminución de potencia)
- 5 LED analizador de combustión
- 6 Placa electrónica
- 7 LED caldera 4 funcionando
- 8 LED caldera 3 funcionando
- 9 LED caldera 2 funcionando
- 10 LED caldera 1 funcionando

- Salida 0-10V para demanda externa de temperatura
- Indicación de estado de distintos niveles de potencia
- Producción de ACS controlada por la Logamatic EMS de la caldera 1
- Entrada libre de potencial para la aplicación de una señal de un contador de calor
- Señal de fallo centralizada mediante relé con conmutación libre de potencial

Especificaciones estándar

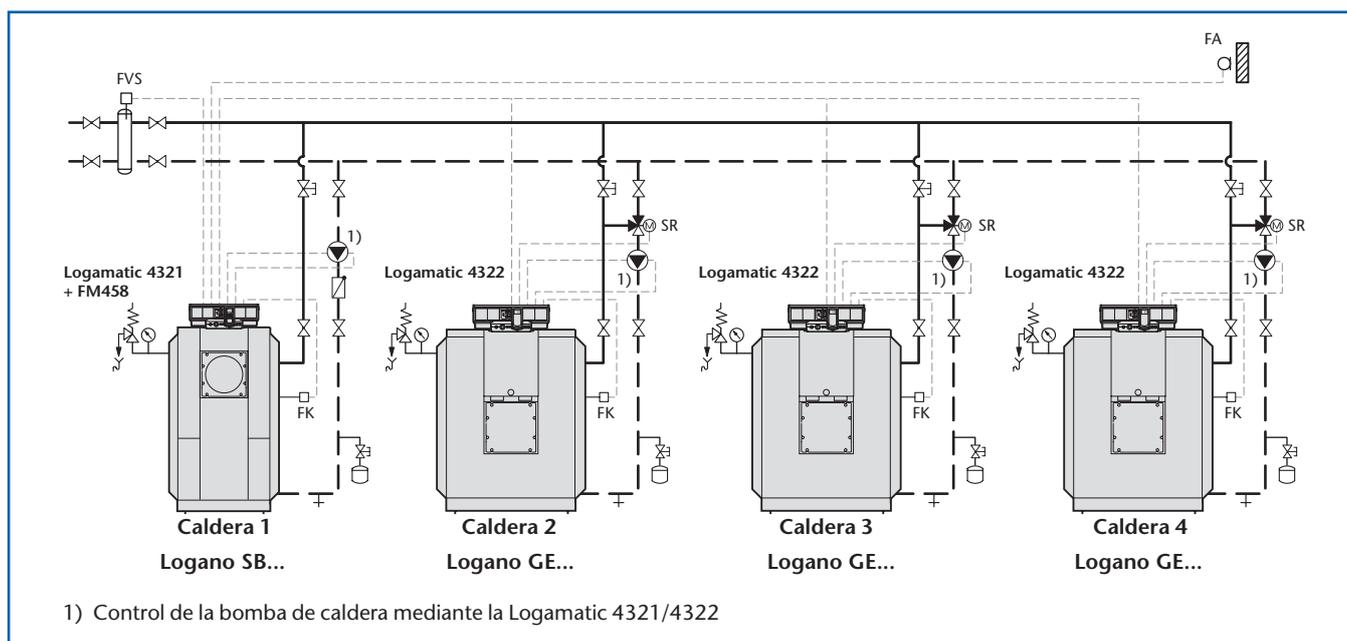
- Módulo de función FM458 (→ 97/1)
- Sonda de temperatura de estrategia FVS

Módulo de función FM458: control de calderas con Logamatic 4000 y Logamatic EMS.



97/1 Posibles conexiones al módulo de función FM458 (esquema eléctrico → página 108)

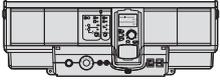
Módulo de función FM458: control hasta cuatro calderas con quemador modulante, de 1 o 2 etapas



97/2 Posibles conexiones al módulo de función FM458 (esquema eléctrico → página 108)

5.6.2 Posibles aplicaciones del módulo de función FM458

Regulaciones con hueco¹⁾ para FM458

Regulación	
Logamatic 4321 Regulación de caldera (master en sistema de varias calderas)	

98/1 Regulaciones del sistema Logamatic 4000 con hueco para el módulo de función FM458

1) Pueden ser instalados hasta 2 módulos de función FM458 en la regulación master

Tabla de selección para los módulos de función FM456, FM457 y FM458

	FM456	FM457 ¹⁾	FM458
Regulaciones admitidas	Logamatic 4121 Logamatic 4122	Logamatic 4121 Logamatic 4122	Logamatic 4321
Número máximo de módulos	2	2	2
Combinaciones de módulos posibles	FM456 / FM457	FM456 / FM457	FM458 / FM458
Combinación de calderas con Logamatic 4000/Logamatic EMS	–	–	●
Número máximo de calderas por módulo			
Logamatic 4000	–	–	4
Logamatic EMS, multietapas	1	1 ²⁾	4
Logamatic EMS, control modulante	2	4	4 ³⁾
Secuencia de calderas			
serie	●	●	●
paralelo	–	–	●
Conmutación de secuencia			
Diaria	●	●	●
Temperatura exterior	–	–	●
Tiempo de funcionamiento	–	–	●
Contacto	–	–	●
Limitación de carga			
Temperatura exterior	–	–	●
Contacto	–	–	●
Salida señal de fallo centralizada	●	●	●
Entrada 0-10V	●	●	●
Salida 0-10V	–	–	●
Entrada contador de calor	–	–	●

98/2 Tabla de selección para módulos de función FM456, FM457 y FM458 Explicación de los símbolos: ● posible, – no posible

1) Para más información sobre los módulos de función FM456 y FM457 → páginas 89 y siguientes

2) Control de una caldera con Logamatic EMS

3) El módulo de función FM458 no admite calderas con UBA1.x

5.6.3 Datos técnicos del módulo de función FM458

Regulaciones con hueco¹⁾ para FM458

Módulo de función	FM458	Módulo de función	FM458
Alimentación eléctrica	230 V AC ± 10 %	Limitador de carga externo EL	Entrada libre de potencial
Frecuencia	50 Hz ± 4 %	Contador de calor ZW	Entrada libre de potencial
Consumo eléctrico	2 W	Demanda de calor desde la regulación al control externo U↑	0–10 V, 0–20 mA
Salida libre de potencial AS	Max. corriente admitida 5A		Salida
Señal de fallo centralizada		Demanda de calor hacia la regulación desde el control externo U↓	0–10 V
Sonda de estrategia FVS/FRS	Sonda NTC, diam. 9 mm.		Entrada

98/3 Datos técnicos del módulo de función FM458

5.6.4 Notas para la planificación del módulo FM458

Seguridad de caldera en sistema de múltiples calderas

Cuando se planifica un sistema con múltiples calderas, asegurar la seguridad de todas ellas es de vital importancia. Junto con la apropiada configuración hidráulica (colector presurizado o de baja presión o compensador hidráulico) y los ajustes de regulación correctos, se garantiza un buen funcionamiento (→ 99/1).

Cuando se reforman sistemas antiguos, los circuitos de calefacción normalmente están controlados de forma externa por una regulación superior. En tales casos, se recomienda el aislamiento del sistema, p.ej. por medio de un compensador hidráulico y el uso de válvulas mezcladoras de caldera y bombas, con el fin de asegurar la seguridad de la caldera en cuestión.

Prioridad del control de caldera comparado con la estrategia

Cuando se controla mediante el módulo de función FM458, la función de estrategia básicamente conmuta el quemador entre encendido y apagado. Sin embargo, las condiciones de funcionamiento del quemador tienen la mayor prioridad y siempre se cumplen en cualquier circunstancia. Para prevenir situaciones críticas de funcionamiento, la caldera con regulación Logamatic 4321/4322 o Logamatic EMS y su quemador funcionan de forma independiente en las siguientes situaciones:

- **Protección contra heladas**

Si la temperatura de impulsión desciende del límite de protección contra heladas, el quemador se conecta. Para calderas con condiciones de funcionamiento específicas, el quemador se desconecta después de que la secuencia de seguridad de la caldera se haya completado; para calderas de condensación, el quemador se apaga en función de la histéresis diferencial.

- **Exceso de temperatura**

Tan pronto como la temperatura de impulsión de la caldera alcanza su nivel máximo, el quemador se apaga.

- **Condiciones de funcionamiento**

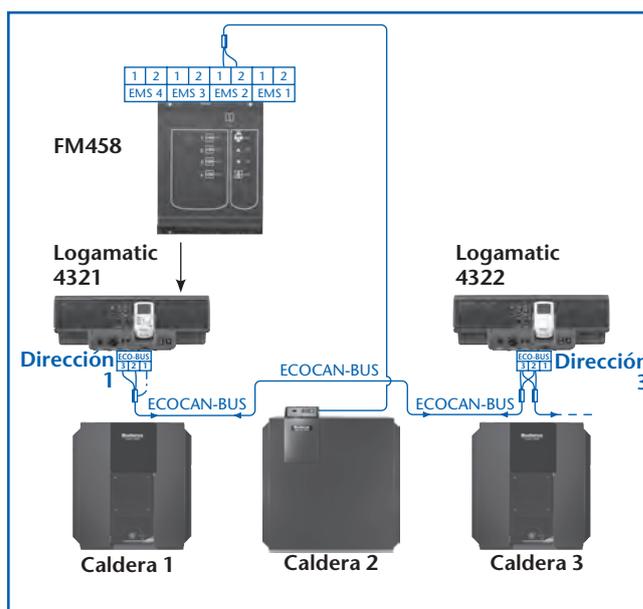
Mientras que la temperatura de impulsión de la caldera permanece por debajo del nivel exigido, la caldera permanece funcionando. Una excepción son las calderas de baja temperatura con temperatura mínima de retorno ya que deberían permanecer conectadas de forma continuada en determinadas situaciones de funcionamiento.

Posición de la sonda de temperatura de impulsión de estrategia

En sistemas con múltiples calderas con sonda de temperatura de impulsión de estrategia, la sonda debe ser instalada lo más cerca posible del sistema de calderas. Los tiempos de retraso adicionales debidos a largas distancias entre el sistema de calderas y la ubicación de la sonda de impulsión de estrategia tienen efectos negativos en las características de control, especialmente, en el caso de calderas con quemadores modulantes. Es muy importante tener en cuenta la posición de la sonda de temperatura de estrategia FVS en las configuraciones hidráulicas con colector presurizado (sin separación de caudales).

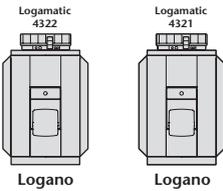
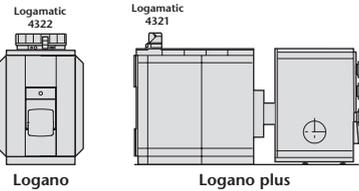
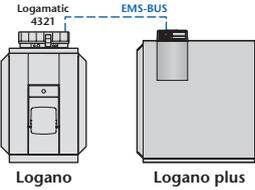
Conexión de calderas con Logamatic EMS y Logamatic 4000

El correcto funcionamiento requiere de una asignación inequívoca de las direcciones de cada caldera (→ 100/1). Las calderas están numeradas consecutivamente en orden ascendente partiendo de la dirección 1. Las direcciones de las calderas con Logamatic 4321 o Logamatic 4322 se asignan mediante el ajuste de la dirección del CAN-BUS (selector de dirección); para calderas con Logamatic EMS es suficiente con conectarlas a los EMS1, EMS2, EMS3 o EMS4 del módulo de función FM458. Cada dirección de caldera sólo puede ser seleccionada una sola vez. La duplicación de la asignación de las direcciones en las Logamatic 4000 y Logamatic EMS tiene como resultado un mensaje de fallo. El orden de la secuencia de las calderas puede ser alterado a través de los parámetros, independientemente de la dirección.



99/1 Conexión de calderas con Logamatic 4321 y 4322

Visión de conjunto: Seguridad de caldera en sistema de múltiples calderas

Aplicación	Colector sin presión (caudales separados)	Colector presurizado
 <p>Logano Logano</p>	<p>Exclusivamente calderas del mismo tipo con Logamatic 4000</p>	<p>Función de seguridad de caldera posible por</p> <ul style="list-style-type: none"> - Válvulas mezcladoras de circuitos⁽¹⁾ o - Válvula mezcladora de caldera (válvula motorizada) o - Control de la lógica de bomba⁽²⁾
 <p>Logano Logano plus</p>	<p>Combinación de calderas de diferentes tipos con Logamatic 4000</p>	<p>Función de seguridad de caldera posible por</p> <ul style="list-style-type: none"> - Válvula mezcladora de caldera (válvula motorizada) o - Control de la lógica de bomba⁽²⁾
 <p>Logano Logano plus</p>	<p>Combinación de calderas Logamatic EMS-BUS con Logamatic y Logamatic EMS (sistema mixto de cascada)</p>	<p>No soportado</p>

100/1 Seguridad de caldera en sistemas de múltiples calderas

- 1) *Requerimientos: todos los circuitos de calefacción deben estar equipados con válvulas mezcladoras controladas por la Logamatic 4000. En el caso de no controlar los circuitos de calefacción o realizarlo de forma externa, la seguridad de caldera debe ser asegurada por otros medios.*
- 2) *Sólo con calderas de Baja Temperatura en baja carga*
- 3) *Asegurado por la Logamatic EMS de la caldera en cuestión*

5.6.5 Descripción del funcionamiento del módulo de función FM458

Modo de control (→ 101/1)

El módulo de función FM458 puede ser usado para controlar un sistema de múltiples calderas en serie o en paralelo. Básicamente, el funcionamiento en serie significa que la caldera principal es la que arranca primero. Si la potencia es insuficiente, el módulo de función FM458 conecta la siguiente caldera en la secuencia (→ 101/1). Con el funcionamiento en paralelo, por el contrario, todas las calderas arrancan a carga mínima antes de que todas ellas conmuten de forma simultánea a potencia máxima (→ 101/1).

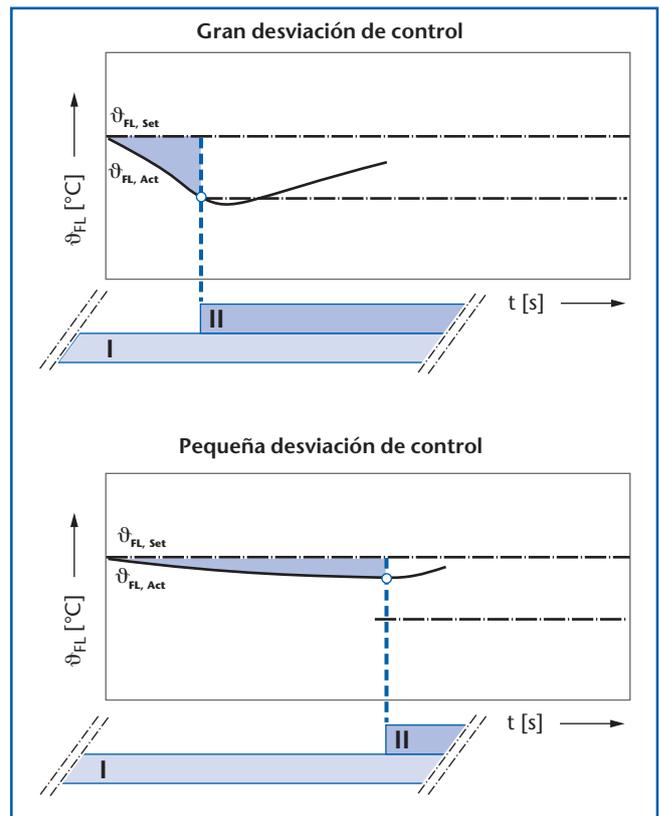
La variable controlada es la temperatura actual del sistema medida por la sonda del colector de impulsión (sonda FVS). La demanda de temperatura parte de la combinación de las temperaturas de todos los consumidores de calor del sistema o, si se usa un control externo, desde la imposición de una demanda, p.ej. mediante una tensión de entrada de 0-10V. La máxima temperatura del sistema requerida de todos los consumidores de calor es siempre suministrada por la estrategia. La desviación del control entre la temperatura requerida por el sistema y la temperatura actual del sistema se integra sobre un tiempo. Si la integral excede de los límites definidos, se procede a bajar la potencia de la caldera principal hasta el mínimo. La función de estrategia del módulo FM458 habilita todos los quemadores en base a la integral. En el caso de calderas con quemadores modulantes, la función de estrategia calcula la potencia entregada y habilita la modulación de esta. En el caso de calderas con varias etapas, también se habilita la segunda etapa usando una integral.

● Funcionamiento en serie (→ 101/1)

La función de estrategia arranca primero la caldera 1 en carga mínima. Seguidamente, la función de estrategia calcula el grado de modulación del quemador de la caldera 1 y lo ajusta constantemente a la demanda del sistema de calefacción. Si el nivel de modulación de la caldera 1 alcanza el 100%, la función de estrategia calcula la integral para conmutar la caldera 2. Cuando la integral excede el límite especificado, la caldera 2 arranca en carga parcial. Si, con posterioridad, la temperatura actual del sistema medida en la sonda de estrategia supera la temperatura requerida del sistema debido a la potencia adicional de la caldera 2, la función de estrategia reduce el nivel de modulación de la caldera 1. La caldera 2 permanece encendida hasta que la caldera 1 pueda hacerse cargo de la carga mínima de la caldera 2. En este punto la caldera 2 se apaga nuevamente. Esto previene que las dos calderas funcionen de forma simultánea durante demasiado tiempo.

Si, por otro lado, la temperatura actual del sistema permanece por debajo del nivel requerido, a pesar de la potencia adicional de la caldera 2, la caldera 1 proporcionará el 100% de potencia y la estrategia calcula el nivel de modulación de la caldera 2 controlando y ajustando la potencia por esta.

Al igual que en los quemadores modulantes, la segunda etapa en los quemadores multietapas también se conectará usando una integral.



101/1 Principio de la conmutación dinámica diferencial con diferentes desviaciones de control

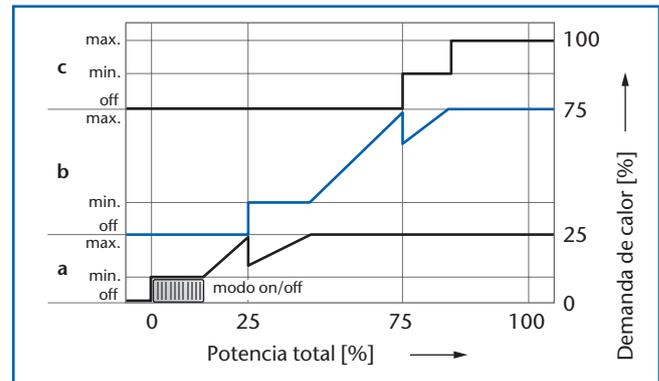
Leyenda

- I Quemador etapa I
- II Quemador etapa II
- t Tiempo
- θ_{FL, Act} Temperatura actual en la sonda de caldera
- θ_{FL, Set} Temperatura requerida en la sonda de caldera
- θ_{FL} Temperatura de impulsión de caldera

● Funcionamiento en paralelo (→ 102/1)

Fundamentalmente, la descripción del funcionamiento en serie también es aplicable al funcionamiento en paralelo. Sólo el orden en que son conmutados los niveles de potencia son controlados de forma diferente. Con el funcionamiento en paralelo, la función de estrategia arranca a carga parcial la caldera 1 y después la caldera 2 también a carga parcial. La modulación de todas las calderas se controla de forma simultánea.

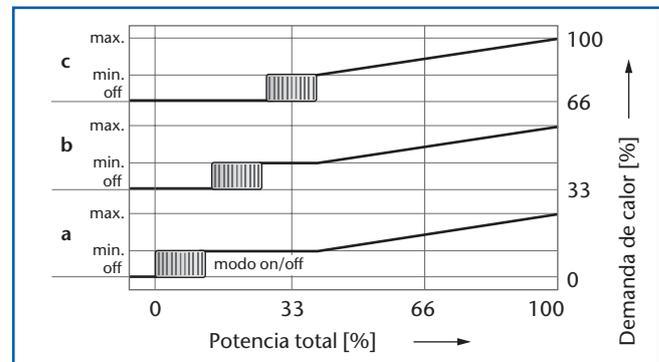
→ Si se combinan calderas con quemadores modulantes y multietapas, y si todas las calderas se encuentran funcionando a carga parcial, los quemadores modulantes son ajustados primero al nivel más alto de potencia. Si estas calderas están funcionando al 100% y existe una desviación de control, las segundas etapas de los quemadores multietapas son activadas una después de la otra. El funcionamiento en paralelo es principalmente adecuado para calderas de condensación. La eficiencia de estas calderas se incrementa ya que se utiliza el calor de condensación de los gases de escape. Las bajas temperaturas de los gases (hasta 30°C) necesarias son alcanzables a media carga. Existen factores en contra del funcionamiento en paralelo ya que este incrementa las pérdidas por radiación y duplican el uso de energía eléctrica. Potentes ventiladores, bombas o motores de válvulas mezcladoras pueden afectar al rendimiento de la caldera por un alto consumo de electricidad. En comparación con el funcionamiento en paralelo, el funcionamiento en serie tiene un mejor equilibrio de energía eléctrica.



102/1 Funcionamiento en serie con FM458

Leyenda

- a Caldera 1: quemador modulante
- b Caldera 2: quemador modulante
- c Caldera 3: quemador 2 etapas



102/2 Funcionamiento en paralelo con FM458

Leyenda

- a Caldera 1
- b Caldera 2
- c Caldera 3

Modos de calentamiento y enfriamiento

Adicionalmente al modo de control normal, la función de estrategia también identifica el modo de calentamiento y enfriamiento. Si la temperatura requerida por el sistema de calefacción se altera abruptamente, la función de estrategia conmuta a uno de estos dos modos. Los gráficos de abajo muestran representaciones esquemáticas del patrón de temperatura dinámica en el compensador hidráulico.

Modo de calentamiento con el módulo de función FM458 en respuesta a grandes cambios repentinos en la temperatura requerida ($> 5^{\circ}\text{C}$)

El modo de calentamiento siempre comienza si la temperatura del sistema requerida se eleva abruptamente en al menos 5°C (\rightarrow 103/1).

● Funcionamiento en serie

❶ Si no existe ninguna caldera activada en el punto de inicio t_{Start} , el módulo de función FM458 activa la primera caldera al 100% de la carga inmediatamente. Si existe una caldera en funcionamiento, esta se pone al 100% de carga. El funcionamiento del quemador es controlado por la regulación Logamatic 4321/4322 o la regulación Logamatic EMS de la caldera en cuestión.

❷ El punto de inicio t_{Start} y la temperatura actual del sistema son almacenadas. Después de cierto tiempo, la regulación comprueba el rango de temperatura alcanzado en el compensador hidráulico (figura objetivo) y calcula el tiempo de calentamiento esperado.

\rightarrow La duración del retraso es para tener la certeza que el quemador puede ser arrancado y que el calor generado por la caldera tendrá efecto en la sonda de temperatura de estrategia FVS.

❸ Si el tiempo de calentamiento esperado excede el tiempo objetivo t_{Target} , la caldera actual es insuficiente por lo que se conmuta la siguiente caldera al 100% de carga.

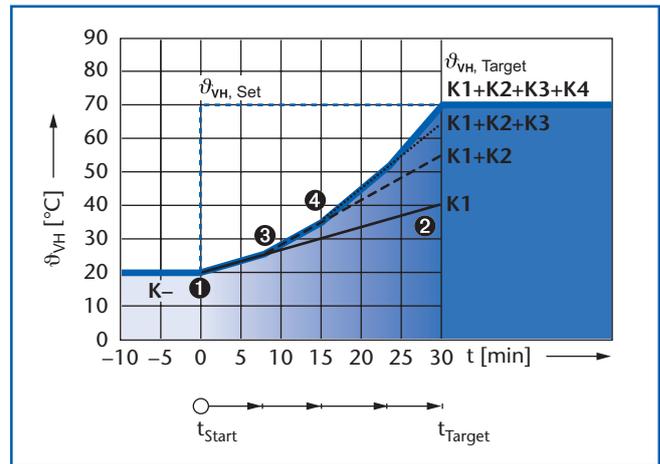
● La secuencia anterior se repite hasta que

- se alcanza la potencia máxima del sistema,
- o
- la potencia es suficiente para alcanzar la temperatura requerida dentro del tiempo objetivo

● Funcionamiento en paralelo

Funcionando en paralelo, si no existe ninguna caldera activada en el punto de inicio, se activa la primera caldera al 100% de la carga inmediatamente.

Si el tiempo de calentamiento esperado excede de un límite definido, se activa la carga mínima de otra caldera. Una vez que todas las calderas están en funcionamiento, se incrementa la potencia de modulación.



103/1 Respuesta de activación del control en cascada a través del módulo de función FM458 con grandes cambios en el requerimiento de la temperatura y diferentes sistemas de carga

Leyenda

- K Caldera (número ...) en funcionamiento
- t Tiempo
- ϑ_{VH} Temperatura de impulsión del sistema

Modo de enfriamiento con el módulo de función FM458 en respuesta a grandes cambios repentinos en la temperatura requerida ($> 5^{\circ}\text{C}$)

El modo de enfriamiento siempre comienza si la temperatura del sistema requerida desciende abruptamente en al menos 5°C (\rightarrow 104/1).

● Funcionamiento en serie

① En el punto de inicio t_{start} el módulo de función FM458 reduce la potencia de la última caldera en la secuencia al mínimo. El funcionamiento del quemador es controlado por la regulación Logamatic 4321/4322 o la regulación Logamatic EMS de la caldera en cuestión.

② El punto de inicio t_{start} y la temperatura actual del sistema son almacenadas. Después de cierto tiempo y de forma similar al modo de calentamiento, la regulación comprueba el rango de temperatura alcanzado en el compensador hidráulico (figura objetivo) y calcula el tiempo de enfriamiento esperado.

\rightarrow La duración del retraso es para tener la certeza que el quemador puede ser modulado hacia abajo o desconectada la segunda etapa y que la baja temperatura de la caldera tendrá efecto en la sonda de temperatura de estrategia FVS.

③ Si el tiempo de enfriamiento esperado excede el tiempo objetivo t_{target} la potencia actual de la caldera es muy alta en relación con el consumo de los circuitos de calefacción por lo que la última caldera en la secuencia se desconecta. Al mismo tiempo, la última caldera que permanece en funcionamiento reduce su carga al mínimo.

④ La secuencia anterior se repite hasta que

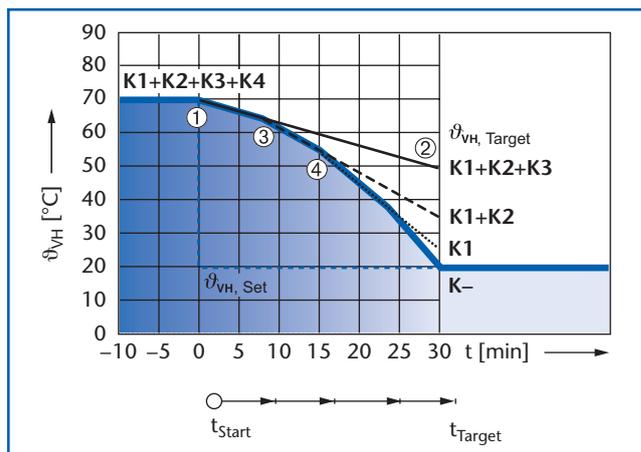
- se alcanza la potencia 0% en el sistema
- o
- la potencia es suficientemente baja para alcanzar la temperatura requerida dentro del tiempo objetivo

● Funcionamiento en paralelo

Funcionando en paralelo, si la modulación está activa en el punto de inicio, la potencia de modulación es reducida de inmediato al mínimo.

Si las segundas etapas de los quemadores están en funcionamiento y el tiempo de enfriamiento esperado excede un límite definido, una segunda etapa será desconectada.

Si las segundas etapas de los quemadores no están en funcionamiento y el tiempo de enfriamiento esperado excede un límite definido, las calderas serán desconectadas una tras otra.



104/1 Respuesta de desactivación del control en cascada a través del módulo de función FM458 con grandes cambios en el requerimiento de la temperatura

Leyenda

- K Caldera (número ...) en funcionamiento
- t Tiempo
- ϑ_{vh} Temperatura de impulsión del sistema

Limitación de carga

La función "Limitación de carga" puede ser usada para ajustar el número de calderas a la carga del sistema más baja en épocas en que la demanda es baja. Las calderas no requeridas se desactivan. Sin embargo, la limitación de carga se desactiva para garantizar un suministro de calor debido al fallo de etapas de los quemadores o de calderas. Se deben aplicar los siguientes criterios para deshabilitar la secuencia de calderas mediante la función "Limitación de carga".

- **Limitación de carga en función de la temperatura exterior**

Esta función desactiva la secuencia de las calderas de forma automática acorde a una temperatura exterior definible (rango de ajuste 0° a + 30°C).

Es posible definir hasta dos temperaturas límite en función del número de calderas. El rango de temperatura exterior es por lo tanto dividido en tres zonas. La zona 1 es el rango de temperatura exterior más alta. El número de calderas autorizadas en esta zona es definible. Si la temperatura exterior desciende, se autorizan calderas adicionales. En función del número de calderas, todas las calderas pueden ser autorizadas en la zona 2 o zona 3. En sistemas de calefacción con más de tres calderas, se autorizarán de forma gradual más calderas en la zona 2 si la temperatura exterior cae (→ 105/1).

- **Limitación de carga impuesta por un contacto externo libre de potencial**

Es posible definir un número de calderas a desactivar mediante un contacto externo libre de potencial (conexión externa al conector EL en el módulo de función FM458). Todas las calderas pueden ser desactivadas si es necesario. Si, por ejemplo, hay disponibles generadores de calor externos, la función puede ser usada para desconectar las calderas.

Secuencia de calderas y conmutación de secuencia

El módulo de función FM458 gestiona no sólo las etapas individuales del quemador y las habilita sino que además controla la secuencia de las calderas. Por lo tanto determina que caldera funciona en primer lugar y cuando o en qué circunstancias se conmuta la secuencia. Las calderas con fallos se tienen en cuenta en el control de secuencia. Si se demanda una caldera que tiene un fallo, el control de secuencia habilita inmediatamente la siguiente caldera en la secuencia. La orden de las diferentes secuencias de caldera puede ser definida automática o manualmente. Con la secuencia automática de calderas, las diferentes secuencias son definidas por el módulo de función FM458. No obstante, es posible seleccionar también una secuencia manual para todas las calderas. Las cinco opciones de ajuste descritas abajo están disponibles para la secuencia de conmutación.

- **Secuencia de calderas manual**

El operador del sistema especifica un ajuste de secuencia de conmutación a seguir. La opción "Ninguno" debe ser seleccionada en el menú de servicio del teclado de control MEC2.

- **Secuencia de conmutación en base a la temperatura exterior**

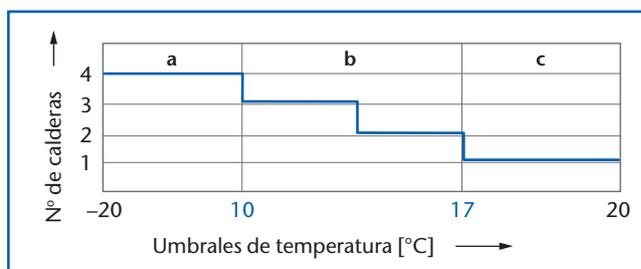
La función de estrategia cambia el orden individual de las calderas en función de unos rangos predefinidos de temperatura. La figura 130/2 muestra un ejemplo de las diferentes posibilidades de secuencia de caldera (si están controladas automáticamente por el FM458).

→ La secuencia de conmutación automática en base a la temperatura exterior es interesante como función de gestión en sistemas que contengan calderas con diferentes potencias.

- **Secuencia de conmutación diaria**

La función de estrategia conmuta a una secuencia de calderas diferente de forma cíclica a las 00:00 horas cada día.

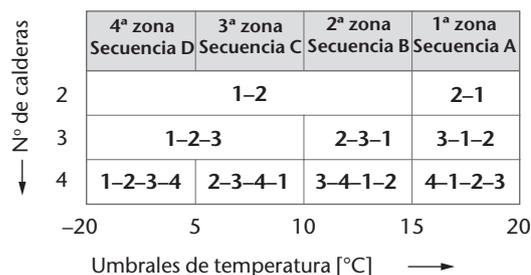
→ La secuencia de conmutación diaria es interesante si la carga ha de ser repartida, tan uniformemente como sea posible, entre calderas del mismo tipo y potencia.



105/1 Limitación de carga en función de la temperatura exterior

Legenda

- a 3ª zona: autorizadas todas las calderas
- b 2ª zona: autorizadas 2 o 3 calderas
- c 1ª zona: autorizada 1 caldera



105/2 Secuencia de conmutación en base a la temperatura exterior y la correspondiente secuencia de calderas con control automático por el FM458

- **Secuencia de conmutación en base a las horas de funcionamiento**

La función de estrategia conmuta a una secuencia de calderas diferente de forma cíclica a las 00:00 horas si la primera caldera ha superado las horas de funcionamiento ajustadas (→ 106/1).

→ La secuencia de conmutación en base a las horas de funcionamiento es interesante si la carga ha de ser repartida, tan uniformemente como sea posible, entre calderas del mismo tipo y potencia.

- **Secuencia de conmutación en base a un contacto externo**

Puede ser usado un contacto libre de potencial (conexión externa al conector ZW del módulo de función FM458) para conmutar entre dos secuencias de calderas definidas.

→ Con esta opción el módulo de función FM458 ofrece aún mayor flexibilidad con respecto a la secuencia de conmutación. Además, puede ser aplicado un criterio desconocido para conmutar entre dos secuencias de calderas seleccionadas manualmente.

Entrada y salida de señales de demanda de calor

- **Control basado en la temperatura**

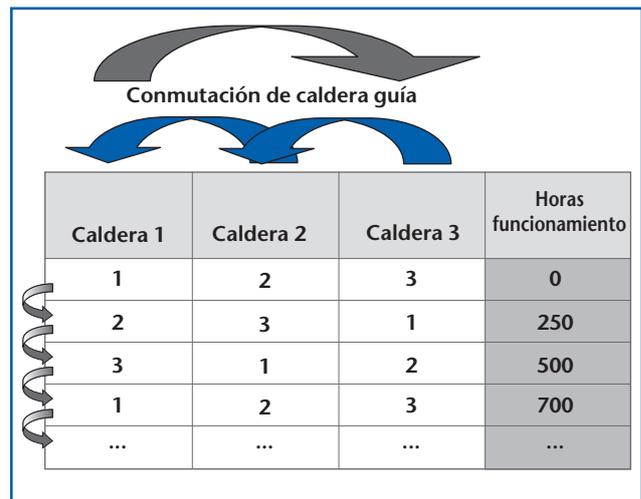
El módulo de función FM458 puede usarse para introducir o sacar una demanda externa usando una señal 0-10V (→ 106/2 y 106/3). Esta función de estrategia debe ser especificada si el circuito de calefacción o la estrategia, en el caso de sistemas con múltiples calderas, ha de aplicarse con el sistema de regulación Logamatic 4000 y los consumidores de calor de los sistemas de calefacción están controlados de forma externa. El módulo de función FM458 genera una demanda desde una señal 0-10V. Esta se compara con la temperatura actual del sistema medida en la sonda del colector común de impulsión. El módulo de función FM458 posteriormente habilita los niveles adecuados de potencia de caldera en función de la desviación de control.

→ El control basado en una demanda de temperatura a través de una señal 0-10V procedente de un control externo puede ser combinado con otras funciones de control del sistema de regulación Logamatic 4000, p.ej. circuitos de calefacción o producción de ACS. La demanda más alta de temperatura se convierte en la demanda de temperatura del sistema y es suministrada por las calderas.

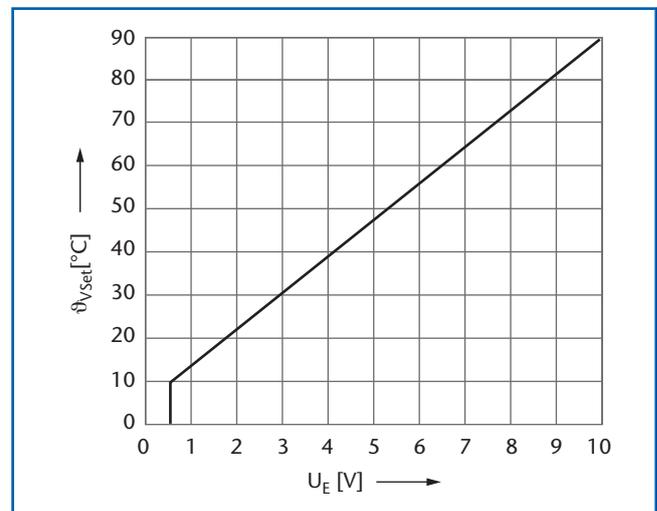
- **Control basado en la potencia**

La señal 0-10V puede ser usada para especificar una demanda de potencia por medio de un control externo. En base a la demanda de potencia del control externo, el módulo FM458 calcula los niveles de potencia y pide las potencias específicas de cada caldera.

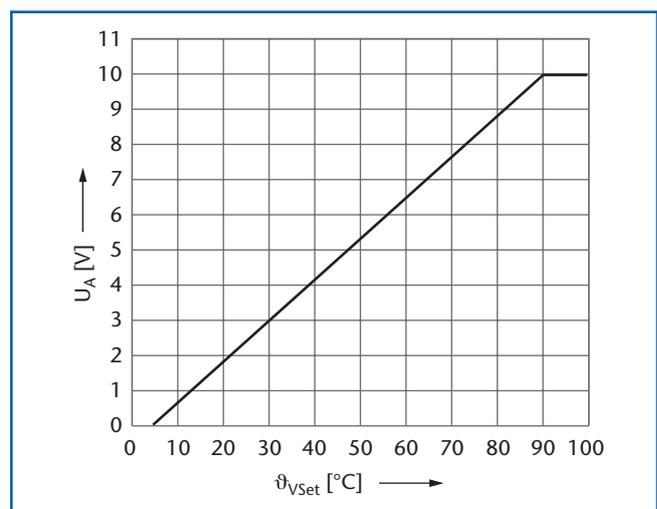
→ El control basado en una demanda de potencia a través de una señal 0-10V procedente de un control externo se opone a la consideración de incluir otras funciones de control. No es posible controlar simultáneamente el ACS o los circuitos de calefacción usando el sistema de regulación 4000.



106/1 Secuencia de conmutación de múltiples calderas en base a las horas de funcionamiento



106/2 Entrada de demanda externa



106/3 Salida de demanda externa

Leyenda (→ 106/2 y 106/3)

- ϑ_{Vset} Temperatura de impulsión requerida
- U_A Señal de salida al sistema externo
- U_E Señal de entrada del sistema externo

Curva de la caldera y curva del sistema con sistemas de múltiples calderas

En un sistema de múltiples calderas, se puede ajustar una curva de caldera separada por cada caldera. La estrategia de un sistema de múltiples calderas, significa que la demanda de temperatura está basada en la curva de la caldera con la mayor demanda de calor. Esta demanda de temperatura debe ser alcanzada en la sonda de temperatura de estrategia FVS (p.ej. en el compensador hidráulico). Si una caldera con su propia curva de caldera está desactivada, la demanda de calor, desde el ajuste de la curva de caldera, permanece con efecto para el sistema y para la función de estrategia. La curva de caldera está definida por una línea entre el punto mínimo como ajuste mínimo y la temperatura de diseño como ajuste máximo (→ [56/1](#)).

→ El control de temperatura basado en el uso de la curva de caldera puede ser combinado con otras funciones de control del sistema de regulación Logamatic 4000, p.ej. circuitos de calefacción o producción de ACS. La demanda más alta de temperatura se convierte en la demanda de temperatura del sistema y es suministrada por las calderas.

Señal de fallo centralizada

Si, por ejemplo, se produce el fallo de un quemador, una sonda o en la cadena de seguridad, el sistema de regulación digital Logamatic 4000 generará una señal de fallo. Como estándar, la señal de fallo es una señal libre de potencial. Por consiguiente, es posible enviar la señal de fallo a un control centralizado o conectarla a un indicador o alarma (lámpara de error, señal acústica o similar) situado en el lugar del mantenedor.

Producción de ACS

En combinación con calderas equipadas con la versión básica de la Logamatic EMS, el módulo de función FM458 ofrece la posibilidad de controlar la producción de ACS. La producción de ACS se implementa siempre a través de la Logamatic EMS de la primera caldera por medio de una válvula desviadora motorizada. Estas son dos alternativas para implementar la producción de ACS usando la Logamatic EMS en calderas murales Buderus.

● Válvula de 3 vías EMS

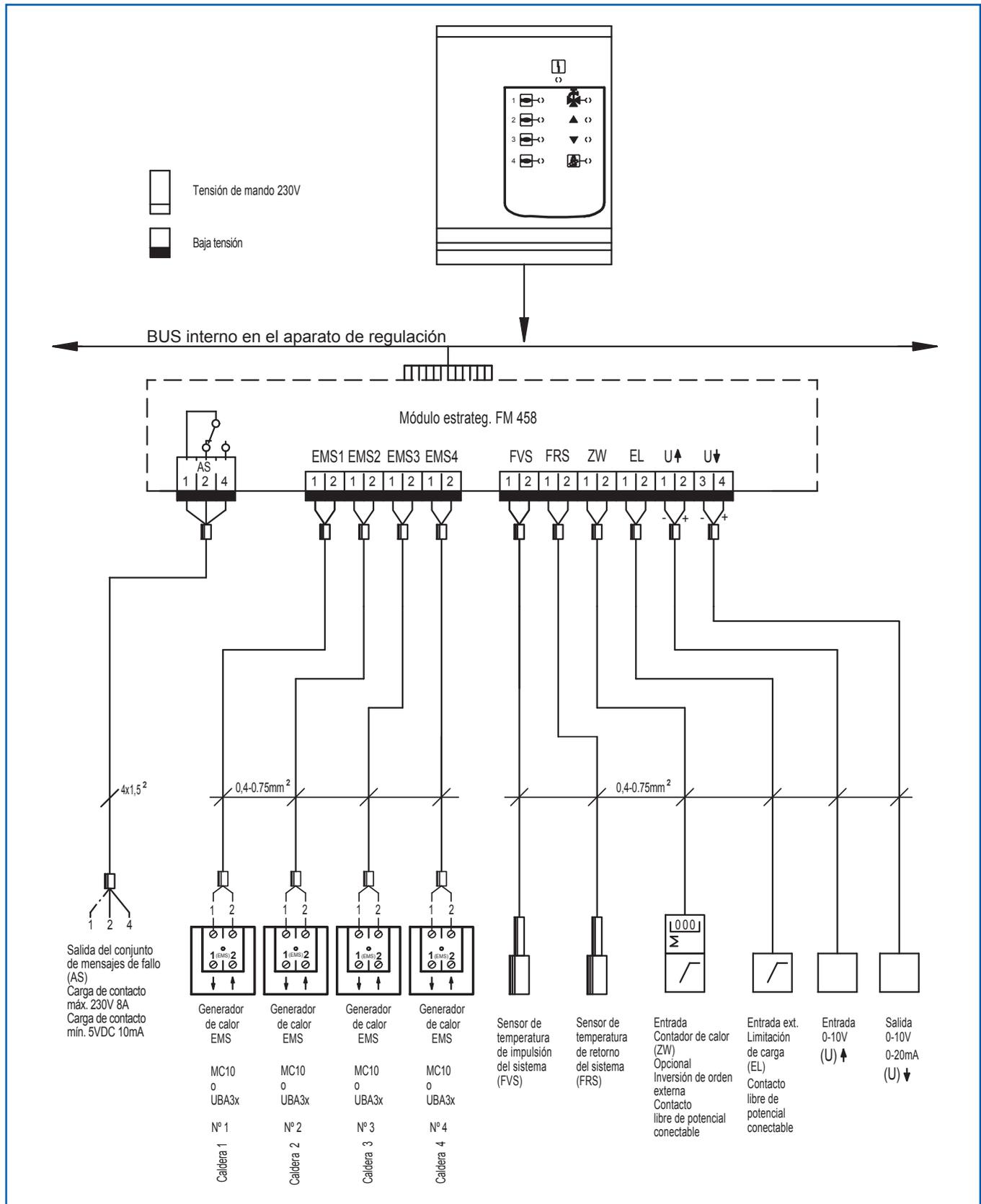
La producción de ACS se realiza por medio de la válvula desviadora interna integrada en la caldera con acumuladores mayores de 50 litros de capacidad.

● EMS instantánea

La producción de ACS se realiza por medio de la válvula desviadora interna integrada en la caldera con acumuladores menores de 50 litros de capacidad.

→ El funcionamiento de los dos métodos de producción de ACS se describen en detalle en el apartado de la regulación Logamatic 4121 (→ página 18 y siguientes). Si la producción de ACS se realiza con todas las calderas, debe instalarse un módulo de función FM441 (→ página 60 y siguientes).

5.6.6 Esquema eléctrico del módulo de función FM458



108/1 Esquema eléctrico del módulo de función FM458

6 Sistema de regulación analógica Logamatic 4000

6.1 Regulación Logamatic 4212 para calderas de pie con temperatura de caldera constante sin control de las condiciones de funcionamiento o en combinación con una regulación superior

6.1.1 Breve descripción

Posibles aplicaciones

La regulación analógica Logamatic 4212 está recomendada para el funcionamiento con calderas de pie gas/gasóleo con temperatura de agua constante sin control de las condiciones de funcionamiento o en combinación con una regulación superior. La regulación analógica Logamatic 4212 puede controlar quemadores de una etapa, dos etapas y modulantes.

Control de quemador por medio de Logamatic 4212 (sin sistema de control superior)

- Activación de todas las etapas del quemador
- Limitación de la temperatura del agua de la caldera ajustable en el termostato de control (modo de funcionamiento constante)
- Las condiciones de funcionamiento requeridas no se tiene en consideración (si es necesario sólo es posible con el módulo de expansión ZM427)

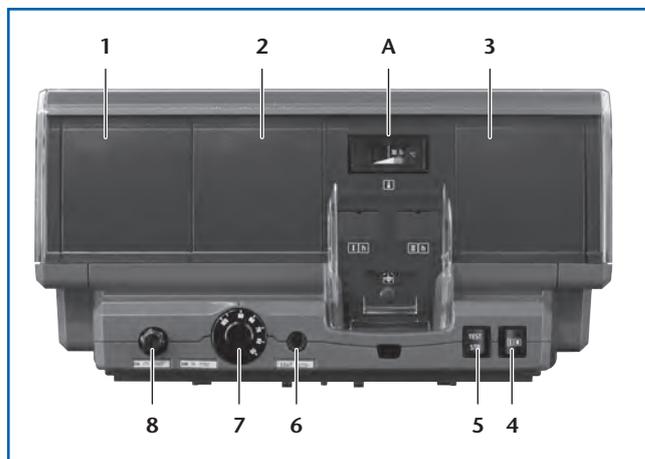
→ Según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, la regulación Logamatic 4212 debe ser usada junto con una regulación que controle la temperatura de caldera en base a la temperatura exterior.

Control del quemador por una regulación superior

- Activación de las etapas del quemador
- Limitación de la temperatura del agua de la caldera ajustable en el termostato de control
- Cumplimiento de las condiciones de funcionamiento requeridas

Especificaciones estándar

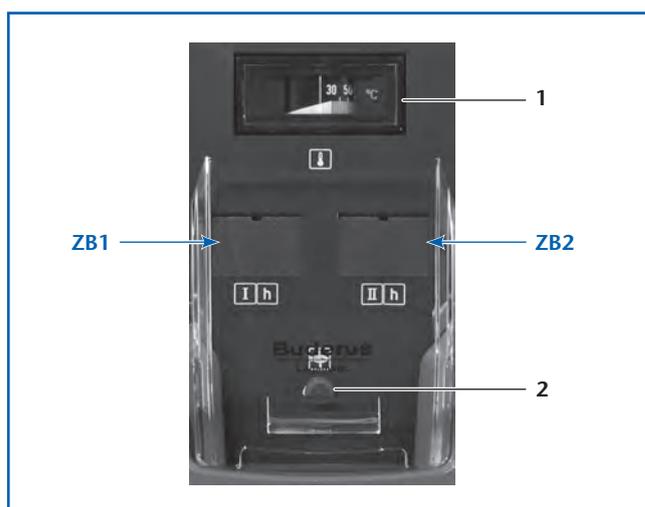
- Regulación analógica Logamatic 4212 con módulo central ZM425 y componentes de seguridad (→ 109/1)



109/1 Versión básica de la regulación analógica Logamatic 4212

Leyenda

- A Posición A para módulo central ZM425 (→ 109/2)
- 3 Posición 3 para modulo de expansión ZM427
- 4 Interruptor de alimentación
- 5 Botón para comprobación del limitador de seguridad (cuando se pulsa el botón, el control de temperatura es puenteado)
- 6 Fusible
- 7 Termostato de temperatura de caldera
- 8 Limitador de temperatura de seguridad

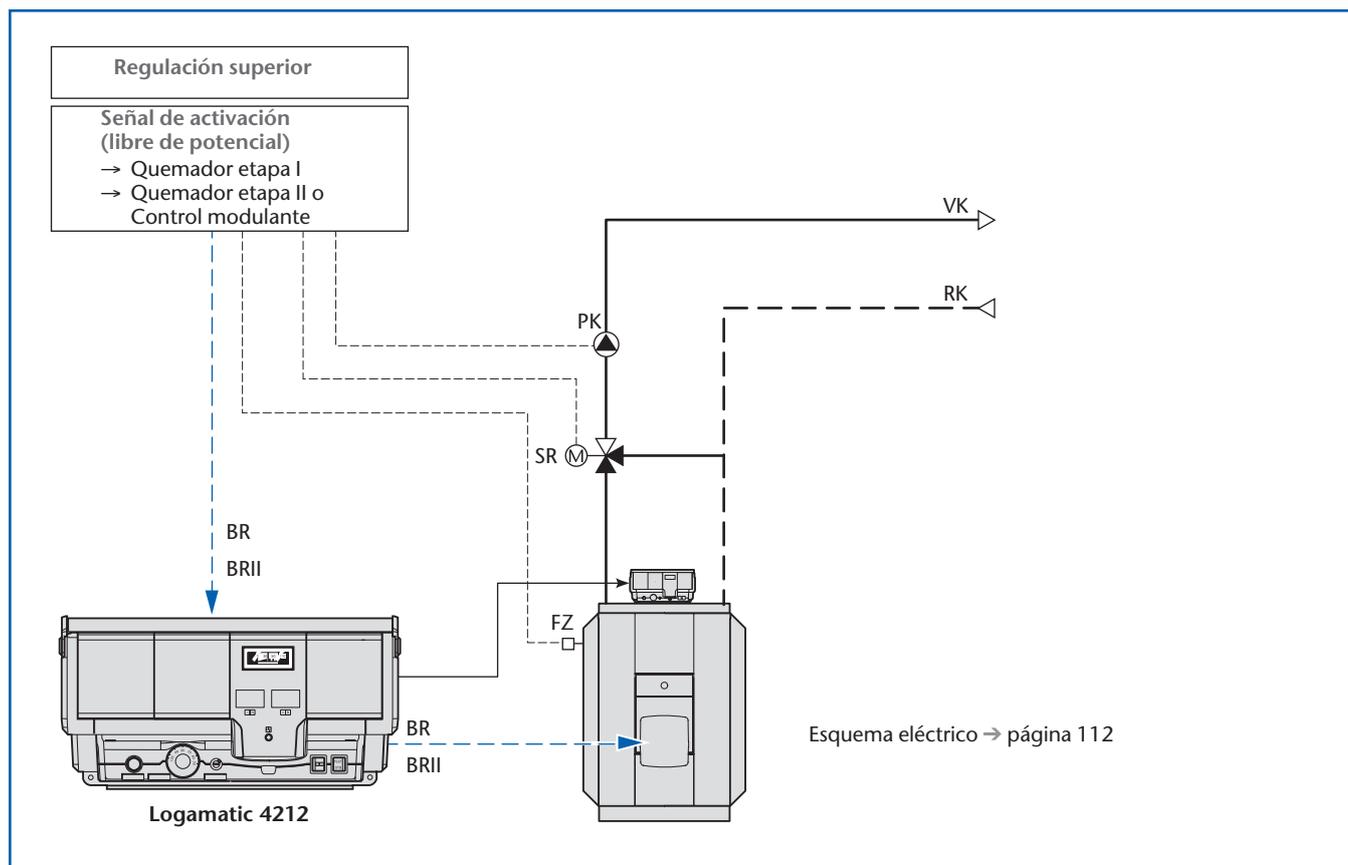


109/2 Módulo central ZM425 de la regulación Logamatic 4212

Leyenda

- 1 Indicador de la temperatura de la caldera
- 2 Indicador de fallo de quemador (lámpara)
- ZB1 Contador horario, quemador etapa I (accesorio opcional)
- ZB2 Contador horario, quemador etapa II (accesorio opcional)

Logamatic 4212: sistemas de seguridad para calderas de pie; sistema de regulación superior para activación de las etapas del quemador (requerido) y para cumplir las condiciones de funcionamiento requeridas (opcional)



110/1 Posibles conexiones en la versión básica de la regulación Logamatic 4212; sistema de regulación superior para activación de las etapas del quemador; cumplimiento de las condiciones de funcionamiento a través de una regulación superior o mediante el módulo de expansión ZM427 (en regulación Logamatic 4212 → **109/1**)

6.1.2 Expansión de las funciones de la regulación Logamatic 4212

Módulo adicional para Logamatic 4212

Módulo	
Módulo opcional ZM427	
– Seguridad de caldera (cumplimiento de las condiciones de funcionamiento)	

110/2 Expansión de las funciones de regulación Logamatic 4212 por medio de módulo adicional

6.1.3 Datos técnicos de la regulación Logamatic 4212

Regulación	Logamatic 4212	Regulación	Logamatic 4212
Alimentación eléctrica	230VAC ± 10%	Limitador de temperatura de Seguridad STB	Ajustable 100–120 °C
Frecuencia	50Hz ± 4%	(testado por DIN 3440, Julio 1984)	Sonda con capilar
Consumo eléctrico	5W	Termostato de temperatura de caldera TR	Ajustable 50–105°C
Salida fallo de quemador	230V; máx. 3A	(testado por DIN 3440, Julio 1984)	Sonda con capilar
Funcionamiento quemador, etapa 1	230V; 10A	–	–

110/3 Especificaciones de la regulación Logamatic 4212

6.1.4 Descripción del funcionamiento de la regulación Logamatic 4212

→ Esta descripción de funcionamiento describe sólo lo relativo a la versión básica. Sin embargo, la regulación Logamatic 4212 también dispone de tres huecos para módulos de expansión.

Para detalles sobre las posibles funciones adicionales que se pueden incorporar en la regulación Logamatic 4212 a través de los módulos de expansión, por favor, refiérase a la descripción de funcionamiento del respectivo módulo (→ [110/2](#)).

La regulación analógica Logamatic 4212 debe ser especificada para funcionar con calderas de pie a temperatura constante o con un sistema de regulación superior. Esta regulación junto con el limitador de temperatura de seguridad y el termostato de temperatura de caldera proporciona lo básico para reunir los requerimientos de seguridad de una caldera con temperatura del agua constante.

Control del quemador por la Logamatic 4212 (sin sistema de control superior)

La versión básica de la regulación Logamatic 4212 dispone de conectores para activar las señales del quemador para la primera y segunda etapa (→ [112/1](#)). El efecto es que todas las etapas de quemador están habilitadas cuando la regulación está encendida. La caldera es calentada hasta la temperatura ajustada en el termostato de temperatura de caldera y mantenida a esta temperatura (funcionamiento constante).

Si la caldera requiere de condiciones de funcionamiento, estas no serán tenidas en cuenta. La regula-

ción Logamatic 4212 sólo puede asegurar que se cumplan las condiciones de funcionamiento de, por ejemplo, calderas Thermostream o calderas de baja temperatura a través del funcionamiento de una válvula mezcladora de caldera (válvula mezcladora motorizada) junto con el empleo del módulo de expansión ZM427 y una bomba del circuito de caldera.

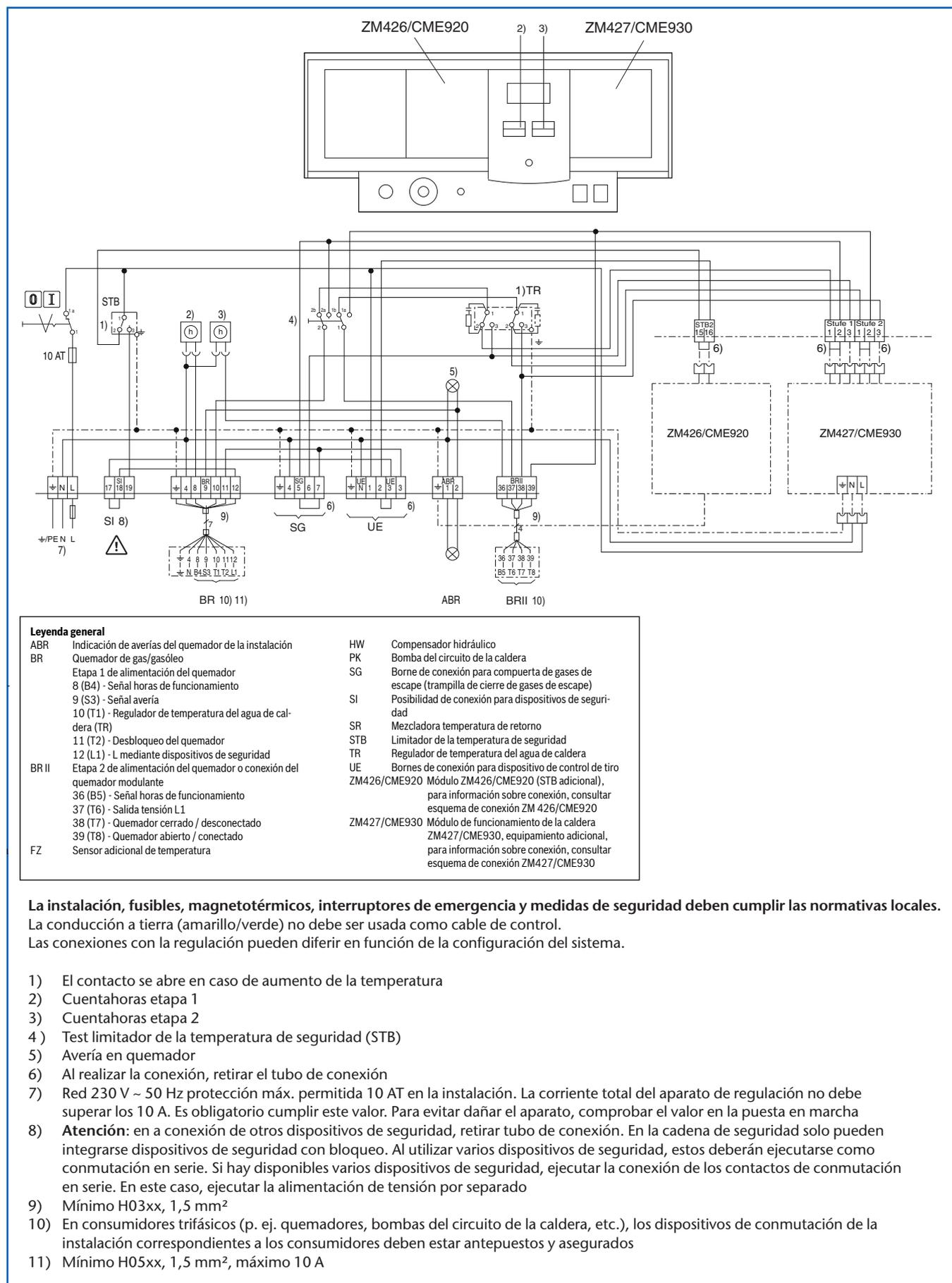
→ Según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, la regulación Logamatic 4212 debe ser usada junto con una regulación que controle la temperatura de caldera en base a la temperatura exterior.

Control del quemador por una regulación superior

En combinación con una regulación superior, el quemador funciona mediante el control del sistema por medio de contactos libres de potencial conmutando la 1ª y 2ª etapas o la modulación. En este caso, la regulación Logamatic reúne los requisitos de seguridad a través del limitador de temperatura de seguridad (STB) y del termostato de temperatura de caldera (TR). Estos limitan la temperatura del agua de la caldera al nivel ajustado en el termostato de temperatura de caldera interrumpiendo el funcionamiento del quemador.

Las condiciones de funcionamiento requeridas pueden ser directamente realizadas por la regulación superior. Alternativamente, el módulo de expansión ZM427 controla la válvula mezcladora del circuito de caldera obligatoria (válvula mezcladora motorizada) y la bomba del circuito de caldera que también es recomendable para este propósito.

6.1.5 Esquema eléctrico de la regulación Logamatic 4212



7 Sistema de regulación analógica Logamatic 4000

7.1 Módulo de expansión ZM427 para el control de las condiciones de funcionamiento con regulación Logamatic 4212

7.1.1 Breve descripción

Posibles aplicaciones

El módulo de expansión ZM427 está destinado exclusivamente para el uso con la regulación analógica Logamatic 4212 y facilita la labor de asegurar las condiciones de funcionamiento de la caldera. Sólo es posible instalar uno por cada regulación.

Funciones de seguridad de caldera

Por medio del control de una bomba del circuito de caldera y una válvula mezcladora de caldera (válvula mezcladora motorizada), el módulo de expansión ZM427 asegura las condiciones de funcionamiento requeridas para los siguientes tipos de caldera:

- Caldera Thermostream
- Caldera de baja temperatura con temperatura mínima de retorno

→ Junto con una apropiada configuración hidráulica, se garantiza el cumplimiento de las condiciones de funcionamiento de la caldera. Si el circuito de caldera funciona en modo automático, se deben ajustar los parámetros adecuados en la PCB del módulo de expansión ZM427.

El ZM427 también facilita el aislamiento de calderas en secuencia en sistemas de múltiples calderas por medio de la válvula mezcladora de caldera.

Control del quemador

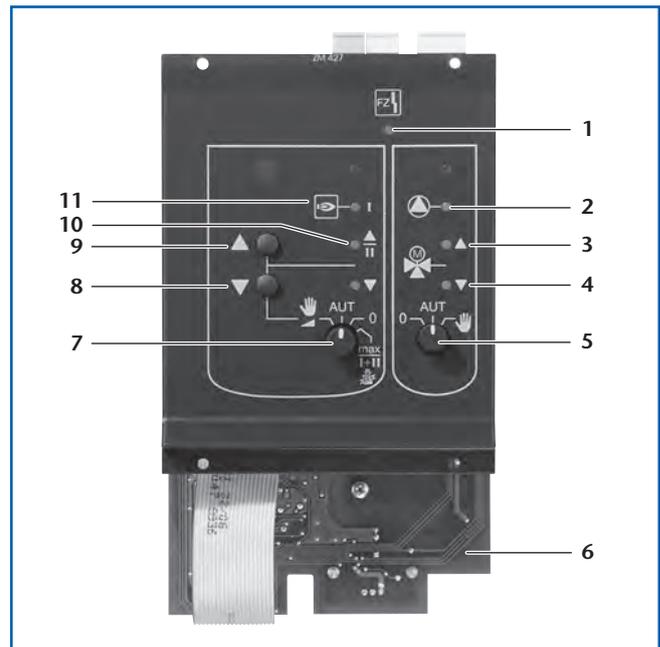
El módulo de expansión ZM427 controla quemadores de 1, 2 etapas, modulantes o 2 x 1 etapas. Existen dos métodos para el control del quemador que pueden ser ajustados mediante el selector manual (→ 113/1, posición 7)

- Directo, activación de las etapas del quemador mediante contactos libres de potencial por medio de una regulación superior o
- Activación de todas las etapas del quemador por la regulación Logamatic (manual o máximo), en cuyo caso la modulación del quemador se ajusta de forma manual

→ Según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, la regulación Logamatic 4212 debe ser usada junto con una regulación que controle la temperatura de caldera en base a la temperatura exterior.

Especificaciones estándar

- Módulo de expansión ZM427 (→ 113/1)
- Sonda de temperatura de impulsión FV/FZ

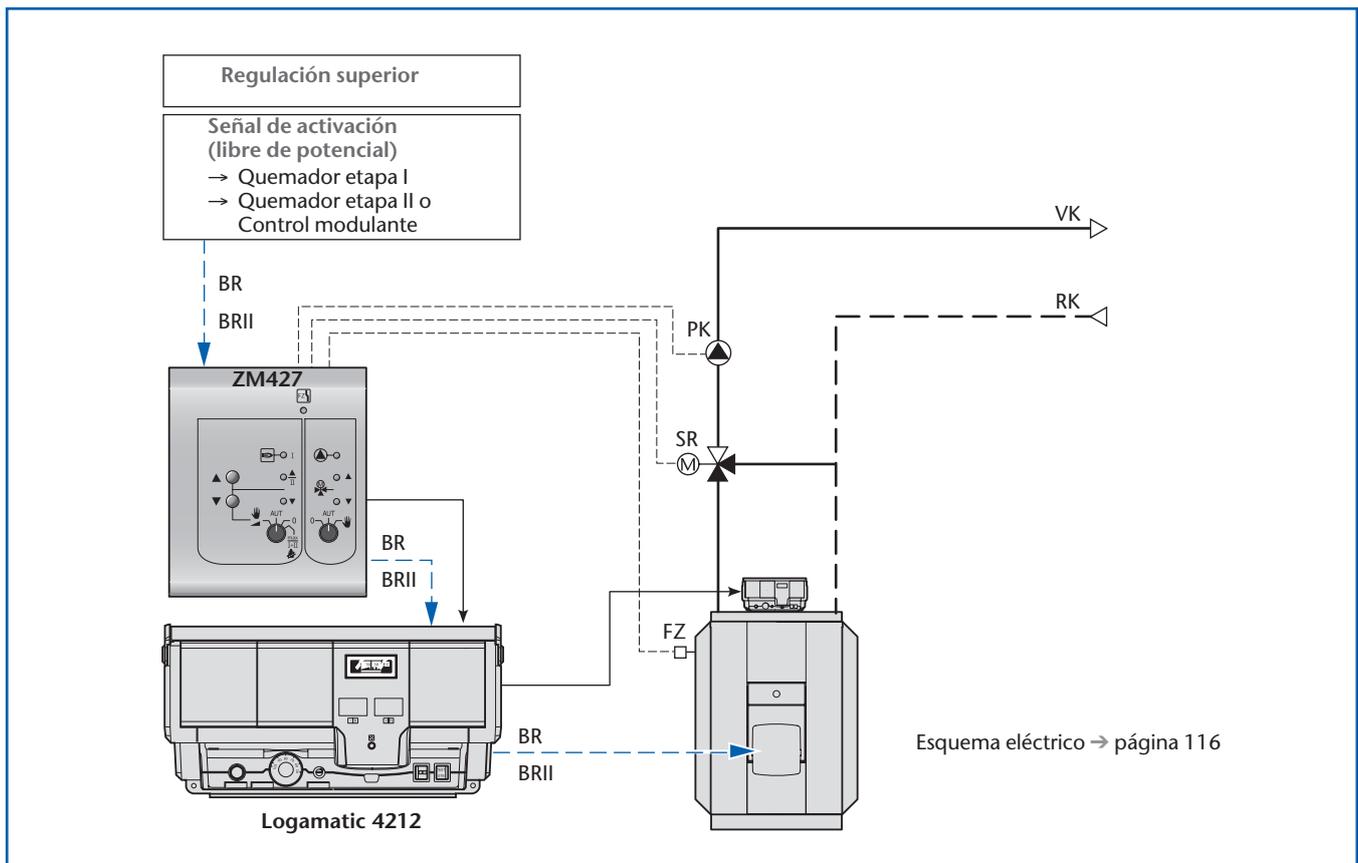


113/1 Módulo opcional ZM427

Leyenda

- 1 Indicador de fallo sonda FZ (LED)
- 2 LED bomba del circuito de caldera
- 3 LED válvula mezcladora de caldera abriendo
- 4 LED válvula mezcladora de caldera cerrando
- 5 Selector manual para bomba del circuito de caldera (válvula mezcladora o bomba de caldera)
- 6 Placa electrónica
- 7 Selector manual de control del quemador (inc. Analizador de combustión)
- 8 Botón para bajar la potencia del quemador
- 9 Botón para subir la potencia del quemador
- 10 LED para etapa de quemador I/modulación de quemador
- 11 LED para etapa de quemador II

Módulo de expansión ZM427 (en regulación Logamatic 4212): cumplimiento con las condiciones de funcionamiento de calderas de pie; activación de las etapas del quemador mediante regulación superior



114/1 Posibles conexiones en el módulo de expansión ZM427 en combinación con la regulación Logamatic 4212; sistema de regulación superior para activación de las etapas del quemador

7.1.2 Posibles aplicaciones del módulo de expansión ZM427

Regulaciones con espacio¹⁾ para el ZM427

Módulo	
Logamatic 4212 – Regulación de caldera	

114/2 Regulaciones del sistema Logamatic 4000 con espacio para el módulo de expansión ZM427

1) Sólo un módulo de expansión ZM427 puede ser instalado por cada regulación

7.1.3 Datos técnicos del módulo de expansión ZM427

Módulo de expansión	ZM427	Módulo de expansión	ZM427
Alimentación eléctrica	230 V AC ± 10 %	Control válvula mezcladora de caldera SR	Max. corriente admitida 5A 230V; 3 puntos (PI característico)
Frecuencia	50 Hz ± 4 %		
Consumo eléctrico	2 W	Tiempo de funcionamiento del servomotor recomendado	120 seg.
Bomba circuito de caldera PK	Max. corriente admitida 5A	Funcionamiento quemador, etapa 1	230 V; 10 A
Sonda de temperatura impulsión FV/FZ ⁽¹⁾	Sonda NTC, diam. 9 mm.		

114/3 Especificaciones del módulo de expansión ZM427

1) Max. longitud de cable 100 m. (apantallado a partir de 50 m).

7.1.4 Descripción del funcionamiento del módulo de expansión ZM427

Módulo de expansión ZM427: control de la temperatura de retorno

Con el modo de control de la temperatura de retorno, la caldera funciona con un ajuste fijo en la temperatura de retorno. La temperatura de retorno puede ajustarse entre 30°C y 60°C en la PCB del módulo mediante el potenciómetro P1.

El control de temperatura de retorno está siempre activo

- por medio de una válvula mezcladora del circuito de caldera (válvula mezcladora motorizada) y bomba bypass (sin separación de caudales → [115/1](#)) o
- por medio de una válvula mezcladora del circuito de caldera (válvula mezcladora motorizada) y bomba del circuito de caldera (con separación de caudales por medio de compensador hidráulico → [115/2](#))

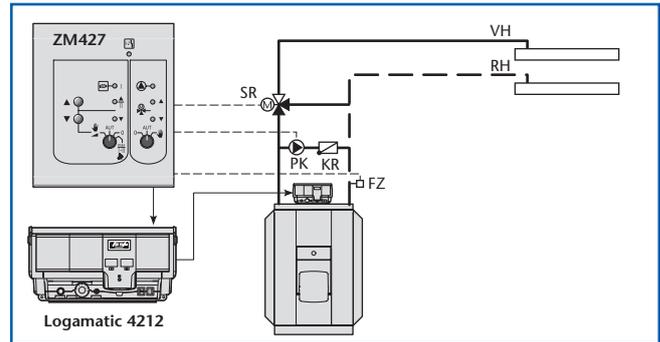
Cuando la caldera arranca, la bomba del circuito de caldera PK se pone en funcionamiento. Después del paro de la caldera, la bomba del circuito de caldera PK permanece en funcionamiento durante un tiempo antes de ser desconectada. Este tiempo de inercia puede ser ajustado por medio del potenciómetro P2 entre 30 y 60 minutos en la primera caldera o a 5 minutos (potenciómetro al mínimo) para la caldera esclava en un sistema de calderas en cascada. La válvula mezcladora del circuito de caldera SR de la caldera esclava se cierra.

Módulo de expansión ZM427: control Thermostream (control de la temperatura de impulsión)

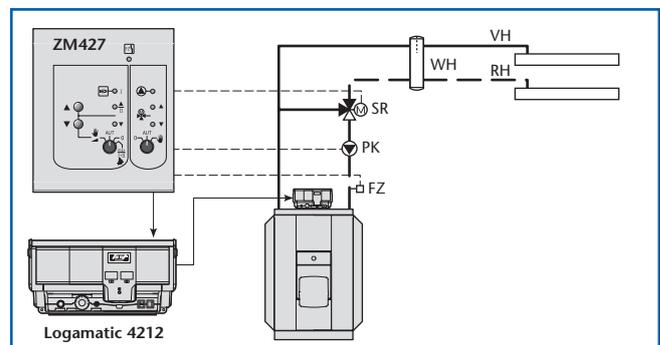
Con el modo de control Thermostream, la caldera funciona con un ajuste fijo en la temperatura de impulsión. La temperatura de impulsión puede ajustarse entre 30°C y 60°C en la PCB del módulo mediante el potenciómetro P1.

Cuando el quemador arranca, el caudal circula por la caldera, mediante la válvula mezcladora de caldera SR (válvula mezcladora motorizada), hasta que no haya sido alcanzada la temperatura mínima de impulsión. Cuando la caldera arranca, la bomba del circuito de caldera PK (si existe) arranca y el control de la temperatura de impulsión a través de la válvula mezcladora de caldera SR se activa (→ [115/3](#) o [115/4](#)).

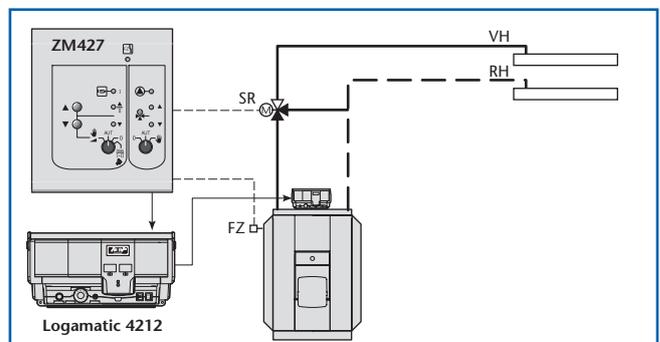
Cuando el quemador se para, la válvula mezcladora de caldera SR se abre de forma inmediata completamente. La bomba del circuito de caldera PK permanece en funcionamiento durante un tiempo, que puede ser ajustado mediante el potenciómetro P2, antes de ser desconectada. Este tiempo de inercia puede ser ajustado por medio del potenciómetro P2 entre 30 y 60 minutos en la primera caldera o a 5 minutos (potenciómetro al mínimo) para la caldera esclava en un sistema de calderas en cascada. La válvula mezcladora del circuito de caldera SR de la caldera esclava se cierra.



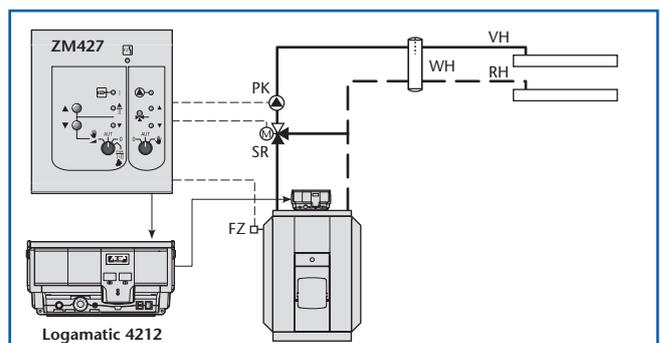
115/1 Configuración hidráulica para el control de la temperatura de retorno con válvula mezcladora y bomba



115/2 Configuración hidráulica para el control de la temperatura de retorno con válvula mezcladora, bomba del circuito de caldera y separación de caudales

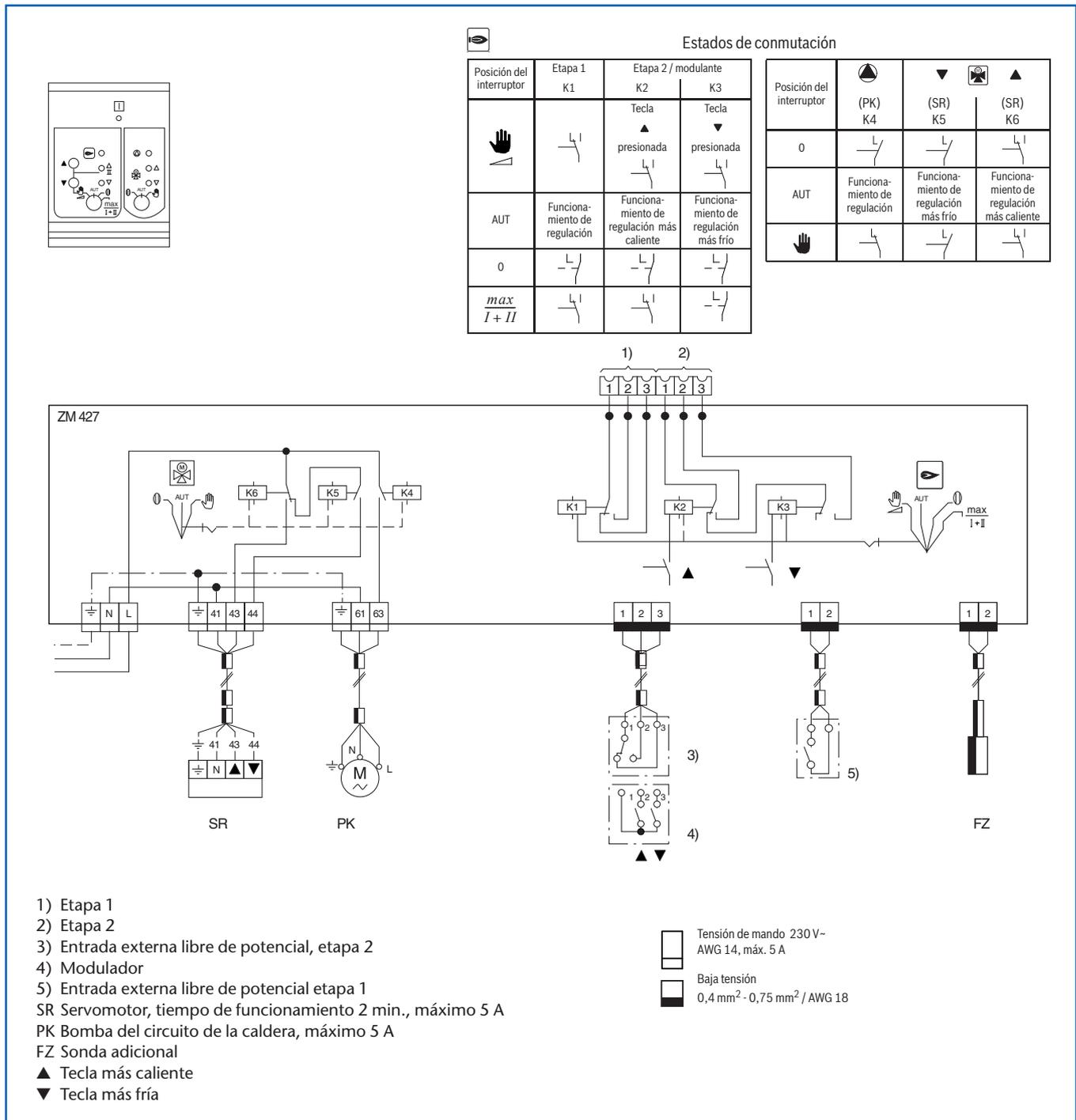


115/3 Configuración hidráulica para el control Thermostream con válvula mezcladora y colector presurizado (sin compensador hidráulico)



115/4 Configuración hidráulica para el control Thermostream con válvula mezcladora, bomba del circuito de caldera y separación de caudales

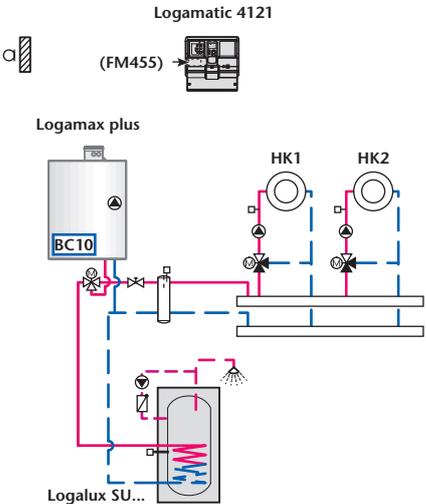
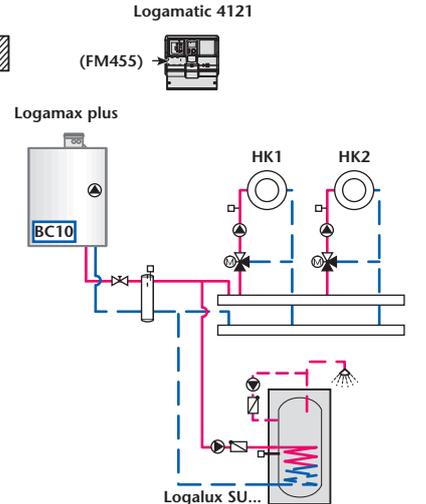
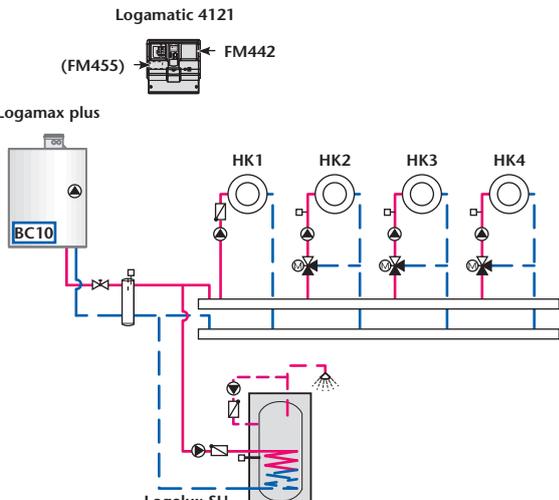
7.1.5 Esquema eléctrico del módulo de expansión ZM427



116/1 Esquema eléctrico del módulo de expansión ZM427

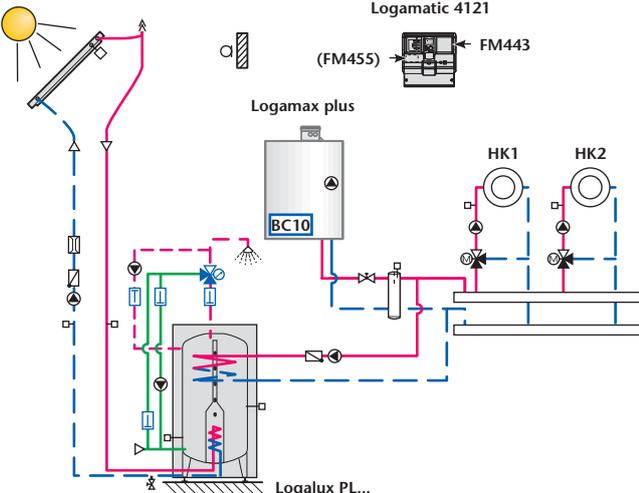
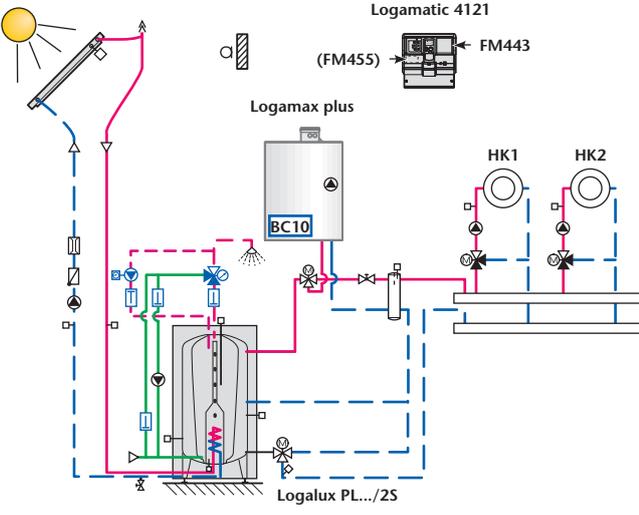
8 Ejemplos de sistemas

8.1 Sistema de una caldera mural con regulación Logamatic 4121

Diagrama del sistema ⁽¹⁾	Aplicación/Equipamiento	Notas ⁽²⁾
	<p>Sistema de una sola caldera Caldera mural de condensación a gas Logamax plus</p> <p>Componentes del sistema controlados 2 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora 1 Producción de ACS (acumulador) usando válvula desviadora motorizada con prioridad al agua caliente sólo ("Válvula de 3 vías EMS") alternativa, p.ej. con Logalux SU...W, con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria</p> <p>Equipamiento del sistema de control Regulación Logamatic 4121 incluyendo módulo de función FM455 en combinación con Logamatic EMS, un espacio disponible para módulo de función/expansión, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 18</p>
	<p>Sistema de una sola caldera Caldera mural de condensación a gas Logamax plus</p> <p>Componentes del sistema controlados 2 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora 1 Producción de ACS (acumulador) usando bomba de carga ("Bomba de carga EMS") alternativa, p. ej. con Logalux SU...W), con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria</p> <p>Equipamiento del sistema de control Regulación Logamatic 4121 incluyendo módulo de función FM455 en combinación con Logamatic EMS, un espacio disponible para módulo de función/expansión, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 18</p>
	<p>Sistema de una sola caldera Caldera mural de condensación a gas Logamax plus</p> <p>Componentes del sistema controlados 3 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora 1 Circuito de calefacción sin válvula mezcladora 1 Producción de ACS (acumulador) usando bomba de carga ("Acumulador 4000") alternativa, p.ej. con Logalux SU...W, con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria</p> <p>Equipamiento del sistema de control Regulación Logamatic 4121 incluyendo módulo de función FM455 en combinación con Logamatic EMS/UBA1.5, módulo de función FM442, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 18 → página 64</p>

117/1 Ejemplos de sistemas para calderas murales con una sola caldera con regulación Logamatic 4121

- 1) El diagrama del sistema proporciona una guía de las posibles configuraciones sin obligaciones o reclamaciones sobre su integridad. La aplicación práctica está sujeta a las normativas técnicas que le sean de aplicación. El equipamiento de seguridad debe ser instalado acorde a las normativas locales.
- 2) Puede encontrar más información disponible sobre las condiciones de funcionamiento de la caldera, las conexiones hidráulicas y los componentes del sistema en el documento de planificación correspondiente o en la tarifa.

Diagrama del sistema ⁽¹⁾	Aplicación/Equipamiento	Notas ⁽²⁾
	<p>Sistema de una sola caldera Caldera mural de condensación a gas Logamax plus</p> <p>Componentes del sistema controlados 2 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora 1 Sistema de producción de ACS mediante energía solar con acumulador solar bivalente, calentamiento de ACS usando bomba de carga ("Bomba de carga EMS") con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria; es necesario instalar una válvula antirretorno si existe una mezcladora termostática de ACS</p> <p>Equipamiento del sistema de control Regulación Logamatic 4121 incluyendo módulo de función FM455 en combinación con Logamatic EMS, módulo de función FM443, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 18 → página 71</p>
	<p>Sistema de una sola caldera Caldera mural de condensación a gas Logamax plus</p> <p>Componentes del sistema controlados 2 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora 1 Sistema de producción de ACS (acumulador) y apoyo de calefacción usando un acumulador combi, calentamiento de ACS usando válvula desviadora motorizada con prioridad al agua caliente sólo ("Válvula de 3 vías EMS") con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria; es necesario instalar una válvula antirretorno si existe una mezcladora termostática de ACS</p> <p>Equipamiento del sistema de control Regulación Logamatic 4121 incluyendo módulo de función FM455 en combinación con Logamatic EMS, módulo de función FM443, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 18 → página 71</p>

118/1 Ejemplos de sistemas para calderas murales con una sola caldera con regulación Logamatic 4121

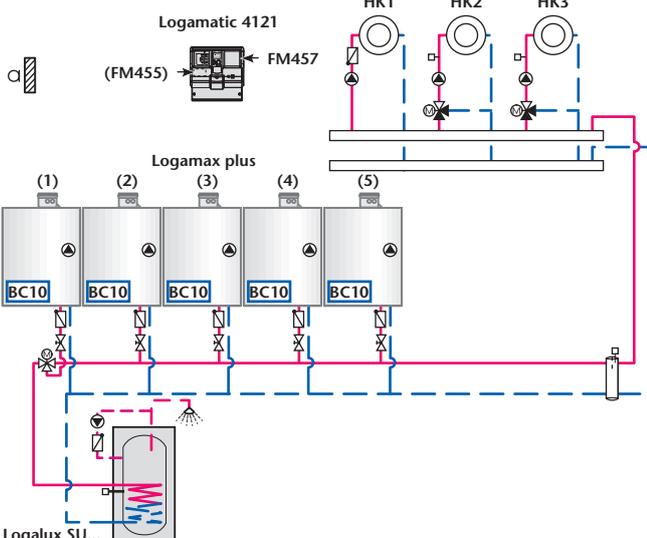
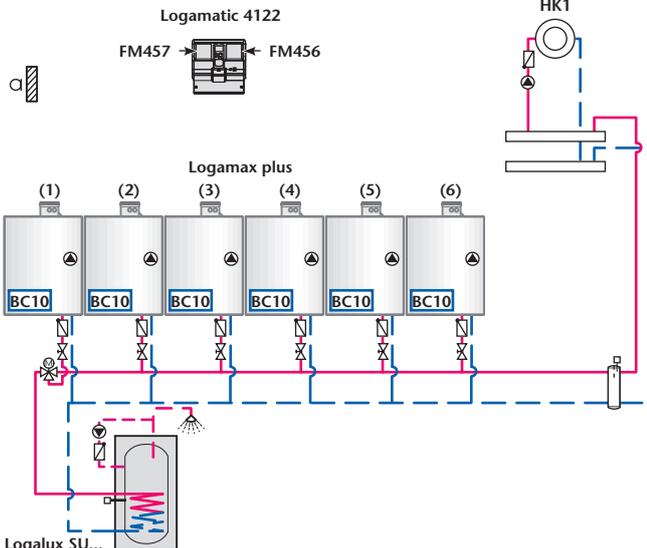
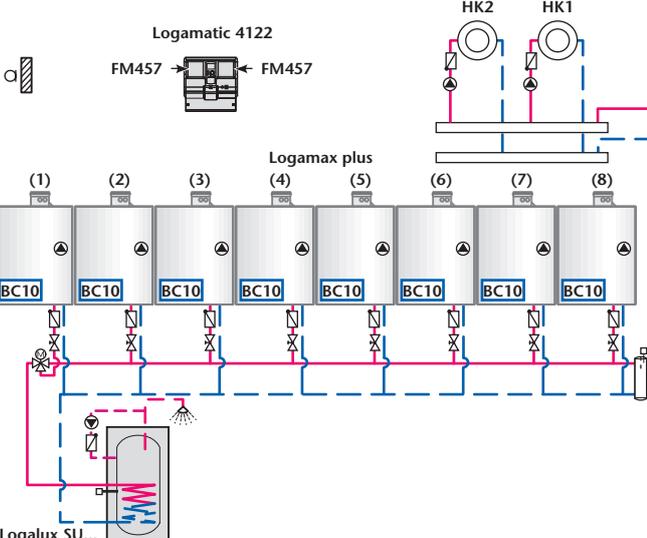
- 1) El diagrama del sistema proporciona una guía de las posibles configuraciones sin obligaciones o reclamaciones sobre su integridad. La aplicación práctica está sujeta a las normativas técnicas que le sean de aplicación. El equipamiento de seguridad debe ser instalado acorde a las normativas locales.
- 2) Puede encontrar más información disponible sobre las condiciones de funcionamiento de la caldera, las conexiones hidráulicas y los componentes del sistema en el documento de planificación correspondiente o en la tarifa.

8.2 Sistema de cascada de calderas murales con Logamatic 4121 o 4122

Diagrama del sistema ⁽¹⁾	Aplicación/Equipamiento	Notas ⁽²⁾
<p>Logamatic 4122 FM456 ← FM442</p> <p>Logamax plus (1) (2)</p> <p>BC10 BC10</p> <p>HK1 HK2 HK3</p> <p>Logalux SU...</p>	<p>Sistema de 2 calderas en cascada (todas del mismo tipo, posible con diferentes potencias) Caldera mural de condensación a gas Logamax plus</p> <p>Componentes del sistema controlados 2 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora 1 Circuito de calefacción sin válvula mezcladora 1 Producción de ACS (acumulador) usando válvula desviadora motorizada con prioridad al agua caliente sólo ("Válvula de 3 vías EMS") por la Logamatic EMS de la 1ª caldera), con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria</p> <p>Equipamiento del sistema de control Regulación Logamatic 4122 con módulo de función FM456 en combinación con 2 x Logamatic EMS, y módulo de función FM442, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 34 → página 64 → página 89</p>
<p>Logamatic 4121 (FM455) ← FM456</p> <p>Logamax plus (1) (2) (3)</p> <p>BC10 BC10 BC10</p> <p>HK1 HK2</p> <p>Logalux SU...</p>	<p>Sistema de 3 calderas en cascada (todas del mismo tipo, posible con diferentes potencias) Caldera mural de condensación a gas Logamax plus</p> <p>Componentes del sistema controlados 1 Circuito de calefacción con válvula mezcladora 1 Circuito de calefacción sin válvula mezcladora 1 Producción de ACS (acumulador) usando bomba de carga ("Acumulador 4000") alternativa, p.ej. con Logalux SU...W, con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria</p> <p>Equipamiento del sistema de control Regulación Logamatic 4121 incluyendo módulo de función FM455 en combinación con 1 x Logamatic EMS, y módulo de función FM456 en combinación con 2 x Logamatic EMS, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 18 → página 89</p>
<p>Logamatic 4122 FM457 ← FM441</p> <p>Logamax plus (1) (2) (3) (4)</p> <p>BC10 BC10 BC10 BC10</p> <p>HK1 HK2</p> <p>Logalux SU...</p>	<p>Sistema de 4 calderas en cascada (todas del mismo tipo, posible con diferentes potencias) Caldera mural de condensación a gas Logamax plus</p> <p>Componentes del sistema controlados 1 Circuito de calefacción con válvula mezcladora 1 Circuito de calefacción sin válvula mezcladora 1 Producción de ACS (acumulador) usando bomba de carga (a través del módulo de función FM441), p.ej. con Logalux SU...W) con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria</p> <p>Equipamiento del sistema de control Regulación Logamatic 4122 con módulo de función FM456 en combinación con 4 x Logamatic EMS, y módulo de función FM441, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 34 → página 59 → página 89</p>

119/1 Ejemplos de sistemas para calderas murales con una sola caldera con regulación Logamatic 4121 o 4122

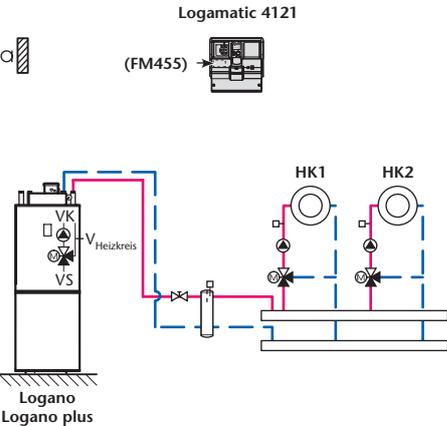
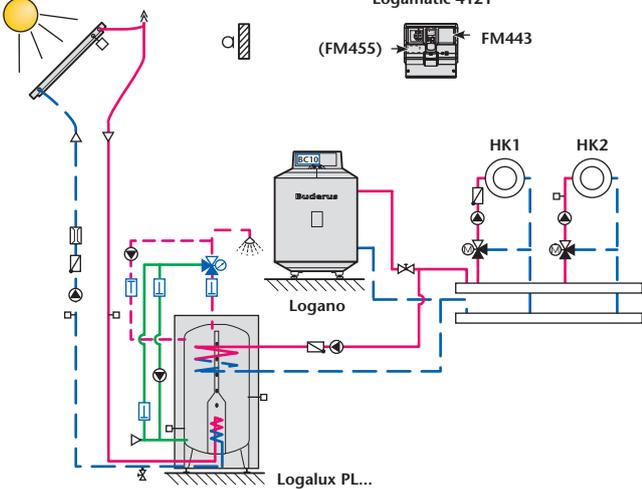
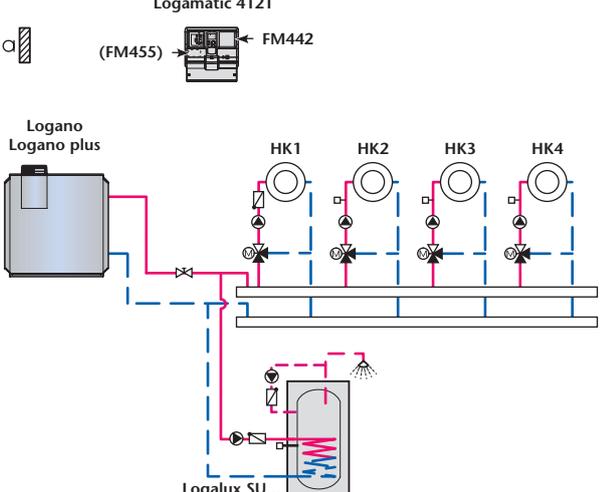
- 1) El diagrama del sistema proporciona una guía de las posibles configuraciones sin obligaciones o reclamaciones sobre su integridad. La aplicación práctica está sujeta a las normativas técnicas que le sean de aplicación. El equipamiento de seguridad debe ser instalado acorde a las normativas locales.
- 2) Puede encontrar más información disponible sobre las condiciones de funcionamiento de la caldera, las conexiones hidráulicas y los componentes del sistema en el documento de planificación correspondiente o en la tarifa.

Diagrama del sistema ⁽¹⁾	Aplicación/Equipamiento	Notas ⁽²⁾
	<p>Sistema de 5 calderas en cascada (todas del mismo tipo, posible con diferentes potencias) Caldera mural de condensación a gas Logamax plus</p> <p>Componentes del sistema controlados 2 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora 1 Circuito de calefacción sin válvula mezcladora 1 Producción de ACS (acumulador) usando válvula desviadora motorizada con prioridad al agua caliente sólo ("Válvula de 3 vías EMS") por la Logamatic EMS de la 1ª caldera), con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria</p> <p>Equipamiento del sistema de control Regulación Logamatic 4121 incluyendo módulo de función FM455 en combinación con 1 x Logamatic EMS, y módulo de función FM457 en combinación con 4 x Logamatic EMS, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 18 → página 89</p>
	<p>Sistema de 6 calderas en cascada (todas del mismo tipo, posible con diferentes potencias) Caldera mural de condensación a gas Logamax plus</p> <p>Componentes del sistema controlados 1 Circuito de calefacción sin válvula mezcladora 1 Producción de ACS (acumulador) usando válvula desviadora motorizada con prioridad al agua caliente sólo ("Válvula de 3 vías EMS") por la Logamatic EMS de la 1ª caldera), con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria</p> <p>Equipamiento del sistema de control Regulación Logamatic 4122 incluyendo módulo de función FM457 en combinación con 4 x Logamatic EMS, y módulo de función FM456 en combinación con 2 x Logamatic EMS, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 34 → página 89</p>
	<p>Sistema de 8 calderas en cascada (todas del mismo tipo, posible con diferentes potencias) Caldera mural de condensación a gas Logamax plus</p> <p>Componentes del sistema controlados 2 Circuitos de calefacción sin válvula mezcladora 1 Producción de ACS (acumulador) usando válvula desviadora motorizada con prioridad al agua caliente sólo ("Válvula de 3 vías EMS") por la Logamatic EMS de la 1ª caldera), con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria</p> <p>Equipamiento del sistema de control Regulación Logamatic 4122 incluyendo módulo de función FM457 en combinación con 4 x Logamatic EMS, y módulo de función FM457 en combinación con 4 x Logamatic EMS, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 34 → página 89</p>

120/1 Ejemplos de sistemas para calderas murales con una sola caldera con regulación Logamatic 4121 o 4122

- 1) El diagrama del sistema proporciona una guía de las posibles configuraciones sin obligaciones o reclamaciones sobre su integridad. La aplicación práctica está sujeta a las normativas técnicas que le sean de aplicación. El equipamiento de seguridad debe ser instalado acorde a las normativas locales.
- 2) Puede encontrar más información disponible sobre las condiciones de funcionamiento de la caldera, las conexiones hidráulicas y los componentes del sistema en el documento de planificación correspondiente o en la tarifa.

8.3 Sistema de caldera mural y caldera de pie con Logamatic EMS y Logamatic 4121

Diagrama del sistema ⁽¹⁾	Aplicación/Equipamiento	Notas ⁽²⁾
 <p>Logamatic 4121 (FM455)</p> <p>Logano plus</p>	<p>Sistema de una sola caldera Caldera mural de condensación con acumulación de ACS integrada</p> <p>Componentes del sistema controlados 2 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora 1 Producción de ACS (acumulador) usando válvula desviadora motorizada con prioridad al agua caliente sólo ("Válvula de 3 vías EMS"), con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria</p> <p>Equipamiento del sistema de control Regulación Logamatic 4121 incluyendo módulo de función FM455 en combinación con Logamatic EMS, un espacio disponible para módulo de función/expansión, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 18</p>
 <p>Logamatic 4121 (FM455) FM443</p> <p>Logano</p> <p>Logalux PL...</p>	<p>Sistema de una sola caldera Caldera de pie con Logamatic EMS</p> <p>Componentes del sistema controlados 2 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora 1 Sistema de producción de ACS mediante energía solar con acumulador solar bivalente, calentamiento de ACS usando bomba de carga ("Bomba de carga EMS") con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria; es necesario instalar una válvula antirretorno si existe una mezcladora termostática de ACS</p> <p>Equipamiento del sistema de control Regulación Logamatic 4121 incluyendo módulo de función FM455 en combinación con Logamatic EMS, módulo de función FM443, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 18 → página 71</p>
 <p>Logamatic 4121 (FM455) FM442</p> <p>Logano plus</p> <p>Logalux SU...</p>	<p>Sistema de una sola caldera Caldera de pie con Logamatic EMS</p> <p>Componentes del sistema controlados 4 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora 1 Producción de ACS (acumulador) usando bomba de carga ("Bomba de carga EMS") alternativa, p.ej. con Logalux SU...W) con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria</p> <p>Equipamiento del sistema de control Regulación Logamatic 4121 incluyendo módulo de función FM455 en combinación con Logamatic EMS, módulo de función FM442 ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 18 → página 64</p>

121/1 Ejemplos de sistemas para calderas murales con una sola caldera con regulación Logamatic 4121 o 4122

- 1) El diagrama del sistema proporciona una guía de las posibles configuraciones sin obligaciones o reclamaciones sobre su integridad. La aplicación práctica está sujeta a las normativas técnicas que le sean de aplicación. El equipamiento de seguridad debe ser instalado acorde a las normativas locales.
- 2) Puede encontrar más información disponible sobre las condiciones de funcionamiento de la caldera, las conexiones hidráulicas y los componentes del sistema en el documento de planificación correspondiente o en la tarifa.

Diagrama del sistema ⁽¹⁾	Aplicación/Equipamiento	Notas ⁽²⁾
<p>Logamatic 4121 (FM455) ← FM443</p> <p>Logalux PL.../2S Buderus Logano</p> <p>HK1 HK2</p>	<p>Sistema de una sola caldera Caldera de pie con Logamatic EMS</p> <p>Componentes del sistema controlados 2 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora 1 Sistema de producción de ACS (acumulador) y apoyo de calefacción usando un acumulador combi PL.../2S, calentamiento de ACS usando bomba de carga ("Bomba de carga EMS") con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria; es necesario instalar una válvula antirretorno si existe una mezcladora termostática de ACS</p> <p>Equipamiento del sistema de control Regulación Logamatic 4121 incluyendo módulo de función FM455 en combinación con Logamatic EMS/UBA1.5, módulo de función FM443, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 18 → página 71</p>

122/1 Ejemplos de sistemas para calderas de pie con regulaciones Logamatic EMS y Logamatic 4121

- 1) El diagrama del sistema proporciona una guía de las posibles configuraciones sin obligaciones o reclamaciones sobre su integridad. La aplicación práctica está sujeta a las normativas técnicas que le sean de aplicación. El equipamiento de seguridad debe ser instalado acorde a las normativas locales.
- 2) Puede encontrar más información disponible sobre las condiciones de funcionamiento de la caldera, las conexiones hidráulicas y los componentes del sistema en el documento de planificación correspondiente o en la tarifa.

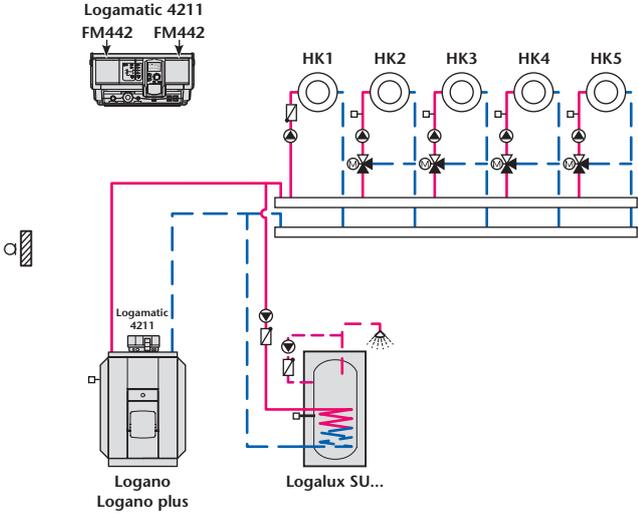
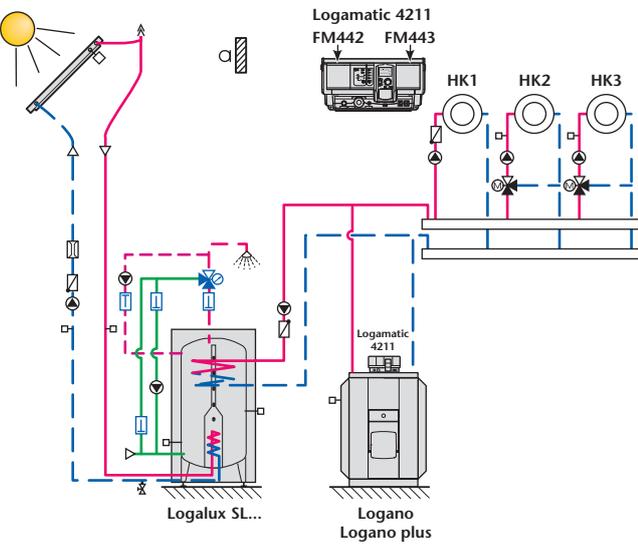
8.4 Sistema de cascada con Logamatic 4121

Diagrama del sistema ⁽¹⁾	Aplicación/Equipamiento	Notas ⁽²⁾
<p>Logamatic 4121 (FM455) ← FM456 ← 0-10 V</p> <p>Logano plus GB312 (2) Logano plus GB312 (1) Logalux SU...</p> <p>HK1 HK2</p>	<p>Sistema de 2 calderas en cascada (todas del mismo tipo, posible con diferentes potencias) Logano plus GB312 con Logamatic EMS</p> <p>Componentes del sistema controlados 1 Circuito de calefacción con válvula mezcladora 1 Circuito de calefacción sin válvula mezcladora 1 Producción de ACS (acumulador) usando bomba de carga ("Acumulador 4000"), con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria – Imposición de demanda (0-10 V) a través del módulo de función FM456</p> <p>Equipamiento del sistema de control Regulación Logamatic 4121 incluyendo módulo de función FM455 en combinación con Logamatic EMS, módulo de función FM456, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 18 → página 89</p>

122/2 Ejemplos de sistemas para calderas en cascada con regulación Logamatic 4121

- 1) El diagrama del sistema proporciona una guía de las posibles configuraciones sin obligaciones o reclamaciones sobre su integridad. La aplicación práctica está sujeta a las normativas técnicas que le sean de aplicación. El equipamiento de seguridad debe ser instalado acorde a las normativas locales.
- 2) Puede encontrar más información disponible sobre las condiciones de funcionamiento de la caldera, las conexiones hidráulicas y los componentes del sistema en el documento de planificación correspondiente o en la tarifa.

8.5 Sistema de una caldera de pie con Logamatic 4211

Diagrama del sistema ⁽¹⁾	Aplicación/Equipamiento	Notas ⁽²⁾
 <p>Logamatic 4211 FM442 FM442</p> <p>Logano Logano plus</p> <p>Logalux SU...</p>	<p>Sistema de una sola caldera</p> <ul style="list-style-type: none"> – Caldera de condensación a gas Logano plus con recuperador de calor interno – Caldera de condensación a gas Logano plus con recuperador de calor externo o Caldera Thermostream Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de válvulas mezcladoras en los circuitos de calefacción) – Caldera de baja temperatura Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio del control de la lógica de bomba) – Caldera de baja temperatura con punto mínimo Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de válvulas mezcladoras en los circuitos de calefacción) <p>Componentes del sistema controlados</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora 1 Circuito de calefacción sin válvula mezcladora 1 Producción de ACS (acumulador) con bomba de recirculación de ACS y desinfección térmica <p>Equipamiento del sistema de control</p> <p>Regulación Logamatic 4211 con 2 x módulos de función FM442, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12</p> <p>→ página 42</p> <p>→ página 64</p>
 <p>Logamatic 4211 FM442 FM443</p> <p>Logalux SL...</p> <p>Logano Logano plus</p>	<p>Sistema de una sola caldera</p> <ul style="list-style-type: none"> – Caldera de condensación a gas Logano plus con recuperador de calor interno – Caldera de condensación a gas Logano plus con recuperador de calor externo o Caldera Thermostream Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de válvulas mezcladoras en los circuitos de calefacción) – Caldera de baja temperatura Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio del control de la lógica de bomba) – Caldera de baja temperatura con punto mínimo Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de válvulas mezcladoras en los circuitos de calefacción) <p>Componentes del sistema controlados</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora 1 Circuito de calefacción sin válvula mezcladora 1 Sistema de producción de ACS mediante energía solar (acumulador) con Logalux SL..., con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria; es necesario instalar una válvula antirretorno si existe una mezcladora termostática de ACS <p>Equipamiento del sistema de control</p> <p>Regulación Logamatic 4211 con módulos de función FM442 y FM443, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12</p> <p>→ página 41</p> <p>→ página 64</p> <p>→ página 71</p>

123/1 Ejemplos de sistemas para calderas de pie en sistemas de una sola caldera con regulación Logamatic 4211

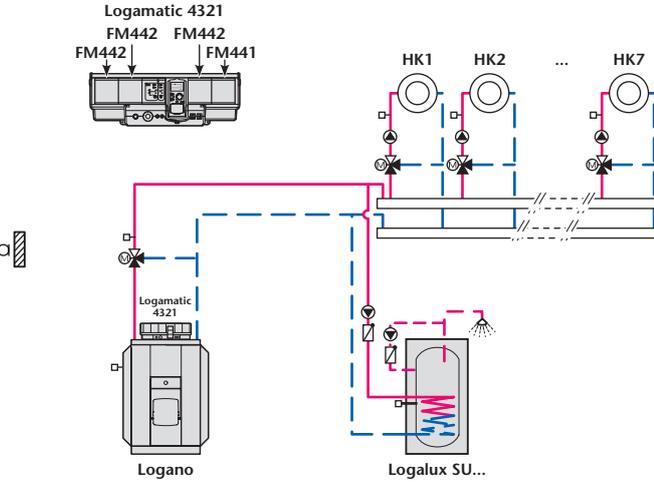
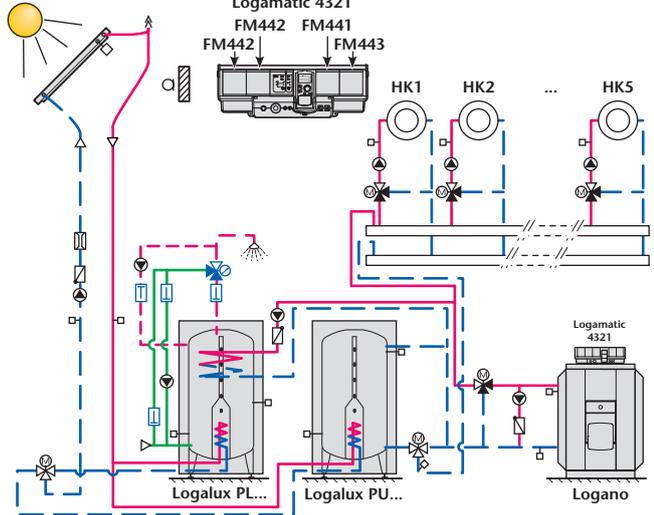
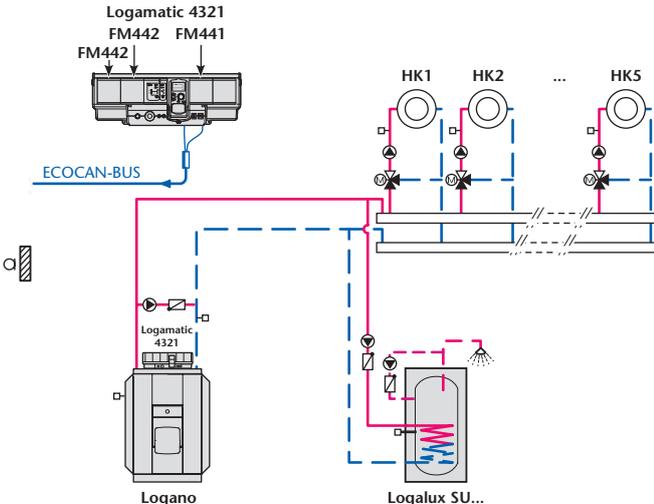
- 1) El diagrama del sistema proporciona una guía de las posibles configuraciones sin obligaciones o reclamaciones sobre su integridad. La aplicación práctica está sujeta a las normativas técnicas que le sean de aplicación. El equipamiento de seguridad debe ser instalado acorde a las normativas locales.
- 2) Puede encontrar más información disponible sobre las condiciones de funcionamiento de la caldera, las conexiones hidráulicas y los componentes del sistema en el documento de planificación correspondiente o en la tarifa.

Diagrama del sistema ⁽¹⁾	Aplicación/Equipamiento	Notas ⁽²⁾
	<p>Sistema de una sola caldera</p> <ul style="list-style-type: none"> – Caldera de condensación a gas Logano plus con recuperador de calor interno – Caldera de condensación a gas Logano plus con recuperador de calor externo o Caldera Thermostream Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de válvulas mezcladoras en los circuitos de calefacción) – Caldera de baja temperatura Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio del control de la lógica de bomba) – Caldera de baja temperatura con punto mínimo Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de válvulas mezcladoras en los circuitos de calefacción) <p>Componentes del sistema controlados</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora 1 Circuito de calefacción sin válvula mezcladora 1 Sistema de producción de ACS (acumulador) y apoyo de calefacción usando un Logalux PL.../25, con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria; es necesario instalar una válvula antirretorno si existe una mezcladora termostática de ACS <p>Equipamiento del sistema de control</p> <p>Regulación Logamatic 4211 con módulos de función FM442 y FM443, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<ul style="list-style-type: none"> → página 12 → página 41 → página 64 → página 71
	<p>Sistema de una sola caldera</p> <ul style="list-style-type: none"> – Caldera de condensación a gas Logano plus con recuperador de calor interno – Caldera de condensación a gas Logano plus con recuperador de calor externo o Caldera Thermostream Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de válvulas mezcladoras en los circuitos de calefacción) – Caldera de baja temperatura Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio del control de la lógica de bomba) – Caldera de baja temperatura con punto mínimo Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de válvulas mezcladoras en los circuitos de calefacción) <p>Componentes del sistema controlados</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora 1 Circuito de calefacción sin válvula mezcladora 1 Producción de ACS (intercambiador de placas) con bomba de recirculación de ACS y desinfección térmica <p>Equipamiento del sistema de control</p> <p>Regulación Logamatic 4211 con módulos de función FM442 y FM445, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<ul style="list-style-type: none"> → página 12 → página 41 → página 64 → página 83
	<p>Sistema de una sola caldera</p> <ul style="list-style-type: none"> – Caldera de condensación a gas Logano plus con recuperador de calor interno – Caldera de condensación a gas Logano plus con recuperador de calor externo o Caldera Thermostream Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de válvulas mezcladoras en los circuitos de calefacción) – Caldera de baja temperatura Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio del control de la lógica de bomba) – Caldera de baja temperatura con punto mínimo Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de válvulas mezcladoras en los circuitos de calefacción) <p>Componentes del sistema controlados</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora 1 Circuito de calefacción sin válvula mezcladora 1 Producción de ACS (acumulador) con bomba de recirculación de ACS y desinfección térmica <p>Equipamiento del sistema de control</p> <p>Regulación Logamatic 4211 con módulo de función FM442, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<ul style="list-style-type: none"> → página 12 → página 41 → página 64

124/1 Ejemplos de sistemas para calderas de pie en sistemas de una sola caldera con regulación Logamatic 4211

- 1) El diagrama del sistema proporciona una guía de las posibles configuraciones sin obligaciones o reclamaciones sobre su integridad. La aplicación práctica está sujeta a las normativas técnicas que le sean de aplicación. El equipamiento de seguridad debe ser instalado acorde a las normativas locales.
- 2) Puede encontrar más información disponible sobre las condiciones de funcionamiento de la caldera, las conexiones hidráulicas y los componentes del sistema en el documento de planificación correspondiente o en la tarifa.

8.6 Sistema de una caldera de pie con Logamatic 4321

Diagrama del sistema ⁽¹⁾	Aplicación/Equipamiento	Notas ⁽²⁾
	<p>Sistema de una sola caldera</p> <ul style="list-style-type: none"> – Caldera Thermostream Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de la válvula mezcladora del circuito de caldera) – Caldera de baja temperatura con punto mínimo Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de la válvula mezcladora del circuito de caldera) <p>Componentes del sistema controlados</p> <p>7 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora 1 Producción de ACS (acumulador) con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria</p> <p>Equipamiento del sistema de control</p> <p>Regulación Logamatic 4321 con módulos de función FM441 y 3 x FM442, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 49 → página 59 → página 64</p>
	<p>Sistema de una sola caldera</p> <ul style="list-style-type: none"> – Caldera de baja temperatura con temperatura mínima de retorno Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de la válvula mezcladora del circuito de caldera y bomba bypass) <p>Componentes del sistema controlados</p> <p>5 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora 1 Sistema de producción de ACS mediante energía solar (acumulador) y apoyo a calefacción con dos consumidores (p.ej. usando Logalux SM... bivalente y Logalux PL... termosifón), con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria; es necesario instalar una válvula antirretorno si existe una mezcladora termostática de ACS</p> <p>Equipamiento del sistema de control</p> <p>Regulación Logamatic 4321 con módulos de función FM441, FM443 y 3 x FM442, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 49 → página 59 → página 64 → página 71</p>
	<p>Sistema de una sola caldera</p> <ul style="list-style-type: none"> – Caldera de baja temperatura con temperatura mínima de retorno Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de las válvulas mezcladoras de los circuitos de calefacción y la bomba bypass) <p>Componentes del sistema controlados</p> <p>5 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora 1 Producción de ACS (acumulador) con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria</p> <p>Equipamiento del sistema de control</p> <p>Regulación Logamatic 4321 con módulos de función FM441 y 2 x FM442, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 49 → página 59 → página 64</p>

125/1 Ejemplos de sistemas para calderas de pie en sistemas de una sola caldera con regulación Logamatic 4321

- 1) El diagrama del sistema proporciona una guía de las posibles configuraciones sin obligaciones o reclamaciones sobre su integridad. La aplicación práctica está sujeta a las normativas técnicas que le sean de aplicación. El equipamiento de seguridad debe ser instalado acorde a las normativas locales.
- 2) Puede encontrar más información disponible sobre las condiciones de funcionamiento de la caldera, las conexiones hidráulicas y los componentes del sistema en el documento de planificación correspondiente o en la tarifa.

Diagrama del sistema ⁽¹⁾	Aplicación/Equipamiento	Notas ⁽²⁾
	<p>Sistema de una sola caldera</p> <ul style="list-style-type: none"> – Caldera Thermostream Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de la válvula mezcladora del circuito de caldera) – Caldera de baja temperatura con punto mínimo Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de la válvula mezcladora del circuito de caldera) – Caldera de baja temperatura con temperatura mínima de retorno Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de la válvula mezcladora del circuito de caldera con bomba adicional de bypass, sonda de temperatura adicional FZ en retorno) <p>Componentes del sistema controlados</p> <ul style="list-style-type: none"> – Circuitos de calefacción controlados de forma externa – Imposición de demanda (0–10V) a través de módulo de función FM458 – Salida de señal de fallo centralizada (libre de potencial) a través de módulo de función FM458 <p>Equipamiento del sistema de control Regulación Logamatic 4321 con módulo de función FM458</p>	<p>→ página 49</p>
	<p>Sistema de una sola caldera</p> <ul style="list-style-type: none"> – Caldera de condensación a gas Logano plus con recuperador de calor interno <p>Componentes del sistema controlados</p> <ul style="list-style-type: none"> 4 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora 1 Producción de ACS (intercambiador de placas) con bomba de recirculación de ACS y desinfección térmica – Salida de señal de fallo centralizada (libre de potencial) a través de módulo de función FM458 <p>Equipamiento del sistema de control Regulación Logamatic 4321 con módulos de función FM445 y 2 x FM442 y FM458, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 49 → página 64 → página 83</p>

126/1 Ejemplos de sistemas para calderas de pie en sistemas de una sola caldera con regulación Logamatic 4321

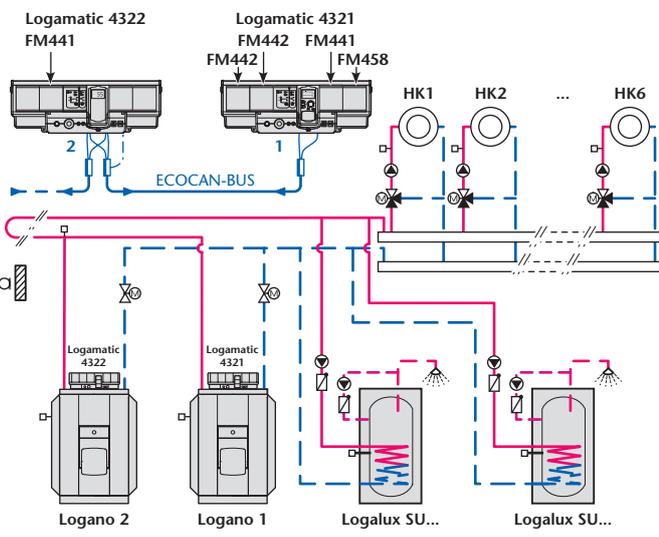
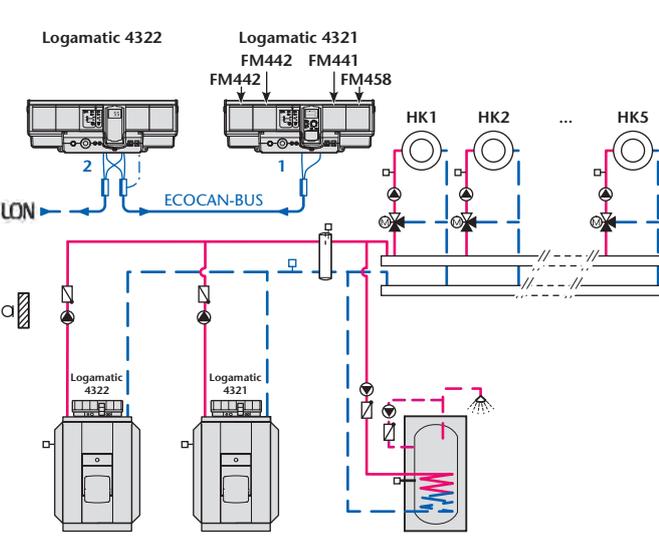
- 1) El diagrama del sistema proporciona una guía de las posibles configuraciones sin obligaciones o reclamaciones sobre su integridad. La aplicación práctica está sujeta a las normativas técnicas que le sean de aplicación. El equipamiento de seguridad debe ser instalado acorde a las normativas locales.
- 2) Puede encontrar más información disponible sobre las condiciones de funcionamiento de la caldera, las conexiones hidráulicas y los componentes del sistema en el documento de planificación correspondiente o en la tarifa.

Diagrama del sistema ⁽¹⁾	Aplicación/Equipamiento	Notas ⁽²⁾
<p>Logomatic 4321 FM442 FM441 FM442</p> <p>HK1 HK2 ... HK5</p> <p>Logomatic 4321</p> <p>Logano plus</p> <p>Logalux SU...</p>	<p>Sistema de una sola caldera</p> <ul style="list-style-type: none"> – Caldera de condensación a gas Logano plus con recuperador de calor externo – Caldera Thermostream Logano con recuperador de calor conectado (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de la válvula mezcladora del circuito de caldera) <p>Componentes del sistema controlados</p> <p>5 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora</p> <p>1 Producción de ACS (acumulador) con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria</p> <p>Equipamiento del sistema de control</p> <p>Regulación Logomatic 4321 con módulos de función FM441 y 2 x FM442, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12</p> <p>→ página 49</p> <p>→ página 64</p> <p>→ página 83</p>

127/1 Ejemplos de sistemas para calderas de pie en sistemas de una sola caldera con regulación Logomatic 4321

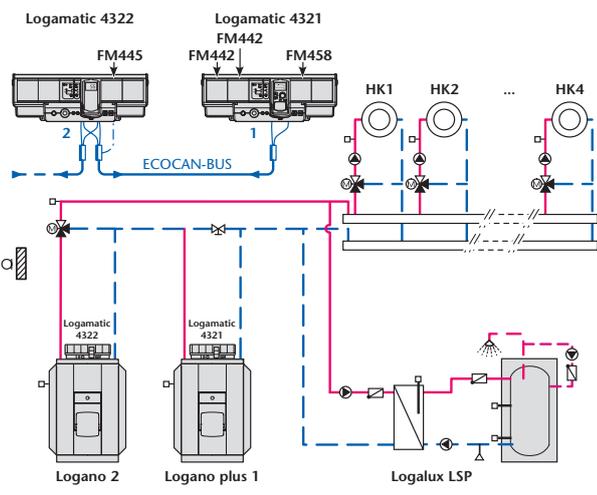
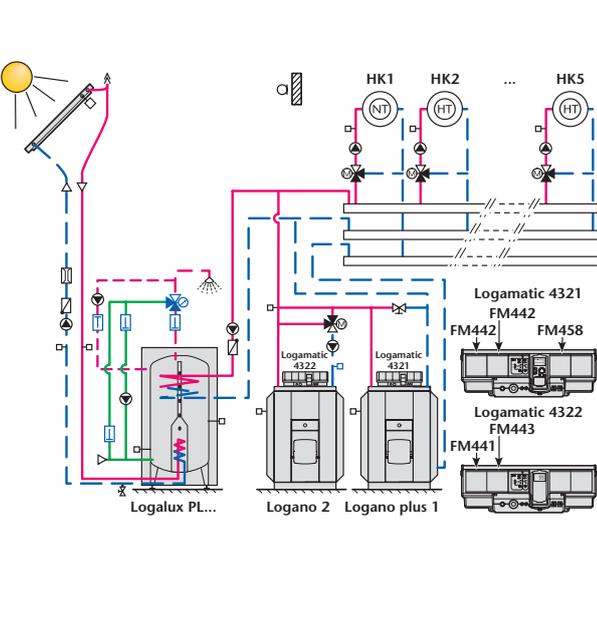
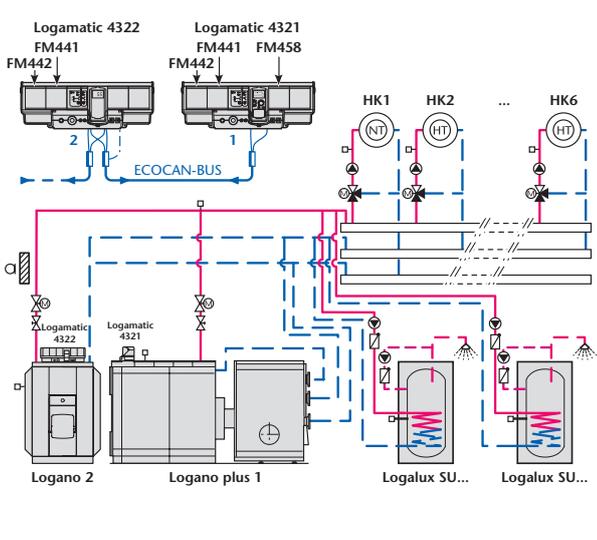
- 1) El diagrama del sistema proporciona una guía de las posibles configuraciones sin obligaciones o reclamaciones sobre su integridad. La aplicación práctica está sujeta a las normativas técnicas que le sean de aplicación. El equipamiento de seguridad debe ser instalado acorde a las normativas locales.
- 2) Puede encontrar más información disponible sobre las condiciones de funcionamiento de la caldera, las conexiones hidráulicas y los componentes del sistema en el documento de planificación correspondiente o en la tarifa.

8.7 Sistema de cascada con calderas de pie con Logamatic 4321 o 4322

Diagrama del sistema ⁽¹⁾	Aplicación/Equipamiento	Notas ⁽²⁾
	<p>Sistema de 2 calderas (todas del mismo tipo)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Caldera de baja temperatura Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio del control de las bombas de los circuitos de calefacción) – Caldera de baja temperatura con punto mínimo Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de las válvulas mezcladoras de los circuitos de calefacción) – Caldera Thermostream Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de válvulas mezcladoras en los circuitos de calefacción) – Válvulas reductoras de caudal necesarias para aislar la caldera esclava <p>Componentes del sistema controlados</p> <p>6 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora 2 Producción de ACS (acumulador) con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria</p> <p>Equipamiento del sistema de control</p> <p>Regulación Logamatic 4321 para la caldera 1 con FM441, 2 x FM442 y FM458; Regulación Logamatic 4322 para la caldera 2 con FM441, comunicación a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 49 → página 59 → página 64 → página 96</p>
	<p>Sistema de 2 calderas (todas del mismo tipo)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Caldera de baja temperatura Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio del control de la bomba del circuito de caldera) – Caldera de baja temperatura con punto mínimo Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de las válvulas mezcladoras de los circuitos de calefacción) – Caldera Thermostream Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de válvulas mezcladoras en los circuitos de calefacción) – Caldera de baja temperatura con temperatura mínima de retorno Logano (sonda de temperatura de estrategia de retorno FRS también necesaria en el colector común de retorno) – Válvulas antirretorno necesarias para aislamiento de la caldera esclava <p>Componentes del sistema controlados</p> <p>5 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora 1 Producción de ACS (acumulador) con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria</p> <p>Equipamiento del sistema de control</p> <p>Regulación Logamatic 4321 para la caldera 1 con FM441, 2 x FM442 y FM458; Regulación Logamatic 4322 para la caldera 2, comunicación a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 49 → página 59 → página 64 → página 96</p>

128/1 Ejemplos de sistemas de cascada con calderas de pie con regulación Logamatic 4321/4322

- 1) El diagrama del sistema proporciona una guía de las posibles configuraciones sin obligaciones o reclamaciones sobre su integridad. La aplicación práctica está sujeta a las normativas técnicas que le sean de aplicación. El equipamiento de seguridad debe ser instalado acorde a las normativas locales.
- 2) Puede encontrar más información disponible sobre las condiciones de funcionamiento de la caldera, las conexiones hidráulicas y los componentes del sistema en el documento de planificación correspondiente o en la tarifa.

Diagrama del sistema ⁽¹⁾	Aplicación/Equipamiento	Notas ⁽²⁾
	<p>Sistema de 2 calderas</p> <p>Caldera 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Caldera de condensación a gas Logano plus con recuperador de calor interno <p>Caldera 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Caldera de baja temperatura con punto mínimo Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de la válvula mezcladora de caldera) Caldera Thermostream Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de la válvula mezcladora de caldera) <p>Componentes del sistema controlados</p> <p>4 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora</p> <p>1 Producción de ACS (intercambiador de placas) con bomba de recirculación de ACS y desinfección térmica</p> <p>Equipamiento del sistema de control</p> <p>Regulación Logamatic 4321 para la caldera 1 con 2 x FM442 y FM458; Regulación Logamatic 4322 para la caldera 2 con FM445, comunicación a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12</p> <p>→ página 49</p> <p>→ página 64</p> <p>→ página 83</p> <p>→ página 96</p>
	<p>Sistema de 2 calderas</p> <p>Caldera 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Caldera de condensación a gas Logano plus con recuperador de calor interno <p>Caldera 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Caldera de baja temperatura con punto mínimo Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de la válvula mezcladora de caldera) Caldera Thermostream Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de la válvula mezcladora de caldera) Caldera de baja temperatura con temperatura mínima de retorno Logano (necesaria sonda de temperatura de retorno) <p>Componentes del sistema controlados</p> <p>5 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora</p> <p>1 Sistema de producción de ACS mediante energía solar (acumulador) con Logalux PL..., con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria; es necesario instalar una válvula antirretorno si existe una mezcladora termostática de ACS</p> <p>Equipamiento del sistema de control</p> <p>Regulación Logamatic 4321 para la caldera 1 con 2 x FM442 y FM458; Regulación Logamatic 4322 para la caldera 2 con FM441 y FM443, comunicación a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12</p> <p>→ página 49</p> <p>→ página 59</p> <p>→ página 64</p> <p>→ página 71</p> <p>→ página 96</p>
	<p>Sistema de 2 calderas</p> <p>Caldera 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Caldera de condensación a gas Logano plus con recuperador de calor externo Caldera Thermostream Logano con recuperador de calor conectado (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de la válvula reductora de caudal) <p>Caldera 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Caldera Thermostream Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de la válvula reductora de caudal) Caldera de baja temperatura con temperatura mínima de retorno Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de la válvula reductora de caudal) <p>Componentes del sistema controlados</p> <p>6 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora</p> <p>2 Producción de ACS (acumulador) con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria</p> <p>Equipamiento del sistema de control</p> <p>Regulación Logamatic 4321 para la caldera 1 con FM4421, FM442 y FM458; Regulación Logamatic 4322 para la caldera 2 con FM441 y FM442, comunicación a través de ECOCAN-BUS</p>	<p>→ página 12</p> <p>→ página 49</p> <p>→ página 59</p> <p>→ página 64</p> <p>→ página 96</p>

129/1 Ejemplos de sistemas de cascada con calderas de pie con regulación Logamatic 4321/4322

1) El diagrama del sistema proporciona una guía de las posibles configuraciones sin obligaciones o reclamaciones sobre su integridad. La aplicación práctica está sujeta a las normativas técnicas que le sean de aplicación. El equipamiento de seguridad debe ser instalado acorde a las normativas locales.

2) Puede encontrar más información disponible sobre las condiciones de funcionamiento de la caldera, las conexiones hidráulicas y los componentes del sistema en el documento de planificación correspondiente o en la tarifa.

Diagrama del sistema ⁽¹⁾	Aplicación/Equipamiento	Notas ⁽²⁾
<p>Logamatic 4321 FM441 FM442 FM458</p> <p>MC10 Logano plus</p> <p>Logamatic 4321 Logano plus</p> <p>HK1 HK2 HK3</p> <p>Logalux SU...</p>	<p>Sistema de 2 calderas (cualquier combinación de calderas)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Logano con Logamatic EMS (condiciones de funcionamiento necesarias aseguradas por la lógica de bomba) – Logano plus con Logamatic EMS – Caldera mural de condensación a gas Logamax plus – Caldera de condensación a gas Logano plus con recuperador de calor interno – Caldera de condensación a gas Logano plus con recuperador de calor externo o – Caldera Thermostream Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de las válvulas mezcladora de los circuitos de calefacción) – Caldera Thermostream Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de la válvula mezcladora de caldera) – Caldera de baja temperatura Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por la lógica de la bomba) <p>Componentes del sistema controlados</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 Circuito de calefacción con válvula mezcladora 1 Circuito de calefacción sin válvula mezcladora 1 Producción de ACS (acumulador) usando bomba de carga (“Acumulador 4000”), con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria – Imposición de demanda (0–10 V) a través del módulo de función FM458 <p>Equipamiento del sistema de control</p> <p>Regulación Logamatic 4321 con módulos de función FM441, FM442 y FM458, ampliación posible a través de ECOCAN-BUS</p>	<ul style="list-style-type: none"> → página 12 → página 54 → página 59 → página 64 → página 96

130/1 Ejemplos de sistemas de cascada con calderas de pie con regulación Logamatic 4321/4322

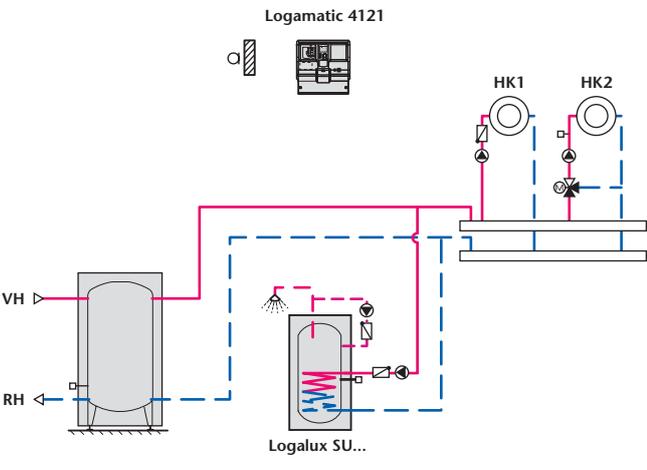
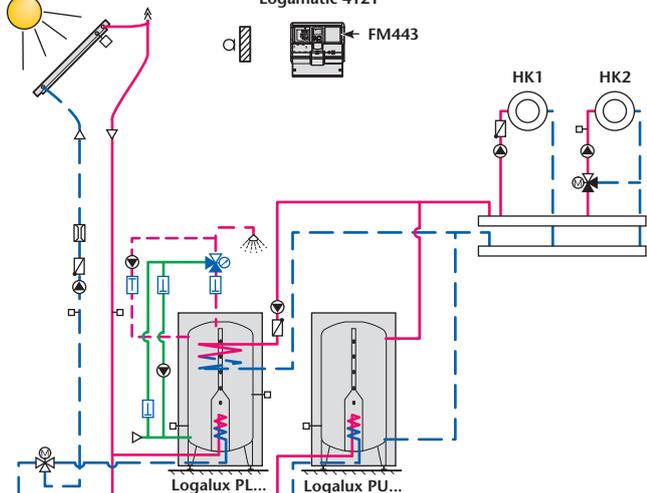
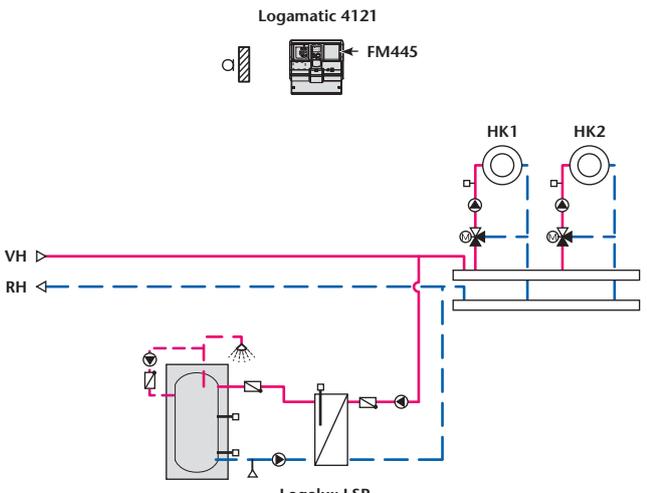
- 1) El diagrama del sistema proporciona una guía de las posibles configuraciones sin obligaciones o reclamaciones sobre su integridad. La aplicación práctica está sujeta a las normativas técnicas que le sean de aplicación. El equipamiento de seguridad debe ser instalado acorde a las normativas locales.
- 2) Puede encontrar más información disponible sobre las condiciones de funcionamiento de la caldera, las conexiones hidráulicas y los componentes del sistema en el documento de planificación correspondiente o en la tarifa.

Diagrama del sistema ⁽¹⁾	Aplicación/Equipamiento	Notas ⁽²⁾
<p>Logamatic 4322 Logamatic 4321</p> <p>FM458</p> <p>0-10 V</p> <p>HK1 HK2 ... HK...</p> <p>ECO-CAN-BUS</p> <p>Logamatic 4322 Logamatic 4322 Logamatic 4321</p> <p>Logano 3 Logano 2 Logano 1 Logalux SU...</p>	<p>Sistema de 3 calderas (cualquier combinación de calderas)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Caldera de baja temperatura Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por la lógica de la bomba) – Caldera de baja temperatura con punto mínimo Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de la válvula mezcladora de caldera) – Caldera de baja temperatura con punto mínimo Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de la válvula mezcladora de caldera, necesaria la instalación de sonda adicional FZ en el retorno) – Caldera Thermostream Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de la válvula mezcladora de caldera) <p>Componentes del sistema controlados</p> <ul style="list-style-type: none"> – Circuitos de calefacción controlados externamente – Imposición de demanda (0–10 V) a través del módulo de función FM458 – Salida de señal de fallo centralizada (libre de potencial) a través de módulo de función FM458 <p>Equipamiento del sistema de control</p> <p>Regulación Logamatic 4321 para la caldera 1 con módulo de función FM458; una regulación Logamatic 4322 para caldera 2 y 3, comunicación a través de ECO-CAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 49 → página 96</p>
<p>3 x Logamatic 4322 Logamatic 4321</p> <p>FM441 FM458</p> <p>HK1 HK2 HK3</p> <p>ECO-CAN-BUS</p> <p>Logamatic 4321 Logamatic 4322 Logamatic 4322 Logamatic 4322</p> <p>Logano plus Logano plus Logano plus Logano plus Logalux SU...</p>	<p>Sistema de 4 calderas (cualquier combinación de calderas)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Caldera de condensación a gas Logano plus con recuperador de calor interno – Caldera de condensación a gas Logano plus con recuperador de calor externo o – Caldera Thermostream Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de la válvula mezcladora de la caldera) – Caldera Thermostream Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por medio de las válvulas mezcladora de los circuitos de calefacción) – Caldera de baja temperatura Logano (condiciones de funcionamiento aseguradas por la lógica de la bomba) <p>Componentes del sistema controlados</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 Circuito de calefacción con válvula mezcladora 1 Circuito de calefacción sin válvula mezcladora 1 Producción de ACS (acumulador) usando bomba de carga ("Acumulador 4000"), con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria – Imposición de demanda (0–10 V) a través del módulo de función FM458 <p>Equipamiento del sistema de control</p> <p>Regulación Logamatic 4321 y 3 x Logamatic 4322 con módulos de función FM441, FM442 y FM458, ampliación posible a través de ECO-CAN-BUS</p>	<p>→ página 12 → página 54 → página 59 → página 64 → página 96</p>

131/1 Ejemplos de sistemas de cascada con calderas de pie con regulación Logamatic 4321/4322

- 1) El diagrama del sistema proporciona una guía de las posibles configuraciones sin obligaciones o reclamaciones sobre su integridad. La aplicación práctica está sujeta a las normativas técnicas que le sean de aplicación. El equipamiento de seguridad debe ser instalado acorde a las normativas locales.
- 2) Puede encontrar más información disponible sobre las condiciones de funcionamiento de la caldera, las conexiones hidráulicas y los componentes del sistema en el documento de planificación correspondiente o en la tarifa.

8.8 Regulación Logamatic 4121 para el control autónomo de calefacción o como unidad esclava

Diagrama del sistema ⁽¹⁾	Aplicación/Equipamiento	Notas ⁽²⁾
 <p>Logamatic 4121</p> <p>VH</p> <p>RH</p> <p>Logalux SU...</p> <p>HK1</p> <p>HK2</p>	<p>Logamatic 4121 como control autónomo de circuitos de calefacción</p> <ul style="list-style-type: none"> – Acumulación de calor con control externo del generador de calor, circuitos de calefacción guiados por temperatura exterior con producción de ACS <p>Componentes del sistema controlados</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Circuito de calefacción con válvula mezcladora 1 Circuito de calefacción sin válvula mezcladora 1 Producción de ACS (acumulador) usando bomba de carga (“Acumulador 4000”), con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria – Sin bomba de alimentación y sin monitorización del generador de calor <p>Equipamiento del sistema de control</p> <p>Logamatic 4121, un espacio disponible para modulo de función</p>	<p>→ página 18</p> <p>→ página 26</p>
 <p>Logamatic 4121</p> <p>FM443</p> <p>HK1</p> <p>HK2</p> <p>Logalux PL...</p> <p>Logalux PU...</p>	<p>Logamatic 4121 como control autónomo de circuitos de calefacción</p> <ul style="list-style-type: none"> – Control de sistema solar para dos consumidores (producción de ACS y apoyo a calefacción) – Acumulador solar como generador de calor, circuitos de calefacción guiados por temperatura exterior con producción de ACS <p>Componentes del sistema controlados</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Circuito de calefacción con válvula mezcladora 1 Circuito de calefacción sin válvula mezcladora 1 Sistema de producción de ACS mediante energía solar (acumulador) y apoyo a calefacción como segundo, con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria; es necesario instalar una válvula antirretorno si existe una mezcladora termostática de ACS <p>Equipamiento del sistema de control</p> <p>Logamatic 4121 con módulo de función FM443</p>	<p>→ página 18</p> <p>→ página 26</p> <p>→ página 71</p>
 <p>Logamatic 4121</p> <p>FM445</p> <p>VH</p> <p>RH</p> <p>Logalux LSP</p> <p>HK1</p> <p>HK2</p>	<p>Logamatic 4121 como control autónomo de circuitos de calefacción</p> <ul style="list-style-type: none"> – Acumulación de calor con control externo del generador de calor, circuitos de calefacción guiados por temperatura exterior con producción de ACS – Sin bomba de alimentación y sin monitorización del generador de calor <p>Componentes del sistema controlados</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 Circuitos de calefacción con válvula mezcladora 1 Producción de ACS (intercambiador de placas) con bomba de recirculación de ACS, desinfección térmica y monitorización diaria <p>Equipamiento del sistema de control</p> <p>Logamatic 4121 con módulo de función FM445</p>	<p>→ página 18</p> <p>→ página 26</p> <p>→ página 83</p>

132/1 Ejemplos de sistemas con regulación Logamatic 4121 como control autónomo de circuitos de calefacción

- 1) El diagrama del sistema proporciona una guía de las posibles configuraciones sin obligaciones o reclamaciones sobre su integridad. La aplicación práctica está sujeta a las normativas técnicas que le sean de aplicación. El equipamiento de seguridad debe ser instalado acorde a las normativas locales.
- 2) Puede encontrar más información disponible sobre las condiciones de funcionamiento de la caldera, las conexiones hidráulicas y los componentes del sistema en el documento de planificación correspondiente o en la tarifa.

9 Notas de instalación

9.1 Instalación eléctrica

9.1.1 Mandos a distancia

Mandos a distancia MEC2 o BFU

Con el control mediante la temperatura ambiente, la temperatura de impulsión del circuito de calefacción se ajusta de acuerdo a la temperatura medida en la estancia de referencia. La sonda de temperatura ambiente está integrada en el teclado de control MEC2 para este método de control. Si la temperatura mostrada en el MEC2 difiere de la temperatura actual medida por un termómetro, el MEC2 dispone de una función de calibración para calibrar la sonda de temperatura.

Sólo puede conectarse un teclado de control MEC2 a cada sistema de regulación digital Logamatic 4000. Para realizar el control separado de cada circuito de calefacción se debe instalar el mando a distancia BFU (→ 133/2) con sonda de temperatura integrada.

→ Sin embargo, se pueden asignar varios circuitos de calefacción a un mando a distancia MEC2. Las temperaturas ambientes necesarias, los límites verano/invierno, los modos de vacaciones y las condiciones de los modos de conmutación se aplicarán a todos los circuitos de calefacción que estén asignados al teclado de control MEC2.

Soporte MEC2 para su uso como mando a distancia

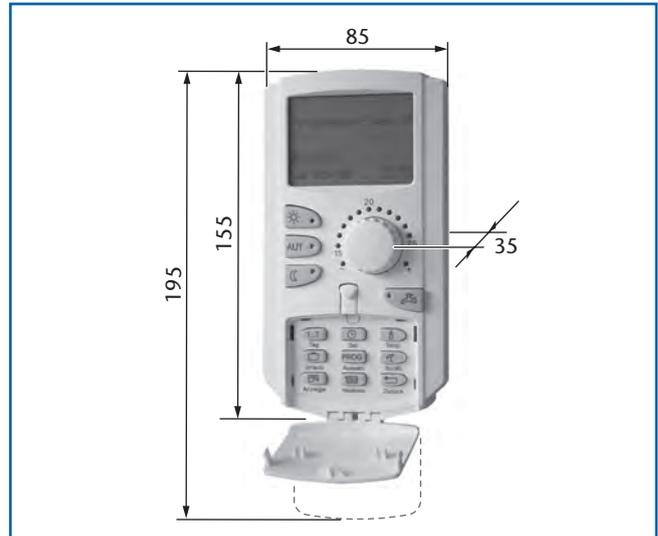
El soporte MEC2 (→ 133/3) incluye una base de pared para el MEC2. Este puede ser fijado en cualquier estancia hasta una distancia de 100 metros desde la regulación. La conexión se realiza mediante 2 hilos de sección comprendida entre 0.4 y 0.75mm² que deberá ser apantallado si tiene más de 50 metros de longitud.

→ El apantallado electromagnético es necesario si los cables de baja tensión se tienden a lo largo de cables con tensión (230VAC) en la misma conducción (para CEM → página 135).

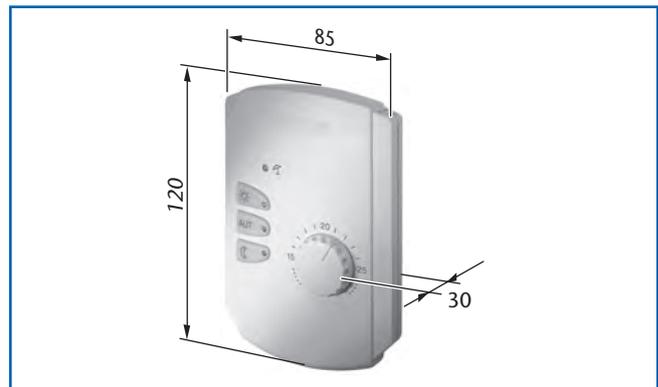
El display de caldera puede ser instalado en la regulación para que muestre el funcionamiento actual del sistema en vez del MEC2.

Leyenda (→ 133/3)

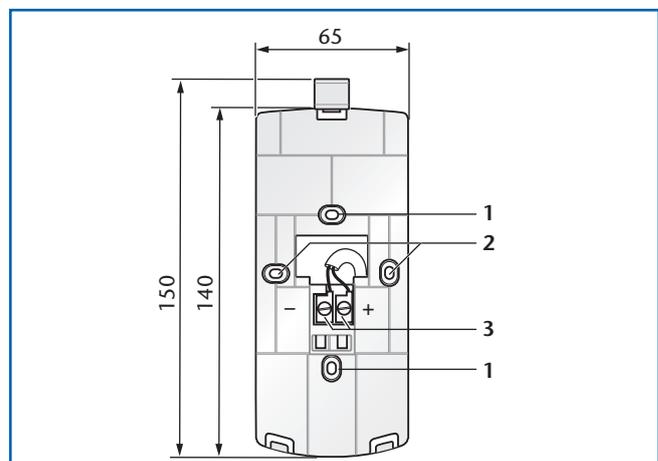
- 1 Orificios para montaje en caja de montaje oculta
- 2 Orificios para montaje en pared
- 3 Conexiones eléctricas en el soporte (2 x 0.4 - 0.75 mm²)



133/1 Teclado de control MEC2 equipado con sonda de temperatura para su uso como mando a distancia



133/2 Mando a distancia BFU con sonda de temperatura integrada



133/3 Soporte de pared para teclado de control MEC2 para su uso como mando a distancia

Mando a distancia en estancia de referencia

Con el objetivo de obtener una temperatura ambiente representativa, el MEC2 o BFU se deben situar en una posición adecuada en la estancia de referencia (→ 134/1). Esto significa, por ejemplo,

- No situarlo en paredes exteriores
- No situarlo cerca de puertas o ventanas
- No situarlo cerca de puentes térmicos
- No situarlo en “puntos muertos”
- No situarlo encima de radiadores
- No situarlo directamente a la luz solar
- No situarlo cerca de fuentes de calor de aparatos eléctricos o similar

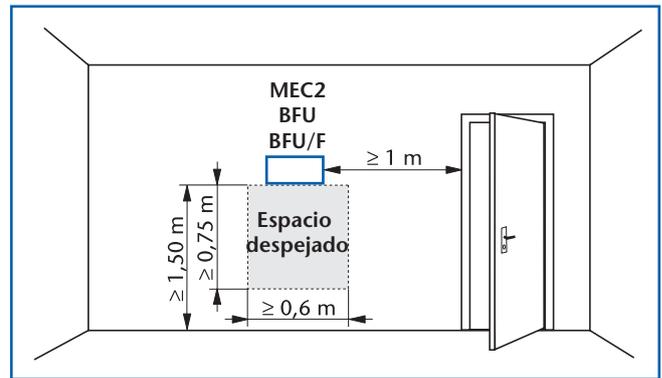
→ Las condiciones de temperatura en la estancia de referencia deben ser normales y constantes. Por ello, las puertas y ventanas no deberán estar abiertas o cerradas de forma inusual durante largos periodos de tiempo. Además, las válvulas termostáticas de los radiadores en la estancia de referencia pueden ser eliminadas o abiertas por completo para que dos sistemas de control independientes no trabajen uno contra el otro. Si, por ejemplo, la temperatura ambiente requerida son 21°C pero la válvula termostática cierra parcialmente a los 20°C, la regulación permanecerá constantemente proporcionando más y más calor.

Sonda de temperatura adicional separada

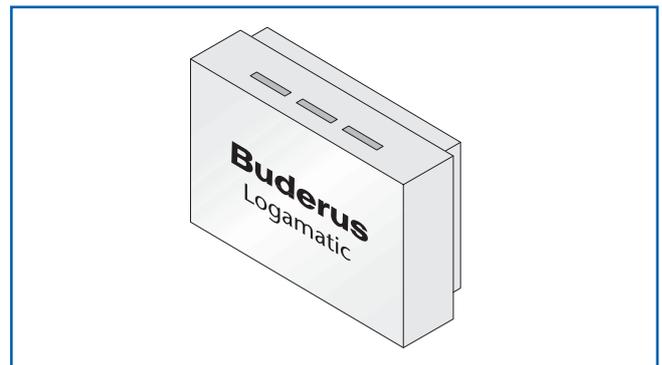
Se puede instalar una sonda de temperatura separada si el mando a distancia no está situado en la habitación de referencia y este no puede ser situado en otra posición que favorezca ambos términos de conveniencia de uso por parte del usuario y efectividad de la medición de temperatura (→ 134/2).

→ La conexión de una sonda de temperatura ambiente separada sólo es posible junto con un mando a distancia BFU.

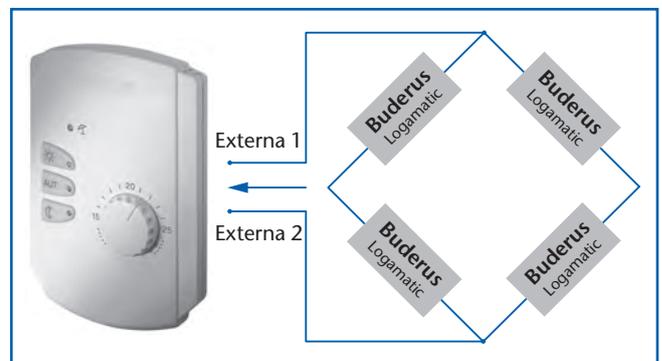
En estancias muy grandes, p.ej. pabellones deportivos, un punto de referencia puede no ser suficiente. Conectando varias sondas de temperatura idénticas, es posible obtener una media de temperaturas. Las imprecisiones de medición son contrarrestadas y la temperatura ambiente medida se usa como variable de referencia para el control del sistema de calefacción en estos casos (→ 134/3).



134/1 Situación del mando a distancia (MEC2 o BFU) o sonda de temperatura adicional separada en la estancia de referencia



134/2 Sonda de temperatura separada para conexión externa como alternativa a la sonda de temperatura integrada en el mando a distancia BFU



134/3 Conexión y diagrama esquemático de un circuito con varias sondas para mando a distancia BFU

9.1.2 Compatibilidad electromagnética (CEM)

Las regulaciones del sistema Logamatic 4000 son conformes a los estándares aplicables y los requerimientos de las normas EN 60730-1, EN 50082 y EN 50081-1.

Por ello, para garantizar el funcionamiento libre de interferencias se debe realizar una instalación apropiada. Cuando se realiza la tirada del cableado, se debe tener la precaución de que los cables que lleven tensión (230 o 400VAC) no corran en paralelo a cables con baja tensión (BUS, sondas, mandos a distancia).

→ Cuando se realiza la tirada del cableado de tensión de alimentación y baja tensión en un conducto común o con longitudes de cable superiores a 50 metros, los cables de baja tensión han de ser apantallados. Este apantallamiento debe ser conectado en un extremo final del circuito de tierra.

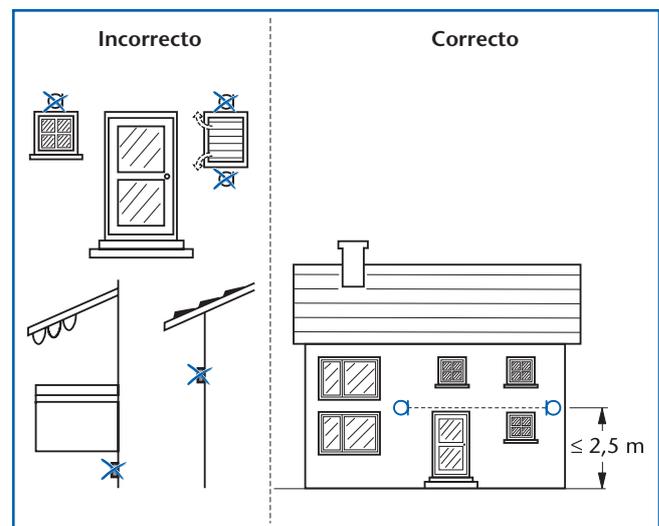
En particular, se debe tener especial atención a la conexión a tierra completa del sistema y a la conexión apropiada de la protección del cable de tierra (PE).

9.1.3 Sonda de temperatura exterior

La sonda de temperatura exterior se suministra de serie con las regulaciones digitales Logamatic 4121, 4211 y 4321 y siempre debe ser conectada a estas. Esta se puede obtener como equipamiento opcional para la regulación Logamatic 4322. En sistemas con múltiples regulaciones digitales, se puede conectar una sonda exterior para cada regulación. Esto puede ser útil para circuitos de calefacción con orientación norte-sur, por ejemplo. Sin sonda de temperatura exterior adicional, la temperatura exterior medida por la regulación master Logamatic 4321, por ejemplo, en la red ECOCAN-BUS es adoptada por la regulación esclava Logamatic.

La sonda de temperatura exterior debe instalarse donde la temperatura exterior contenga influencias extrañas. Por ello, esta deberá estar siempre ubicada al norte del edificio, pero

- **No sobre** ventanas, puertas o rejillas de ventilación.
- **No debajo** de toldos, balcones o aleros de tejados (→ [135/1](#)).

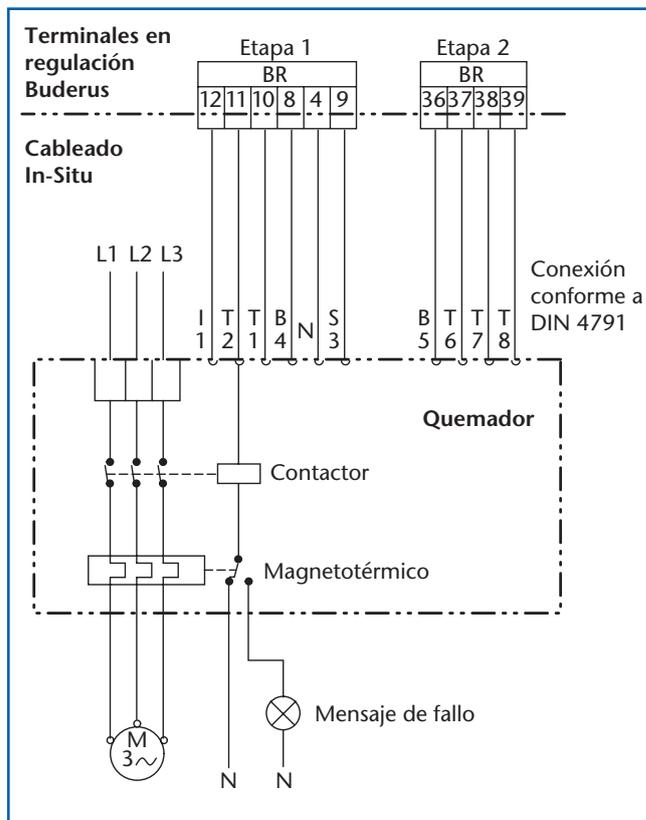


135/1 Situación de la sonda de temperatura exterior

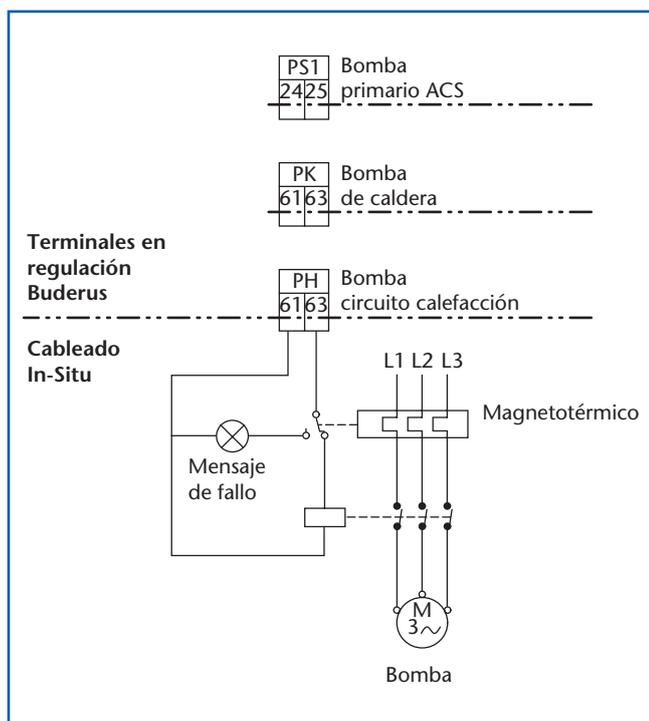
9.1.4 Conexión de equipos con corriente trifásica y otros componentes de seguridad a la regulación Logamatic

No es posible la conexión directa de equipos trifásicos a regulaciones del sistema Logamatic 4000.

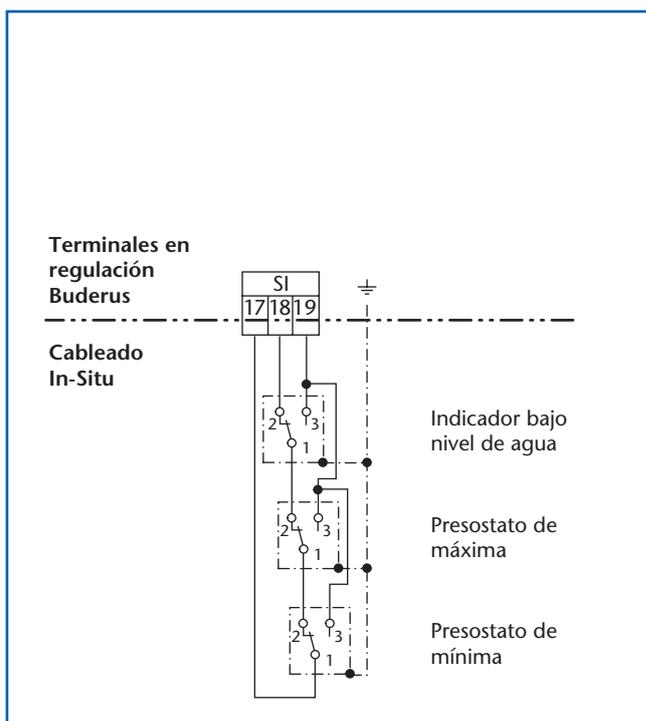
→ La conexión de equipos trifásicos y componentes de seguridad con contactores y relés externos es la mejor manera de realizarla.



136/1 Ejemplo de conexión de una unidad externa para quemador trifásico a la regulación Logamatic

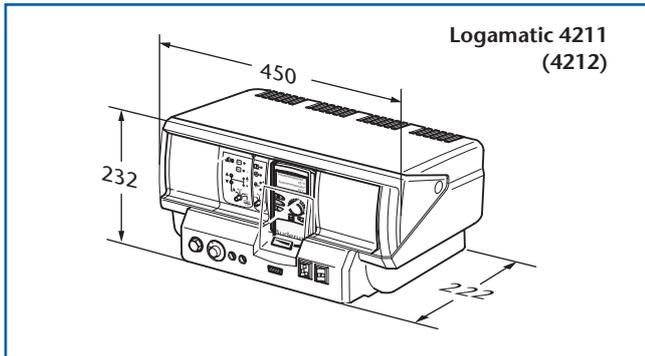


136/2 Ejemplo de conexión de una unidad externa para bomba trifásica a la regulación Logamatic

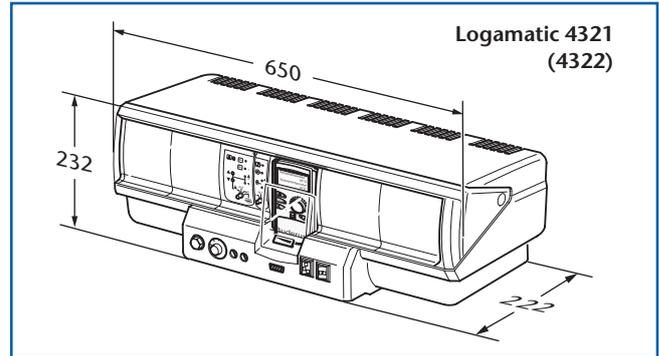


136/3 Ejemplo de conexión de componentes de seguridad externos a la regulación Logamatic

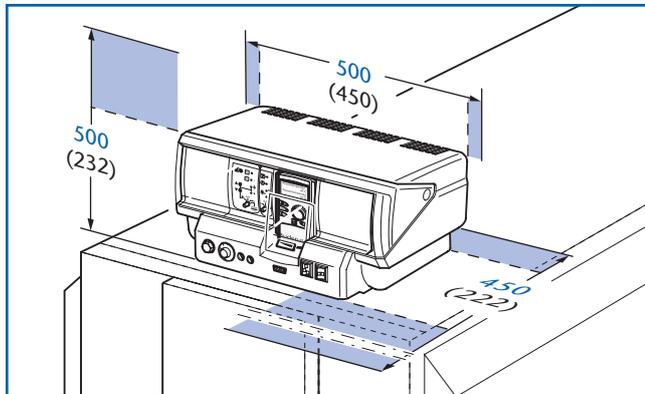
9.2 Dimensiones de las regulaciones



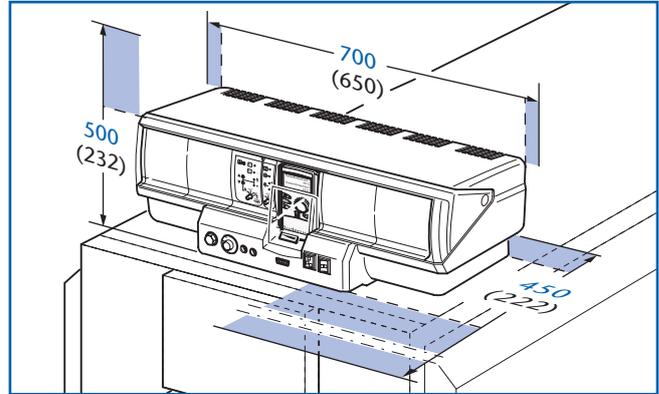
137/1 Dimensiones de la regulación digital Logamatic 4211 y regulación analógica Logamatic 4212 (dimensiones en mm.)



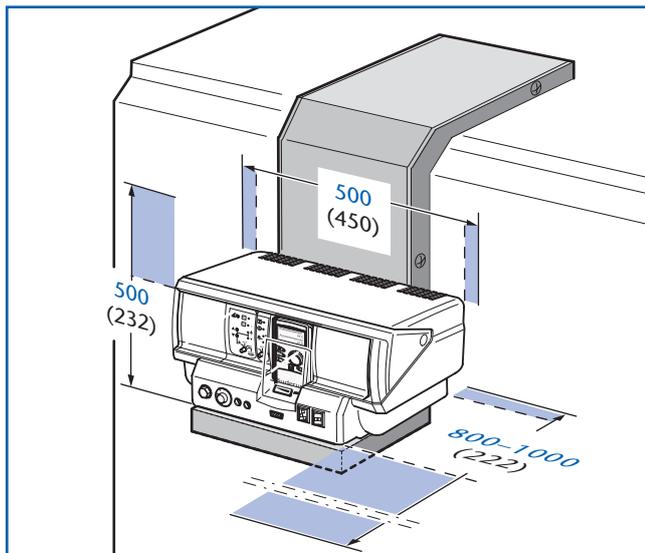
137/4 Dimensiones de la regulación digital Logamatic 4321 y 4322 (dimensiones en mm.)



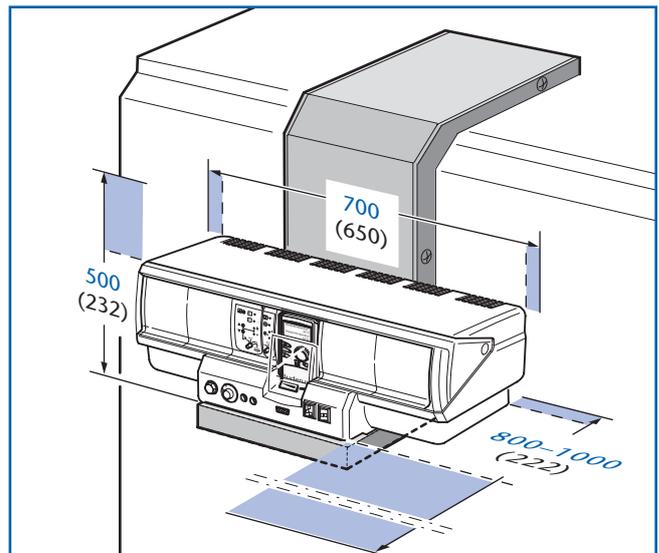
137/2 Mínimo espacio necesario para las regulaciones Logamatic 4211 y 4212 cuando se instalan en caldera (dimensiones entre paréntesis son las dimensiones de la regulación en mm.)



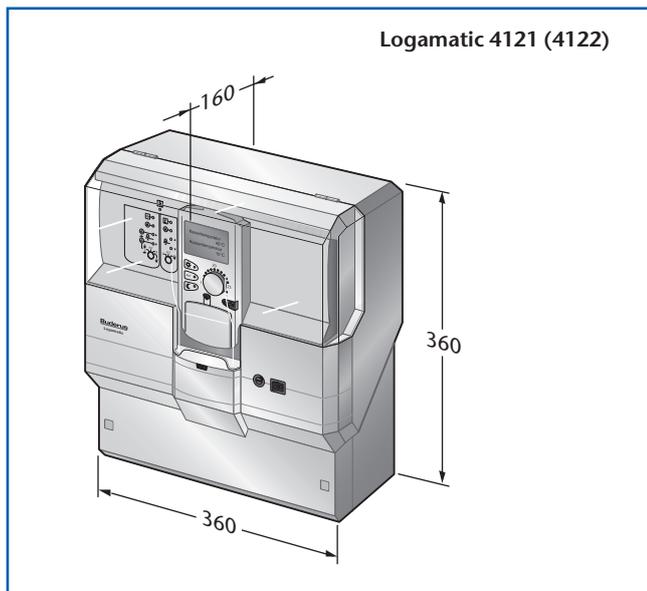
137/5 Mínimo espacio necesario para las regulaciones Logamatic 4321 y 4322 cuando se instalan en caldera (dimensiones entre paréntesis son las dimensiones de la regulación en mm.)



137/3 Mínimo espacio necesario para las regulaciones Logamatic 4211 y 4212 cuando se instalan al lado¹ de caldera (dimensiones entre paréntesis son las dimensiones de la regulación en mm)
1) Puede ser montada al lado izquierdo o derecho de la caldera; la longitud del cable del quemador de segunda etapa (8 m.) debe ser solicitado



137/6 Mínimo espacio necesario para las regulaciones Logamatic 4321 y 4322 cuando se instalan al lado¹ de caldera (dimensiones entre paréntesis son las dimensiones de la regulación en mm)
1) Puede ser montada al lado izquierdo o derecho de la caldera; la longitud del cable del quemador de segunda etapa (8 m.) debe ser solicitado



140/1 Dimensiones de las regulaciones digitales Logamatic 4121 y 4122 (dimensiones en mm.)



Gestión de pedidos

buderus.comercial@es.bosch.com
Tel.: 902 996 525 / Fax: 902 996 570



Servicio post venta (recogida avisos)

asistencia-tecnica.buderus@es.bosch.com
Tel.: 902 996 725 / Fax: 902 996 321



Apoyo técnico profesional

buderus.tecnica@es.bosch.com
Tel.: 902 996 825 / Fax: 91 327 98 65



Marketing

buderus.marketing@es.bosch.com
Fax: 91 327 98 65

Robert Bosch España, S.L.U.
Bosch Termotecnia (TT/SEI)
Hermanos García Noblejas, 19
28037 Madrid
Teléfono: 902 996 725

www.buderus.es

Buderus
Grupo Bosch