

# KNX-OT-Box S



KNX-OT-Box S

n.º ref. 8559201

# Índice

<b>1</b>	<b><i>Características de funcionamiento</i></b>	<b>4</b>
1.1	<b>Manejo</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b><i>Datos técnicos</i></b>	<b>7</b>
2.1	<b>Datos técnicos</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b><i>El programa de aplicación "KNX-OT-Box S"</i></b>	<b>8</b>
3.1	<b>Selección en la base de datos de productos</b>	<b>8</b>
3.2	<b>Objetos de comunicación</b>	<b>9</b>
3.2.1	Descripción de los objetos	15
3.3	<b>Parámetros</b>	<b>23</b>
3.3.1	Páginas de parámetros	23
3.3.2	Descripción de los parámetros	24
3.3.2.1	La página de parámetros " <i>General</i> "	24
3.3.2.2	Las páginas de parámetros " <i>Calefacción 1</i> " y " <i>Calefacción 2</i> "	25
3.3.2.3	Las páginas de parámetros " <i>Ponderación de las zonas</i> " y " <i>Ponderación de las zonas 2</i> "	27
3.3.2.4	Las páginas de parámetros " <i>Avisos del CHI</i> " y " <i>Avisos del CH2</i> "	28
3.3.2.5	La página de parámetros " <i>Temperatura exterior</i> "	30
3.3.2.6	La página de parámetros " <i>Calentamiento de agua sanitaria</i> "	31
3.3.2.7	La página de parámetros " <i>Avisos de DHW</i> "	34
3.3.2.8	La página de parámetros " <i>Parámetros TSP</i> "	35
<b>4</b>	<b><i>Aplicaciones típicas</i></b>	<b>38</b>
4.1	<b>Aplicación: caldeo de 10 zonas con cálculo del valor nominal según demanda.</b>	<b>38</b>
4.1.1	Aparatos:	39
4.1.2	Vista general	39
4.1.3	Objetos y enlaces	40
4.1.4	Configuraciones importantes de parámetros	43
4.2	<b>Aplicación: cálculo del valor nominal según demanda y condiciones meteorológicas</b>	<b>45</b>
4.2.1	Vista general	46
4.2.2	Objetos y enlaces	47
4.2.3	Configuraciones importantes de parámetros	50
4.3	<b>Aplicación: cálculo del valor nominal según demanda con actuadores de calefacción y actuadores Cheops drive</b>	<b>52</b>
4.3.1	Principio y modo de funcionamiento	53
4.3.2	Vista general	54
4.3.3	Objetos y enlaces	55
4.3.4	Configuraciones importantes de parámetros	57
<b>5</b>	<b><i>Anexo</i></b>	<b>59</b>
5.1	<b>Control de una OT-Box de Theben</b>	<b>59</b>
5.2	<b>Programa de secado de solado / secado de pavimento</b>	<b>60</b>

<b>5.3</b>	<b>La protección contra legionela</b>	<b>61</b>
<b>5.4</b>	<b>Objetos para el intercambio de datos con Opentherm:</b>	<b>62</b>
<b>5.5</b>	<b>Cálculo del valor nominal:</b>	<b>63</b>
5.5.1	Cálculo del valor nominal mediante demanda de calor	64
5.5.2	Cálculo del valor nominal mediante condiciones meteorológicas, sin demanda de calor	66
5.5.3	Cálculo del valor nominal según demanda y condiciones meteorológicas	68
<b>5.6</b>	<b>Solución de errores</b>	<b>69</b>
5.6.1	Comunicación OT	69
5.6.2	Códigos de error	69

# 1 Características de funcionamiento

Con la nueva KNX-OT-Box, Theben tiende un puente entre dos mundos: KNX y los generadores de calor OpenTherm se pueden conectar mediante esta interfaz universal. Esta se puede utilizar como maestro para el generador de calor OpenTherm en combinación con una regulación de espacios individuales KNX.

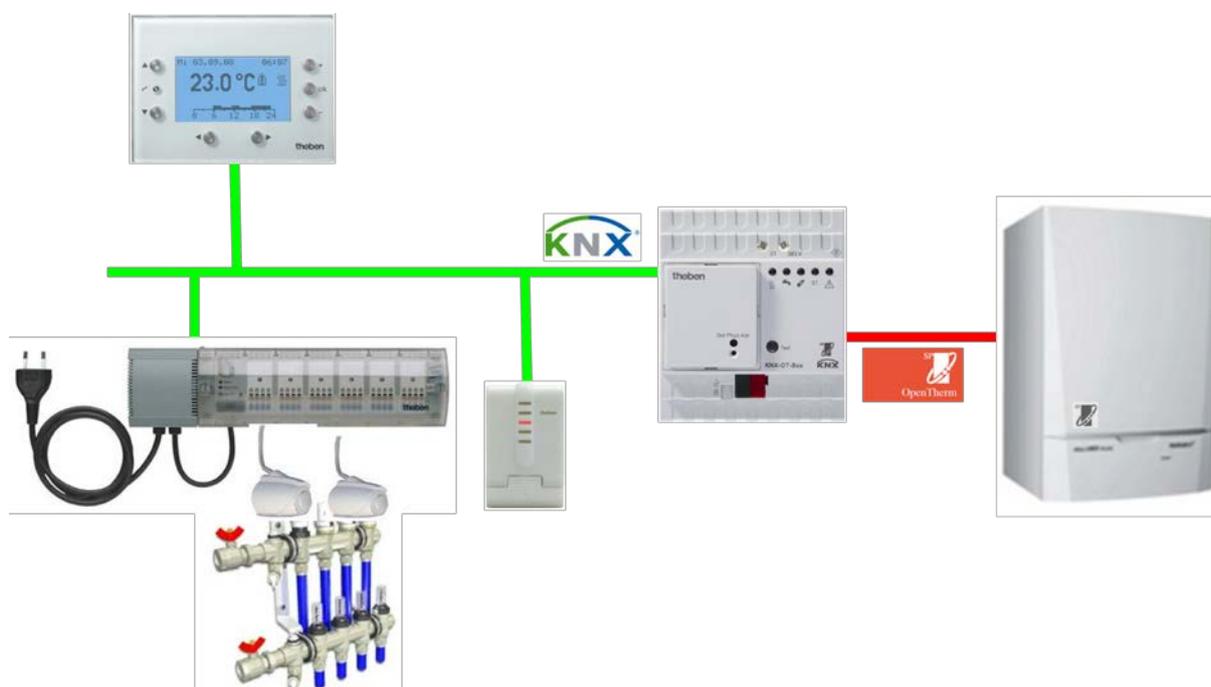
- **OpenTherm y KNX**  
La nueva interfaz de Theben conecta el BUS KNX con el sistema de comunicación OT de uso frecuente en calentadores de gas. Como maestro, la KNX-OT-Box permite el intercambio bidireccional de datos entre el generador de calor OpenTherm y la distribución de calor a través del sistema KNX para regulación de espacios individuales.
- **Cómodo manejo mediante pantalla multifuncional**  
En la pantalla multifuncional VARIA 826 / 826 S KNX se pueden ajustar y cambiar las especificaciones para el control de caldera. Estas se transmiten al generador de calor OpenTherm a través de la KNX-OT-Box.
- **Regulación del espacio piloto**  
Ahora la nueva interfaz no solo permite la regulación del espacio piloto, sino también la optimización del avance según la demanda, incluyendo todos los espacios.
- **Calentamiento de bajo consumo de agua sanitaria**  
El calentamiento de agua sanitaria con instalación solar contribuye al ahorro energético, ya que, por ejemplo, se pueden tener en cuenta los partes meteorológicos que anuncien un tiempo soleado para el calentamiento de agua sanitaria.
- **Programa de secado del pavimento**  
La KNX-OT-Box de Theben se puede poner en funcionamiento de forma rápida y sencilla gracias al acoplador de bus extraíble y al «programa de secado del pavimento según DIN EN 1264-4» integrado de fábrica.
- **La combinación** con una OT-Box de Theben (n.º ref. 9070712) permite controlar cualquier caldera convencional mediante el bus KNX.

La KNX-OT-Box se utiliza como interfaz entre el sistema de comunicación OpenTherm (en el sistema de calefacción y ventilación) y el BUS KNX.

Esta suministra los datos necesarios para controlar el generador de calor (calefacción, etc.) y los envía al generador de calor.

La KNX-OT-Box permite realizar las siguientes funciones:

- control del avance según demanda
- control del avance en función de la meteorología
- control del calentamiento de agua sanitaria
- optimización energética con refuerzo solar del calentamiento de agua sanitaria
- programa de secado del solado / secado de pavimento
- programa de protección contra la legionela



Con el ETS (Engineering Tool) se pueden seleccionar programas de aplicación, asignar parámetros específicos y direcciones y transmitirlos al aparato.  
Este dispositivo está previsto para el montaje en carril DIN (según EN 60715) y debe utilizarse exclusivamente en lugares cerrados y secos.

## **1.1 Manejo**

Pulsando la tecla Test se pone en cortocircuito el bus OpenTherm.  
Por lo general, esto hace que el generador de calor se ponga en marcha.

**Nota:**

Los pilotos LED indican siempre el estado real del generador de calor y no el de los objetos KNX.  
El tiempo de reacción del generador de calor puede provocar un retardo apreciable entre que se emite una orden del bus y se actualizan los LED.

Ejemplo: si el objeto 2 recibe la orden «CH enable», el LED «CH enable» no se encenderá hasta que el generador de calor haya adoptado y confirmado este estado.

## 2 Datos técnicos

### 2.1 Datos técnicos

Tensión de servicio, consumo eléctrico KNX	Tensión de bus, $\leq 10$ mA
Tipo de montaje	Guía DIN
Anchura	4 TE
Tipo de conexión	Borne del bus KNX
Sección transversal del cable máx.	macizo: de 0,5 mm <sup>2</sup> (Ø 0,8) a 4 mm <sup>2</sup>   hilo con virolas de cable: de 0,5 mm <sup>2</sup> a 2,5 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente	0 °C ... +45 °C
Grado de protección	IP 20 según EN 60529
Clase de protección	III según EN 60730-1

## 3 El programa de aplicación "KNX-OT-Box S"

### 3.1 Selección en la base de datos de productos

<b>Fabricante</b>	<a href="#">Theben AG</a>
<b>Gama de productos</b>	Pasarelas
<b>Tipo de producto</b>	Control de caldera para caldera OpenTherm
<b>Nombre del programa</b>	KNX-OT-Box S

Encontrará el banco de datos ETS en nuestra página de descargas:  
[www.theben.de/en/downloads\\_en](http://www.theben.de/en/downloads_en)

**Tabla 1**

Número de objetos de comunicación:	71
Número de direcciones de grupo:	102
Número de asignaciones:	102

### 3.2 Objetos de comunicación

Tabla 2:

N.º	Nombre de objeto	Función	DPT	C	R	W	T
0	<i>H1 Valor nominal base de salida en modo confort</i>	<i>Predeterminar el valor nominal de salida</i>	2 bytes 9.001	C	R	W	-
1	<i>H1 Adaptación manual del valor nominal de salida</i>	<i>Adaptar el valor nominal de salida</i>	2 bytes 9.002	C	R	W	-
2	<i>H1 Habilitar Central Heating</i>	<i>Conectar/desconectar la calefacción</i>	1 bit 1.003	C	R	W	-
3	<i>H1 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 1 control según demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
	<i>H1 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 1 condiciones meteorológicas + demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>		C	R	W	-
4	<i>H1 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 2 control según demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
	<i>H1 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 2 condiciones meteorológicas + demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>		C	R	W	-
5	<i>H1 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 3 control según demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
	<i>H1 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 3 condiciones meteorológicas + demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>		C	R	W	-
6	<i>H1 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 4 control según demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
	<i>H1 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 4 condiciones meteorológicas + demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>		C	R	W	-
7	<i>H1 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 5 control según demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
	<i>H1 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 5 condiciones meteorológicas + demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>		C	R	W	-
8	<i>H1 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 6 control según demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
	<i>H1 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 6 condiciones meteorológicas + demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>		C	R	W	-

Continuación:

N.º	Nombre de objeto	Función	DPT	C	R	W	T
9	<i>H1 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 7 control según demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
	<i>H1 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 7 condiciones meteorológicas + demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>		C	R	W	-
10	<i>H1 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 8 control según demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
	<i>H1 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 8 condiciones meteorológicas + demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>		C	R	W	-
11	<i>H1 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 9 control según demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
	<i>H1 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 9 condiciones meteorológicas + demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>		C	R	W	-
12	<i>H1 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 10 control según demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
	<i>H1 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 10 condiciones meteorológicas + demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>		C	R	W	-
13	<i>Funcionamiento de verano</i>	<i>Conectar/desconectar el funcionamiento de verano</i>	1 bit 1.001	C	R	W	-
14	<i>H1 Modo de funcionamiento CVC calefacción</i>	<i>Recibir modo de funcionamiento CVC</i>	1 byte 20.102	C	R	W	-
15	<i>H1 Bloquear control de demanda</i>	<i>1 = bloqueado/ 0 = desbloqueado</i>	1 bit 1.003	C	R	W	-
16	<i>H1 Temperatura de salida actual</i>	<i>Enviar temperatura de salida actual</i>	2 bytes 9.001	C	R	-	T
17	<i>H1 Valor nominal de salida</i>	<i>Enviar valor nominal de salida actual</i>	2 bytes 9.001	C	R	-	T
18	<i>Estado de la llama</i>	<i>Enviar estado de llama</i>	1 bit 1.001	C	R	-	T
19	<i>Error general</i>	<i>Notificar error general</i>	1 bit 1.001	C	R	-	T
20	<i>Código de error (según Opentherm ID 5)</i>	<i>Notificar código de error</i>	1 byte 5.010	C	R	-	T
21	<i>H1 Estado de la calefacción</i>	<i>Notificar estado de calefacción</i>	1 bit 1.001	C	R	-	T
22	<i>Servicio técnico necesario</i>	<i>Notificar servicio técnico necesario</i>	1 bit 1.001	C	R	-	T

Continuación:

N.º	Nombre de objeto	Función	DPT	C	R	W	T
23	<i>Temperatura exterior</i>	<i>Recibir temperatura exterior</i>	2 bytes 9.001	C	R	W	-
	<i>Temperatura exterior</i>	<i>Enviar temperatura exterior</i>	2 bytes 9.001	C	R	-	T
24	<i>Error de temperatura exterior</i>	<i>Falta temperatura exterior o es incorrecta</i>	1 bit 1.001	C	R	-	T
25	<i>Domestic Hot Water (DHW) enable</i>	<i>Conectar/desconectar calentamiento de agua sanitaria</i>	1 bit 1.003	C	R	W	-
26	<i>Refuerzo solar momentáneo</i>	<i>Refuerzo solar posible = 1</i>	1 bit 1.001	C	R	W	-
27	<i>Refuerzo solar previsto</i>	<i>Refuerzo solar posible = 1</i>	1 bit 1.001	C	R	W	-
28	<i>Modo de funcionamiento CVC agua sanitaria</i>	<i>Recibir modo de funcionamiento CVC</i>	1 byte 20.102	C	R	W	-
29	<i>Funcionamiento forzado agua sanitaria</i>	<i>Funcionamiento forzado = 1</i>	1 bit 1.001	C	R	W	-
30	<i>Valor nominal del agua sanitaria en funcionamiento forzado</i>	<i>Predeterminar valor nominal</i>	2 bytes 9.001	C	R	W	-
31	<i>Valor nominal de temperatura de agua sanitaria</i>	<i>Notificar valor nominal de agua sanitaria</i>	2 bytes 9.001	C	R	-	T
32	<i>Temperatura actual de agua sanitaria</i>	<i>Enviar temperatura actual</i>	2 bytes 9.001	C	R	-	T
33	<i>Estado del agua sanitaria</i>	<i>Notificar estado de agua sanitaria</i>	1 bit 1.001	C	R	-	T
34	<i>Grado de modulación en %</i>	<i>Notificar grado de modulación</i>	1 byte 5.001	C	-	-	T
35	<i>Límite inferior del valor nominal del agua sanitaria</i>	<i>Notificar el ajuste de la caldera</i>	2 bytes 9.001	C	-	-	T
36	<i>Límite superior del valor nominal del agua sanitaria</i>	<i>Notificar el ajuste de la caldera</i>	2 bytes 9.001	C	-	-	T
37	<i>H1 Límite inferior del valor nominal de salida</i>	<i>Notificar el ajuste de la caldera</i>	2 bytes 9.001	C	-	-	T
38	<i>H1 Límite superior del valor nominal de salida</i>	<i>Notificar el ajuste de la caldera</i>	2 bytes 9.001	C	-	-	T
39	<i>n. a.</i>	-	-	-	-	-	-
40	<i>H2 Valor nominal base de salida en modo confort</i>	<i>Predeterminar el valor nominal de salida</i>	2 bytes 9.001	C	R	W	-
41	<i>H2 Adaptación manual del valor nominal de salida</i>	<i>Adaptar el valor nominal de salida</i>	2 bytes 9.002	C	R	W	-

Continuación:

N.º	Nombre de objeto	Función	DPT	C	R	W	T
42	<i>H2 Habilitar Central Heating</i>	<i>Conectar/desconectar la calefacción</i>	1 bit 1.003	C	R	W	-
43	<i>H2 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 11 control según demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
	<i>H2 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 11 condiciones meteorológicas + demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
44	<i>H2 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 12 control según demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
	<i>H2 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 12 condiciones meteorológicas + demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
45	<i>H2 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 13 control según demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
	<i>H2 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 13 condiciones meteorológicas + demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
46	<i>H2 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 14 control según demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
	<i>H2 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 14 condiciones meteorológicas + demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
47	<i>H2 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 15 control según demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
	<i>H2 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 15 condiciones meteorológicas + demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
48	<i>H2 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 16 control según demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
	<i>H2 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 16 condiciones meteorológicas + demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
49	<i>H2 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 17 control según demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
	<i>H2 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 17 condiciones meteorológicas + demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
50	<i>H2 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 18 control según demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
	<i>H2 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 18 condiciones meteorológicas + demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-

Continuación:

N.º	Nombre de objeto	Función	DPT	C	R	W	T
51	<i>H2 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 19 control según demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
	<i>H2 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 19 condiciones meteorológicas + demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
52	<i>H2 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 20 control según demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
	<i>H2 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 20 condiciones meteorológicas + demanda</i>	<i>Recibir magnitud de ajuste</i>	1 byte 5.001	C	R	W	-
53	<i>H2 Modo de funcionamiento CVC calefacción</i>	<i>Recibir modo de funcionamiento CVC</i>	1 byte 20.102	C	R	W	-
54	<i>H2 Bloquear control de demanda</i>	<i>1 = bloqueado/ 0 = desbloqueado</i>	1 bit 1.003	C	R	W	-
55	<i>H2 Temperatura de salida actual</i>	<i>Enviar temperatura de salida actual</i>	2 bytes 9.001	C	R	-	T
56	<i>H2 Valor nominal de salida</i>	<i>Enviar valor nominal de salida actual</i>	2 bytes 9.001	C	R	-	T
57	<i>H2 Estado de la calefacción</i>	<i>Notificar estado de calefacción</i>	1 bit 1.001	C	R	-	T
58	<i>Inicios del quemador</i>	<i>OT-Box ID 116</i>	2 bytes 7.001	C	R	-	T
59	<i>Horas de servicio del quemador</i>	<i>OT-Box ID 120</i>	2 bytes 7.007	C	R	-	T
60	<i>H2 Temperatura de la caldera</i>	<i>OT-Box ID 151</i>	2 bytes 9.001	C	R	-	T
61	<i>H1 Temperatura de salida</i>	<i>OT-Box ID 152</i>	2 bytes 9.001	C	R	-	T
62	<i>H2 Temperatura intermedia</i>	<i>OT-Box ID 153</i>	2 bytes 9.001	C	R	-	T
63	<i>Presión del agua</i>	<i>Enviar</i>	2 bytes 9.006	C	R	-	T
64	<i>Hora (DPT 10.001)</i>	<i>OT-Box ID 20</i>	3 bytes 10.001	C	R	W	-
	<i>Hora (DPT 19.001)</i>	<i>OT-Box ID 20</i>	8 bytes 19.001	C	R	W	-
65	<i>Temperatura nominal ambiente</i>	<i>OT-Box ID 16</i>	2 bytes 9.001	C	R	W	-

Continuación:

N.º	Nombre de objeto	Función	DPT	C	R	W	T
66	<i>Temperatura real ambiente</i>	<i>OT-Box ID 24</i>	2 bytes 9.001	C	R	W	-
67	<i>Consulta de la hora</i>	<i>enviar</i>	1 bit 1.017	C	R	-	T
68	<i>Inicios del quemador/contador de horas</i>	<i>Reinicio</i>	1 bit 1.015	C	R	W	-

### 3.2.1 Descripción de los objetos

- **Objeto 0** "*H1 Valor nominal base de salida en modo confort*"

La función del canal configurada se activa con este objeto (véase el parámetro: *Función del canal*).

- **Objeto 1** "*H1 Adaptación manual del valor nominal de salida*"

La diferencia de temperatura recibida modifica el valor nominal de salida actual en +/- 15 K como máximo.

Los valores que se encuentren fuera de estos límites se restringirán de forma automática.

- **Objeto 2** "*H1 Habilitar Central Heating*"

Función «CH-enable».

0 = la calefacción está apagada

1 = se permite el funcionamiento de la calefacción

- **Objetos 3..12** "*H1 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 1..10*"

Se reciben las magnitudes de ajuste de los reguladores de temperatura ambiente de las diferentes habitaciones.

- **Objeto 13** "*Funcionamiento de verano*"

1 = funcionamiento de verano activado

0 = funcionamiento de verano desactivado

- **Objeto 14** "*H1 Modo de funcionamiento CVC calefacción*"

Recibe el modo de funcionamiento requerido, por ejemplo, de un interruptor horario.

1 = Confort

2 = Reposo

3 = Nocturno

4 = Protección contra heladas

El resto de valores se ignora.

- **Objeto 15 "HI Bloquear control de demanda"**

Cuando este objeto está ajustado (=1), tan solo se aplica el *valor nominal de salida tras el reinicio* ajustado (página de parámetros *Calefacción*).

Las magnitudes de ajuste procedentes de las habitaciones no se tienen en cuenta.

- **Objeto 16 "HI Temperatura de salida actual"**

Confirmación del generador de calor.

- **Objeto 17 "HI Valor nominal de salida"**

Confirmación del generador de calor.

- **Objeto 18 "Estado de la llama"**

Confirmación del generador de calor.

0 = quemador desconectado

1 = quemador en funcionamiento

- **Objeto 19 "Error general"**

Confirmación del generador de calor.

- **Objeto 20 "Código de error (según OpenTherm ID 5)"**

Confirmación del generador de calor.

1 = fijado

0 = borrado

**Tabla 3**

N.º de bit	Aviso	Descripción
0	Service request [service not req'd, service required]	Requerimiento de servicio técnico
1	Lockout-reset [ remote reset disabled, rr enabled]	Restablecimiento del modo Lockout (3 veces como máximo)
2	Low water press [no WP fault, water pressure fault]	Presión de agua baja
3	Gas/flame fault [ no G/F fault, gas/flame fault ]	Fallo de gas/llama
4	Air press fault [ no AP fault, air pressure fault ]	Fallo de presión de aire
5	Water over-temp [ no OvT fault, over-temperat. Fault]	Fallo de temperatura excesiva de agua
6	reserved	Reservado
7	reserved	Reservado

- **Objeto 21** "*HI Estado de la calefacción*"

Confirmación del generador de calor.

0 = el generador de calor no calienta en estos momentos.

1 = el generador de calor está calentando.

- **Objeto 22** "*Servicio técnico necesario*"

Confirmación del generador de calor.

1 = mantenimiento necesario

- **Objeto 23** "*Temperatura exterior*"

El objeto puede enviar o recibir en función de la fuente de la temperatura exterior.

**Tabla 4**

Parámetro <i>Detección de la temperatura exterior</i>	Función objeto 23
Mediante objeto	<i>Recibir temperatura exterior</i>
Desde el generador de calor	<i>Enviar temperatura exterior</i>

La temperatura exterior se requiere para calcular la demanda durante el funcionamiento de verano y para calcular el valor nominal cuando el control depende de las condiciones meteorológicas.

- **Objeto 24** "*Error de temperatura exterior*"

0 = no hay errores

1 = no se ha recibido ningún valor de temperatura exterior o el valor recibido está fuera del margen normal.

- **Objeto 25** "*Domestic Hot Water (DHW) enable*"

0 = no se calienta agua sanitaria

1 = activar el calentamiento de agua sanitaria

- **Objeto 26** "*Refuerzo solar momentáneo*"

Este objeto está disponible cuando se ha seleccionado la *optimización energética con refuerzo solar posible* en la página de parámetros *Calentamiento de agua sanitaria*.

La instalación solar envía un 1 cuando se dispone de energía solar.

0 = se aplica el valor nominal de agua sanitaria ajustado actual.

1 = se aplica el *valor nominal con refuerzo solar* ajustado

- **Objeto 27** "*Refuerzo solar previsto*"

Este objeto está disponible cuando se ha seleccionado la *optimización energética con refuerzo solar posible* en la página de parámetros *Calentamiento de agua sanitaria*.

La estación meteorológica envía un 1 cuando se prevé energía solar (aviso EFR).

0 = se aplica el valor nominal de agua sanitaria ajustado actual.

1 = se aplica el *valor nominal con refuerzo solar* ajustado

- **Objeto 28** "*Modo de funcionamiento CVC agua sanitaria*"

Recibe el modo de funcionamiento CVC deseado para el calentamiento de agua sanitaria.

- **Objeto 29** "*Funcionamiento forzado agua sanitaria*"

0 = sin funcionamiento forzado

1 = el agua sanitaria se calienta hasta el *valor nominal de agua sanitaria en modo de reposo* ajustado.

- **Objeto 30** "*Valor nominal del agua sanitaria en funcionamiento forzado*"

Aquí se puede definir un valor nominal nuevo.

- **Objeto 31** "*Valor nominal de temperatura del agua sanitaria* "

Confirmación del generador de calor.

Envía el valor nominal de protección contra legionela cuando está activada la protección contra legionela.

Una vez se ha alcanzado o superado dicho valor, el objeto envía de nuevo el valor nominal válido actual.

- **Objeto 32** "*Temperatura actual de agua sanitaria*"

Confirmación del generador de calor.

- **Objeto 33** "*Estado del agua sanitaria*"

0 = sin funcionamiento forzado

1 = el agua sanitaria se calienta hasta el *valor nominal de agua sanitaria en modo de reposo* ajustado.

- **Objeto 34** "*Grado de modulación en %*"

Confirmación del generador de calor.

- **Objeto 35** "*Límite inferior del valor nominal del agua sanitaria* "

Confirmación del generador de calor.

- **Objeto 36** "*Límite superior del valor nominal del agua sanitaria*"

Confirmación del generador de calor.

- **Objeto 37** "*H1 Límite inferior del valor nominal de salida*"

Confirmación del generador de calor.

- **Objeto 38** "*H1 Límite superior del valor nominal de salida*"

Confirmación del generador de calor.

- **Objeto 39**

No se utiliza.

- **Objeto 40** "*H2 Valor nominal base de salida en modo confort* "

La función del canal configurada se activa con este objeto (véase el parámetro: *Función del canal*).

- **Objeto 41** "*H2 Adaptación manual del valor nominal de salida* "

La diferencia de temperatura recibida modifica el valor nominal de salida actual en +/- 15 K como máximo.

Los valores que se encuentren fuera de estos límites se restringirán de forma automática.

- **Objeto 42** "*H2 Habilitar Central Heating* "

Función «CH-enable».

0 = la calefacción está apagada

1 = se permite el funcionamiento de la calefacción

- **Objetos 43..52** "*H2 Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 11..20*"

Se reciben las magnitudes de ajuste de los reguladores de temperatura ambiente de las diferentes habitaciones.

- **Objeto 53** "*H2 Modo de funcionamiento CVC calefacción*"

Recibe el modo de funcionamiento requerido, por ejemplo, de un interruptor horario.

1 = Confort

2 = Reposo

3 = Nocturno

4 = Protección contra heladas

El resto de valores se ignora.

- **Objeto 54** "*H2 Bloquear control de demanda*"

Cuando este objeto está ajustado (=1), tan solo se aplica el *valor nominal de salida tras el reinicio* ajustado (página de parámetros *Calefacción*).

Las magnitudes de ajuste procedentes de las habitaciones no se tienen en cuenta.

- **Objeto 55** "*H2 Temperatura de salida actual*"

Confirmación del generador de calor.

- **Objeto 56** "*H2 Valor nominal de salida*"

Confirmación del generador de calor.

- **Objeto 57** "*H2 Estado de la calefacción*"

Confirmación del generador de calor, circuito de calefacción 2.

0 = el generador de calor no calienta en estos momentos.

1 = el generador de calor está calentando.

- **Objeto 58** "*Inicios del quemador*"

Solo está disponible cuando el control se realiza desde la interfaz de una OT-Box de Theben (página de parámetros *General*).

Confirmación de OT-Box ID 116.

- **Objeto 59** "*Horas de servicio del quemador*"

Solo está disponible cuando el control se realiza desde la interfaz de una OT-Box de Theben (página de parámetros *General*).

Confirmación de OT-Box ID 120.

- **Objeto 60** "*H2 Temperatura de la caldera*"

Solo está disponible cuando el control se realiza desde la interfaz de una OT-Box de Theben (página de parámetros *General*).

Confirmación de OT-Box ID 151.

- **Objeto 61** "*H1 Temperatura de salida*"

Solo está disponible cuando el control se realiza desde la interfaz de una OT-Box de Theben (página de parámetros *General*).

Confirmación de OT-Box ID 152.

- **Objeto 62** "*H2 Temperatura intermedia*"

Solo está disponible cuando el control se realiza desde la interfaz de una OT-Box de Theben (página de parámetros *General*).

Confirmación de OT-Box ID 153.

- **Objeto 63** "*Presión de agua*"

Solo está disponible cuando el control se realiza desde la interfaz de una OT-Box de Theben (página de parámetros *General*).

Confirmación de OT-Box ID 153.

- **Objeto 64** "*Hora*"

Solo está disponible cuando el control se realiza desde la interfaz de una OT-Box de Theben (página de parámetros *General*).

Recibe la hora en forma de telegrama de 3 bytes o de 8 bytes, en función de los parámetros configurados (el formato se puede ajustar en la página de parámetros *General*).

- **Objeto 65** "*Temperatura nominal ambiente*"

Solo está disponible cuando el control se realiza desde la interfaz de una OT-Box de Theben (página de parámetros *General*).

Recibe el valor nominal de la temperatura ambiente del regulador de temperatura ambiente KNX.

- **Objeto 66** "*Temperatura ambiente real*"

Solo está disponible cuando el control se realiza desde la interfaz de una OT-Box de Theben (página de parámetros *General*).

Recibe la temperatura ambiente efectiva del regulador de temperatura ambiente KNX.

- **Objeto 67** "*Consulta de la hora*"

Solo está disponible cuando el control se realiza desde la interfaz de una OT-Box de Theben (página de parámetros *General*).

Envía la consulta de la hora al temporizador del bus para recibir la hora actual.

- **Objeto 68** "*Inicios del quemador/contador de horas - reinicio*"

Solo está disponible cuando el control se realiza desde la interfaz de una OT-Box de Theben (página de parámetros *General*).

Al recibirse un 1, el contador de inicios del quemador y el contador de horas se ponen a 0.

### 3.3 Parámetros

#### 3.3.1 Páginas de parámetros

Tabla 5

Función	Descripción
<i>General</i>	Configuraciones básicas de la instalación
<i>Calefacción 1</i>	<b>Primer circuito de calefacción.</b> Valores nominales, disminuciones, modos de funcionamiento, etc.
<i>Ponderación de las zonas 1</i>	Diferentes prioridades de las zonas caldeadas para el cálculo del valor nominal.
<i>Avisos del CH1</i>	Ajustes relativos a las confirmaciones de los datos de calefacción por parte de los generadores de calor.
<i>Calefacción 2</i>	<b>Segundo circuito de calefacción.</b> Valores nominales, disminuciones, modos de funcionamiento, etc.
<i>Ponderación de las zonas 2</i>	Diferentes prioridades de las zonas caldeadas para el cálculo del valor nominal.
<i>Avisos del CH2</i>	Ajustes relativos a las confirmaciones de los datos de calefacción por parte de los generadores de calor.
<i>Temperatura exterior</i>	Ajustes para la detección de la temperatura exterior.
<i>Calentamiento del agua sanitaria</i>	Valores nominales para el calentamiento de agua sanitaria y ajustes de la protección contra legionela.
<i>Avisos de DHW</i>	Ajustes relativos a las confirmaciones de los datos de agua sanitaria por parte de los generadores de calor.
<i>Parámetros TSP</i>	Configuraciones básicas de la OT-Box de Theben conectada.

### 3.3.2 Descripción de los parámetros

#### 3.3.2.1 La página de parámetros "General"

Tabla 6

Denominación	Valores	Descripción
<i>Activar secado del solado</i>	<i>No</i> <i>sí</i>	Funcionamiento normal. Programa de secado de pavimento según DIN EN 1264-4. Véase en el anexo: Secado de solado.
<i>Cálculo del valor nominal de la calefacción</i>	<i>mediante demanda de calor, sin condiciones meteorológicas</i>  <i>control según demanda y condiciones meteorológicas</i>  <i>mediante condiciones meteorológicas, sin demanda de calor</i>	La temperatura de salida se calcula a partir de la magnitud de ajuste máxima en un momento concreto y teniendo en cuenta la ponderación de cada una de las zonas.  La temperatura de salida se calcula a partir de la magnitud de ajuste máxima en un momento concreto (véase arriba) y de la temperatura exterior.  La temperatura de salida se calcula exclusivamente a partir de la temperatura exterior actual.
<i>Activar calentamiento del agua sanitaria</i>	<i>Sí..</i> <i>no</i>	¿Se necesita agua sanitaria caliente?
<i>Control mediante interfaz KNX-OT</i>	<i>Caldera OT</i>  <i>Theben OT-Box</i>	La KNX-OT-Box está conectada directamente a una caldera compatible con OpenTherm.  La KNX-OT-Box está conectada a una OT-Box de Theben que, a su vez, controla una caldera convencional.
<i>Formato del objeto de hora</i>	<i>3 bytes (DPT 10.001)</i> <i>8 bytes (DPT 19.001)</i>	¿En qué formato se pueden recibir telegramas horarios en el bus?

### 3.3.2.2 Las páginas de parámetros "Calefacción 1" y "Calefacción 2"

Tabla 7

Denominación	Valores	Descripción
Valor nominal de salida tras reinicio [°C]	20..90 (estándar = 50)	Base para todos los incrementos y las disminuciones del valor nominal (v. valor nominal base).
Punto base de la curva característica [°C]	20..90 (estándar = 30)	Temperatura de salida mínima en el cálculo del valor nominal según demanda.  Véase en el anexo: Cálculo del valor nominal.
Punto final de la curva característica [°C]	20..90 (estándar = 80)	Temperatura de salida máxima en el cálculo del valor nominal según demanda.  Véase en el anexo: Cálculo del valor nominal.
Disminución en el modo de reposo	0 K, 5 K, <b>10 K</b> , 15 K, 20 K, 25 K, 30 K, 35 K, 40 K	Ejemplo: con un valor nominal base de 50 °C y una disminución de 10 K, la caldera regula con un valor nominal de 50 – 10 = 40 °C.
Disminución en el modo nocturno	0 K, 5 K, <b>10 K</b> , 15 K, 20 K, 25 K, 30 K, 35 K, 40 K	¿Cuánto se debe reducir la temperatura de salida en el modo nocturno?
Temperatura de protección contra heladas [°C]	6..30 (estándar = 10)	Temperatura de salida en el modo de protección contra heladas
Modo de funcionamiento tras el reinicio	Protección contra heladas Modo nocturno Modo de reposo <b>Modo confort</b>	Modo de funcionamiento tras la puesta en marcha o reprogramación
CH/CH2 Enable tras reinicio	Desconexión Conexión <b>igual que antes del fallo del bus</b>	¿Qué estado se debe enviar al generador de calor tras la puesta en marcha, el restablecimiento del bus o la reprogramación?
Temperatura máxima de salida [°C]	30..90 (estándar = 70)	Si se recibe un valor nominal en el objeto 0 mayor que el valor aquí establecido, dicho valor recibido se limitará a este valor máximo.
Incremento máximo de la temperatura de salida según la demanda en las habitaciones	0 K, 5 K, 10 K, 15 K, <b>20 K</b> , 25 K, 30 K, 35 K, 40 K	Valor límite superior del incremento de la temperatura de salida causado por el aviso de demanda.
Descenso máximo de la temperatura de salida cuando no hay demanda	0 K, 5 K, 10 K, 15 K, <b>20 K</b> , 25 K, 30 K, 35 K, 40 K	Valor límite inferior del descenso de la temperatura de salida cuando ninguna habitación requiere calefacción.

Continuación:

Denominación	Valores	Descripción
<i>Tiempo de retardo para adaptación del valor nominal</i>	<i>ninguno</i>  <i>1 min, 2 min, 3 min, 5 min, 10 min, 15 min, 20 min, 30 min</i>	Todos los cambios del valor nominal se aplican de inmediato.  Los cambios del valor nominal causados por la demanda se aplican una vez ha finalizado el tiempo de retardo ajustado. Los avisos de demanda breves se ignoran
<i>Magnitud de ajuste máxima a alcanzar</i>	<i>30 % 40 % 50 % 60 % 70 % 80 % 90 %</i>	Magnitud de ajuste que debe dar como resultado el <i>valor nominal de salida tras reinicio</i> ajustado.  Ejemplo con <i>valor nominal de salida tras reinicio</i> = 60 °C <i>magnitud de ajuste máxima a alcanzar</i> = 70 % → Una magnitud de ajuste del 70 % da como resultado una temperatura de salida de 60 °C.
<i>Cambio automático a funcionamiento de verano*</i>	<i>no</i>  <i>con temperatura exterior superior a 18 °C con temperatura exterior superior a 20 °C con temperatura exterior superior a 22 °C con temperatura exterior superior a 24 °C</i>	El funcionamiento de verano se ajusta únicamente con el objeto 13.  La caldera debe conmutar automáticamente al funcionamiento de verano en función de la temperatura exterior.  En caso de que no se disponga de la temperatura exterior (objeto Timeout, rotura del sensor, etc.) se conmuta siempre al modo de calefacción normal (modo de invierno) y se ajusta la temperatura de salida calculada mediante el valor sustitutivo de temperatura. En este caso, si el funcionamiento de verano estaba activado, se desactiva.  No obstante, el funcionamiento de verano se puede restablecer en todo momento de forma manual mediante el objeto.

\*Se aplica a ambos circuitos de calefacción H1 y H2.

### 3.3.2.3 Las páginas de parámetros "*Ponderación de las zonas*" y "*Ponderación de las zonas 2*"

Para calcular la demanda de calor se pueden consultar hasta 10 zonas caldeadas por circuito de calefacción.

Aquí se define qué peso tiene cada una de las zonas a la hora de calcular la temperatura de salida.

**Tabla 8: Para el primer circuito de calefacción (H1)**

Denominación	Valores	Descripción
<i>Factor de ponderación para zona 1</i>	0,1	0,1 = esta zona no es importante
	0,2	..
	0,3	..
	0,4	..
	0,5	..
	0,6	..
	0,7	..
	0,8	..
	0,9	..
	1,0	1 = esta zona es imprescindible
<i>Factor de ponderación para las zonas 2..10</i>	<i>Véase más arriba</i>	Véase más arriba.

**Tabla 9: Para el segundo circuito de calefacción (H2)**

Denominación	Valores	Descripción
<i>Factor de ponderación para zona 11</i>	0,1	0,1 = esta zona no es importante
	0,2	..
	0,3	..
	0,4	..
	0,5	..
	0,6	..
	0,7	..
	0,8	..
	0,9	..
	1,0	1 = esta zona es imprescindible
<i>Factor de ponderación para las zonas 12..20</i>	<i>Véase más arriba</i>	Véase más arriba.

### 3.3.2.4 Las páginas de parámetros "Avisos del CH1" y "Avisos del CH2"

Aquí se ajusta cómo se van a enviar al bus las confirmaciones de "Central Heating" del generador de calor.

Tabla 10

Denominación	Valores	Descripción
Nuevo envío del valor nominal de salida en caso de modificación en	no por causa de modificación  1 K, 2 K, 3 K, 4 K, 5 K, 6 K, 7 K, 8 K, 9 K, 10 K	El valor nominal solo se puede enviar cíclicamente (cuando está seleccionado)  El valor nominal se envía en cuanto sufre una modificación por el valor seleccionado. (véase abajo: <i>Enviar cíclicamente el valor nominal de salida</i> )
Enviar cíclicamente el valor nominal de salida	No sí	¿Enviar con regularidad con independencia de las modificaciones?
Nuevo envío de la temperatura actual de salida en caso de modificación en	no por causa de modificación  1 K, 2 K, 3 K, 4 K, 5 K, 6 K, 7 K, 8 K, 9 K, 10 K	La temperatura de salida solo se puede enviar cíclicamente (cuando está seleccionada)  La temperatura de salida se envía en cuanto sufre una modificación por el valor seleccionado. (véase abajo: <i>Enviar cíclicamente la temperatura actual de salida</i> )
Enviar cíclicamente la temperatura actual de salida	No sí	¿Enviar con regularidad con independencia de las modificaciones?
Enviar cíclicamente el estado de CH1/CH2	No sí	¿Enviar con regularidad con independencia de las modificaciones?
Enviar cíclicamente CH1 Pressure*	No sí	¿Enviar con regularidad con independencia de las modificaciones?
Enviar cíclicamente el estado de la llama*	No sí	¿Enviar con regularidad con independencia de las modificaciones?
Enviar cíclicamente errores generales*	No sí	¿Enviar con regularidad con independencia de las modificaciones?
Enviar cíclicamente el código de error*	No sí	¿Enviar con regularidad con independencia de las modificaciones?
Enviar cíclicamente necesidad de servicio*	No sí	¿Enviar con regularidad con independencia de las modificaciones?
Enviar cíclicamente el grado de modulación*	No sí	¿Enviar con regularidad con independencia de las modificaciones? Solo con caldera OT.
Enviar cíclicamente las horas del quemador y los inicios del quemador*	No sí	¿Enviar con regularidad con independencia de las modificaciones? Solo con OT-Box.

Continuación:

<i>Denominación</i>	<i>Valores</i>	<i>Descripción</i>
<i>Enviar cíclicamente los límites del valor nominal de salida*</i>	<i>No sí</i>	¿Enviar con regularidad con independencia de las modificaciones?
<i>Tiempo de envío cíclico de todos los avisos CH1/CH2</i>	<i>2, 3, 5, 10, 15, 20, 30, 45, 60 minutos</i>	Tiempo de ciclo común para todos los avisos CH de esta página de parámetros.

\* Página de parámetros de avisos del CH1.

### 3.3.2.5 La página de parámetros "*Temperatura exterior*"

Tabla 11

Denominación	Valores	Descripción
<i>Detección de la temperatura exterior</i>	<b>Mediante objeto</b>  <i>por parte del generador de calor</i>	La temperatura exterior se recibe a través del bus (p. ej. de una estación meteorológica, etc.)  La temperatura exterior se registra mediante la caldera OT o la OT-Box de Theben.
<i>Nuevo envío de la temperatura exterior en caso de modificación en</i>	<i>no por causa de modificación</i>  <i>1 K, 2 K, 3 K, 4 K, 5 K, 6 K, 7 K, 8 K, 9 K, 10 K</i>	(En caso de <i>detección por parte del generador de calor</i> ) ¿Se debe enviar la temperatura exterior actual? En caso afirmativo, ¿a partir de qué variación mínima se debe volver a enviar? Este ajuste sirve para que la carga del bus se mantenga lo más baja posible.
<i>Enviar cíclicamente temperatura exterior (consultar el tiempo en "Avisos Central H..)</i>	<b>No</b> <b>sí</b>	(En caso de <i>detección por parte del generador de calor</i> ) En caso afirmativo se aplica el parámetro <i>Tiempo de envío cíclico de todos los avisos CH</i> en la página de parámetros <i>Avisos de CH</i>
<i>Supervisión de la temperatura exterior</i>	<b>No</b>  <b>sí</b>	(En caso de <i>detección mediante objeto</i> ) Sin supervisión  Se comprueba si se recibe la temperatura exterior con regularidad.
<i>Tiempo de supervisión de la temperatura exterior</i>	<i>Cada 30 min</i> <i>cada 60 min</i>	El objeto 23 debe recibir un valor de temperatura, como mínimo, cada 30 o 60 minutos. De lo contrario, el objeto 24 notifica un fallo de temperatura.
<i>Valor sustitutivo en caso de fallo o error de la temperatura exterior</i>	-20..+20 (estándar = 0)	Este valor sustituye provisionalmente el valor de temperatura exterior que no se ha recibido o que es incorrecto. De este modo, el generador de calor puede continuar funcionando en un estado de funcionamiento definido. Se consideran incorrectos los valores de medición < -40 °C o > 60 °C (sospecha de fallo del sensor).
<i>Error o fallo de temperatura exterior</i>	<b>notificar en caso de modificación</b> <i>notificar cíclicamente en caso de error</i> <i>notificar cíclicamente el error y la ausencia de error</i>	¿Cuándo se debe enviar el error de temperatura exterior?

### 3.3.2.6 La página de parámetros "*Calentamiento de agua sanitaria*"

Tabla 12

Denominación	Valores	Descripción
<i>Valor nominal del agua sanitaria en modo confort [°C]</i>	5..90 (estándar = <b>60</b> )	Temperaturas nominales del agua sanitaria en cada modo de funcionamiento.
<i>Valor nominal del agua sanitaria en modo de reposo [°C]</i>	5..90 (estándar = <b>45</b> )	<b>Con temperaturas superiores es posible que sea necesario instalar una protección contra quemaduras en función del sistema de instalación de que se trate.</b> Aclare los detalles correspondientes con el instalador de equipos sanitarios.
<i>Valor nominal del agua sanitaria en modo nocturno [°C]</i>	5..90 (estándar = <b>30</b> )	
<i>Valor nominal del agua sanitaria en modo de protección contra heladas [°C]</i>	6..30 (estándar = <b>10</b> )	
<i>Modo de funcionamiento tras el reinicio</i>	<i>Protección contra heladas</i> <i>Modo nocturno</i> <i>Modo de reposo</i> <b>Modo confort</b>	
<i>DHW Enable tras reinicio</i>	<i>Desconexión</i> <i>Conexión</i> <b>igual que antes del fallo del bus</b>	¿Qué estado se debe enviar al generador de calor tras la puesta en marcha, el restablecimiento del bus o la reprogramación?
<i>Valor nominal del agua sanitaria en funcionamiento forzado si no se obtiene mediante objeto [°C]</i>	5..90 (estándar = <b>85</b> )	Valor nominal de la temperatura de agua sanitaria en funcionamiento forzado. Este valor se puede sobrescribir con el objeto 30.
<i>Valor nominal máximo de agua sanitaria [°C]</i>	30..90 (estándar = <b>60</b> )	Temperatura máxima permitida. <b>Con temperaturas superiores es posible que sea necesario instalar una protección contra quemaduras en función del sistema de instalación de que se trate.</b> Aclare los detalles correspondientes con el instalador de equipos sanitarios.
<i>Optimización energética con refuerzo solar posible</i>	<i>No</i>  <i>sí</i>	<i>No</i> No se tiene en cuenta la instalación solar que esté disponible.  <i>sí</i> El agua sanitaria se debe calentar con energía solar cuando sea posible. Los objetos para el refuerzo solar (obj. 26 + 27) y el parámetro <i>Valor nominal de agua sanitaria con solar..</i> se muestran en la pantalla.

Continuación:

Denominación	Valores	Descripción
<i>Valor nominal de agua sanitaria con solar [°C]</i>	5..90 (estándar = 45)	Este valor nominal se aplica cuando el objeto 26 o el 27 notifica la incidencia de rayos solares. Si el valor nominal actual del agua sanitaria (p. ej. a causa del modo de funcionamiento) es inferior al valor que se ha ajustado aquí, el <i>valor nominal de agua sanitaria con solar</i> no se tendrá en cuenta.
<i>Activar protección contra legionela</i>	No sí	Este programa calienta el agua sanitaria a una temperatura mínima de 70 °C (véase abajo) a intervalos regulares para evitar que el agua se contamine por bacterias de legionela. Véase en el anexo: La protección contra legionela.
<i>Valor nominal para la protección contra legionela [°C]</i>	70..90 (estándar = 80)	Temperatura deseada del agua durante la protección contra legionela.
<i>Protección contra legionela con ahorro de energía (se efectúa durante el modo "confort")</i>	<i>cada 2 días</i> <b><i>cada 3 días</i></b> <i>cada 4 días</i> <i>cada 5 días</i> <i>cada 6 días</i> <i>cada 7 días</i> <i>cada 8 días</i>	La protección contra legionela se efectúa siempre una vez transcurrido el intervalo de tiempo ajustado cuando el calentamiento de agua sanitaria se encuentra en modo confort.  Si no se cumple esta condición, la protección se tendrá que efectuar, como muy tarde, dentro del tiempo configurado ( <i>Protección necesaria contra legionela</i> ).

Continuación:

Denominación	Valores	Descripción
<i>Protección necesaria contra legionela (se efectúa con cualquier modo de funcionamiento)</i>	<i>cada 2 días</i> <i>cada 3 días</i> <i>cada 4 días</i> <b><i>cada 5 días</i></b> <i>cada 6 días</i> <i>cada 7 días</i> <i>cada 8 días</i>	<p>Si no se ha podido efectuar la <i>protección contra legionela con ahorro de energía</i> antes del tiempo que se ha ajustado aquí, la protección contra legionela se llevará a cabo con independencia del modo de funcionamiento actual.</p> <p><b>Ejemplo:</b>  Protección contra legionela con ahorro de energía cada 3 días  Protección necesaria contra legionela cada 5 días.</p> <p><b>Caso 1.</b> La instalación conmuta al modo confort transcurridos 4 días:  → la protección contra legionela con ahorro de energía se puede efectuar ("con ahorro de energía" porque está en modo confort).</p> <p><b>Caso 2.</b> La instalación va a permanecer 2 semanas en el modo de protección contra heladas:  → la protección necesaria contra legionela se efectúa transcurridos 5 días ("necesaria" porque es independiente del modo de funcionamiento).</p>

### 3.3.2.7 La página de parámetros "Avisos de DHW"

Aquí se ajusta cómo se van a enviar al bus las confirmaciones de "Domestic Hot Water" del generador de calor.

Tabla 13

Denominación	Valores	Descripción
<i>Enviar valor nominal del agua sanitaria en caso de modificación</i>	<i>No</i> <i>sí</i>	
<i>Enviar cíclicamente valor nominal del agua sanitaria</i>	<i>No</i> <i>sí</i>	
<i>Nuevo envío de la temperatura actual de agua sanitaria en caso de modificación en</i>	<i>no por causa de modificación</i>  <i>1 K, 2 K, 3 K, 4 K, 5 K, 6 K, 7 K, 8 K, 9 K, 10 K</i>	El valor real solo se puede enviar cíclicamente (cuando está seleccionado)  El valor real se envía en cuanto sufre una modificación por el valor seleccionado. (véase abajo: <i>Enviar cíclicamente temperatura actual de agua sanitaria</i> )
<i>Enviar cíclicamente temperatura actual de agua sanitaria</i>	<i>No</i> <i>sí</i>	¿Enviar con regularidad con independencia de las modificaciones?
<i>Enviar cíclicamente los límites del valor nominal del agua sanitaria</i>	<i>No</i> <i>sí</i>	¿Enviar con regularidad con independencia de las modificaciones?
<i>DHW enviar estado cíclicamente</i>	<i>No</i> <i>sí</i>	¿Enviar con regularidad con independencia de las modificaciones?
<i>Tiempo de envío cíclico de todos los avisos DHW</i>	<i>2, 3, 5, 10, 15, 20, 30, 45, 60 minutos</i>	Tiempo de ciclo común para todos los avisos DHW de esta página de parámetros.

### 3.3.2.8 La página de parámetros "Parámetros TSP"

Esta página de parámetros está disponible cuando el aparato se utiliza con una OT-Box de Theben. Aquí se pueden efectuar las configuraciones básicas del sistema a través del denominado «Transparent Slave Parameter».

Véase en el anexo: Control de una OT-Box de Theben.

**Tabla 14**

Denominación	Valores	Descripción
<i>TSP 0 Selección del sistema</i>	1,2,3,4 5 51,52	Tipo de instalación. KNX-OT-Interface (8559201) + Theben OT-Box (9070712). KNX-OT-Interface (8559201) + 2 unidades Theben OT-Box (9070712). KNX-OT-Interface (8559201) + Theben OT-Box (9070713).
<i>TSP 1 Temperatura base de la caldera</i>	<b>DESCONEXIÓN</b>  11 ... 50 °C	La caldera se desconecta cuando no hay demanda de calor. La temperatura mínima de la caldera es de 10 °C.  Temperatura mínima permitida de la caldera
<i>TSP 2 Temperatura máxima de salida en el circuito principal [°C]</i>	36 ... 90 °C estándar = 80 °C	Temperatura de salida máxima permitida en el circuito de calefacción principal. Si la temperatura de salida máxima del circuito principal se aproxima demasiado a la temperatura base se puede fijar una regulación. Regla: la distancia debe ser, al menos, igual que la mayor de las dos histéresis (histéresis temperatura base = 5 K o TSP 4). <b>Ejemplo:</b> Temperatura base = 40 °C, histéresis de la caldera = 10 K → la temperatura de salida máxima del circuito principal debe ser de 40 °C + 10 K = 50 °C o superior.
<i>TSP 3 Temperatura máxima de salida en el circuito secundario [°C]</i>	30 ... 90 °C estándar = 40 °C	Temperatura de salida máxima permitida en el circuito de calefacción situado detrás del mezclador.



Continuación:

Denominación	Valores	Descripción
<i>TSP 10 Activar la protección de bomba a las</i>	0 .. 23 h (estándar = <b>12:00 h</b> )	La protección de la bomba se activa a la hora configurada (parámetro 0 -23 h). Si las bombas no se han conectado durante las últimas 24 h, se conectarán durante el tiempo de protección configurado (predeterminado = 30 s). De este modo se evita que las bombas se agarroten debido a una pausa demasiado larga.
<i>TSP 11 Duración de la protección de bomba [min]</i> 0 = sin protección de bomba	0  1..99 (estándar = <b>15</b> )	Sin protección de bomba.  Tiempo de conexión de las bombas en minutos para la función de protección de la bomba (véase arriba).
<i>TSP 12 Delta T control secuencial [K]</i>	5..25 K (estándar = <b>1,5 K</b> )	Solo se aplica en sistemas de calefacción de 2 etapas (sistema 2) y determina cuándo se debe conectar la segunda etapa adicional a la primera (los valores se introducen en intervalos de 0,1 K). <b>Ejemplo:</b> Temperatura nominal de la habitación = 22 °C, ΔT = 2 K, La temperatura ambiente es inferior al valor nominal → 1.ª etapa = CONEXIÓN, La temperatura ambiente continúa bajando hasta los 20 °C → 2.ª etapa = CONEXIÓN
<i>TSP 13 Delta T1 para control de la bomba del generador de calor 1 [K]</i>	5 .. 15 K (estándar = <b>5 K</b> )	Para sistemas de calefacción con depósito intermedio y sensor de temperatura de la caldera (solo sistema 5). Diferencia de temperatura entre la caldera y el depósito intermedio con la que se conecta la bomba de la caldera. <b>Ejemplo:</b> Temperatura nominal de la caldera = 70 °C, ΔT = 7 K, Con depósito intermedio = 63 °C y caldera = 70 °C → CONEXIÓN bomba.
<i>TSP 14 Delta T2 para control de la bomba del generador de calor 2 [K]</i>	5 .. 15 K (estándar = <b>5 K</b> )	Para sistemas de calefacción con un segundo generador de calor, p. ej. una caldera de combustible sólido o colectores solares (sistemas 3, 4 y 5) . ¿Qué diferencia de temperatura debe existir entre el segundo generador de calor y el depósito intermedio para que se conecte la bomba de la caldera? <b>Ejemplo:</b> Temperatura nominal de la caldera = 70 °C, ΔT = 7 K, Con depósito intermedio = 63 °C y caldera = 70 °C → CONEXIÓN bomba.

## 4 Aplicaciones típicas

Estos ejemplos de aplicación están pensados como ayuda para la planificación y no pretenden ser exhaustivos.

Se pueden complementar y ampliar como se desee.

### ***4.1 Aplicación: caldeo de 10 zonas con cálculo del valor nominal según demanda.***

Es necesario caldear 10 habitaciones de manera independiente.

La primera habitación (= zona 1) se regula con la RTA VARIA. Para regular la temperatura ambiente en el resto de zonas se utiliza un RAM 713 S en cada una de ellas.

Las magnitudes de ajuste para el control de los actuadores de los radiadores se envían a 3 actuadores de calefacción

HMG 4 + 2x HME 4.

Cada una de las magnitudes de ajuste se envía también a los objetos 3..12 de la KNX-OT-Box para el cálculo de la magnitud de ajuste máxima de todas las zonas.

La KNX-OT-Box calcula la temperatura nominal de salida a partir de las magnitudes de ajuste actuales en las 10 habitaciones.

La KNX-OT-Box controla el generador de calor a través del bus OpenTherm.

En la pantalla de VARIA se muestran la temperatura de salida actual y el estado de la llama (quemador conectado/desconectado).

## 4.1.1 Aparatos:

- KNX-OT-Box (n.º ref. 8559200)
- VARIA 824 / 826 (n.º ref. 8249200 / 8269200)
- 9x RAM 713 S (n.º ref. 7139201)
- HMG 4 (n.º ref. 4900210)
- 2x HME 4 (n.º ref. 4900211)

## 4.1.2 Vista general

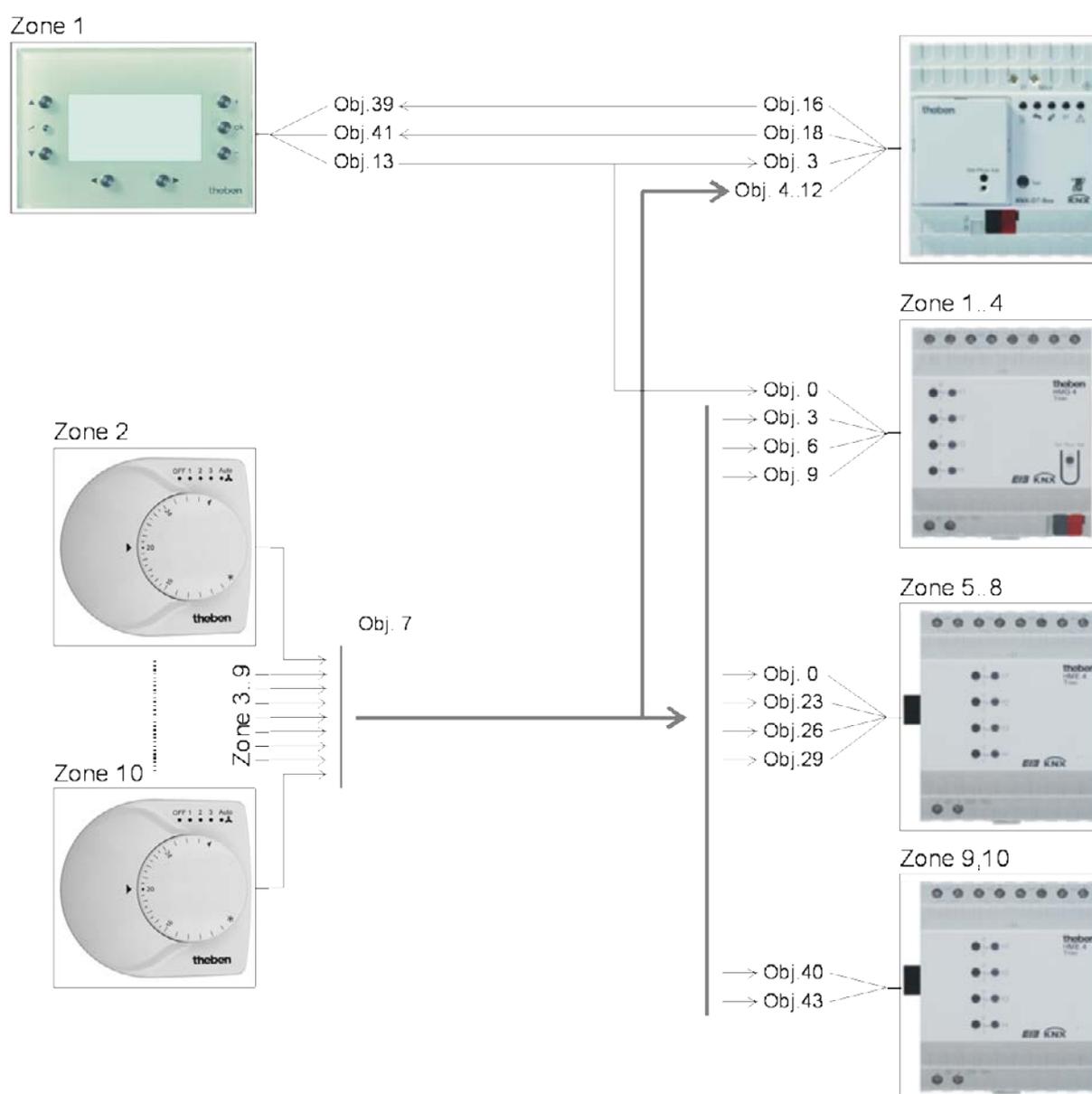


Figura 1

### 4.1.3 Objetos y enlaces

**Tabla 15: confirmaciones del generador de calor y magnitud de ajuste máxima de la zona 1**

N.º	VARIA	N.º	KNX-OT-Box	Comentario
	Nombre de objeto		Nombre de objeto	
13	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	3	<i>Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 1 control según demanda</i>	Magnitud de ajuste de la zona 1
39	<i>Visualizar página 1, línea 1</i>	16	<i>Temperatura de salida actual</i>	Mensaje de confirmación del generador de calor
41	<i>Visualizar página 1, línea 2</i>	18	<i>Estado de la llama</i>	¿Está conectado el quemador en estos momentos?

**Tabla 16**

N.º	VARIA	N.º	1. HMG 4	Comentario
	Nombre de objeto		Nombre de objeto	
13	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	0	<i>GM HMG 4 canal 1</i>	Control del regulador de la zona 1

Tabla 17: Magnitudes de ajuste para el actuador de calefacción

N.º	RAM 713 zona 2 Nombre de objeto	N.º	HMG 4 Nombre de objeto	Comentario
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	3	<i>GM HMG 4 canal 2</i>	
	RAM 713 zona 3		HMG 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	6	<i>GM HMG 4 canal 3</i>	
	RAM 713 zona 4		HMG 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	9	<i>GM HMG 4 canal 4</i>	
	RAM 713 zona 5		1. HME 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	0	<i>EM1 HME 4 canal 1</i>	
	RAM 713 zona 6		1. HME 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	3	<i>EM1 HME 4 canal 2</i>	
	RAM 713 zona 7		1. HME 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	6	<i>EM1 HME 4 canal 3</i>	
	RAM 713 zona 8		1. HME 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	9	<i>EM1 HME 4 canal 4</i>	
	RAM 713 zona 9		2. HME 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	0	<i>EM2 HME 4 canal 1</i>	
	RAM 713 zona 10		2. HME 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	3	<i>EM2 HME 4 canal 2</i>	

Control de los actuadores de las zonas 2..10

**Tabla 18: Cálculo de la magnitud de ajuste máxima.**

N.º	RAM 713 zona 2 Nombre de objeto	N.º	KNX-OT-Box Nombre de objeto	Comentario
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	4	<i>Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 2 control según demanda</i>	Confirmación de la magnitud de ajuste de las zonas 2..10
	RAM 713 zona 3			
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	5	<i>Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 3 control según demanda</i>	
	RAM 713 zona 4			
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	6	<i>Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 4 control según demanda</i>	
	RAM 713 zona 5			
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	7	<i>Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 5 control según demanda</i>	
	RAM 713 zona 6			
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	8	<i>Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 6 control según demanda</i>	
	RAM 713 zona 7			
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	9	<i>Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 7 control según demanda</i>	
	RAM 713 zona 8			
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	10	<i>Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 8 control según demanda</i>	
	RAM 713 zona 9			
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	11	<i>Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 9 control según demanda</i>	
	RAM 713 zona 10			
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	12	<i>Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 10 control según demanda</i>	

#### 4.1.4 Configuraciones importantes de parámetros

Para los parámetros no listados rigen las configuraciones de los parámetros estándar o específicas del cliente.

**Tabla 19: KNX-OT-Box**

Página de parámetros	Parámetros	Ajuste
<i>General</i>	<i>Cálculo del valor nominal de la calefacción</i>	<i>Mediante demanda de calor, sin condiciones meteorológicas</i>
<i>Avisos de CH</i>	<i>Nuevo envío de la temperatura de salida actual en caso de modificación en</i>	<i>2 K</i>
	<i>Enviar cíclicamente la temperatura actual de salida</i>	<i>Sí</i>
	<i>Enviar cíclicamente el estado de la llama</i>	<i>sí</i>

**Tabla 20: VARIA**

Página de parámetros	Parámetros	Ajuste
<i>Configuración RTA</i>	<i>Regulación</i>	<i>Solo regulación de la calefacción</i>
<i>Regulación de la calefacción</i>	<i>Número de niveles de calefacción</i>	<i>Solo un nivel de calefacción</i>
	<i>Tipo de regulación</i>	<i>Regulación continua</i>
<i>Selección de páginas de visualización</i>	<i>Mostrar página 1 para objetos de visualización</i>	<i>sí</i>
<i>Objetos de visualización página 1</i>	<i>Mostrar las indicaciones de manejo en la página 1</i>	<i>No</i>
	<i>Título de la página</i>	<i>Calefacción</i>
<i>Página 1, línea 1</i>	<i>Formato de la línea</i>	<i>Tipo de objeto: Temperatura</i>
	<i>Texto para línea 1</i>	<i>Salida</i>
	<i>Unidad para objeto de visualización</i>	<i>°C</i>
	<i>¿Permitir la modificación del valor de objeto?</i>	<i>no</i>
<i>Página 1, línea 2</i>	<i>Formato de la línea</i>	<i>Tipo de objeto Conmutar</i>
	<i>Texto para línea 1</i>	<i>Quemador</i>
	<i>Texto con valor de objeto =0</i>	<i>Desconectado</i>
	<i>Texto con valor de objeto =1</i>	<i>Conectado</i>
	<i>¿Permitir la modificación del valor de objeto?</i>	<i>no</i>

**Tabla 21: HMG / HME 4 (zonas 1..10)**

Página de parámetros	Parámetros	Ajuste
<i>General</i>	<i>Tipo de módulo base</i>	<i>GM es un HMG 4</i>
	<i>Número de módulos de ampliación</i>	<i>2 módulos de ampliación</i>
	<i>Tipo del primer módulo de ampliación</i>	<i>EM1 es un HME 4</i>
	<i>Tipo del segundo módulo de ampliación</i>	<i>EM2 es un HME 4</i>
<i>GM HMG 4 H2</i>	<i>Tipo de la magnitud de ajuste</i>	<i>Continua</i>
<i>GM HMG 4 H2</i>		
<i>GM HMG 4 H3</i>		
<i>GM HMG 4 H4</i>		
<i>EM1(2) HME 4 H2</i>		
<i>EM1(2) HME 4 H2</i>		
<i>EM1(2) HME 4 H3</i>		
<i>EM1(2) HME 4 H4</i>		

**Tabla 22: RAM 713 S (zonas 2..10)**

Página de parámetros	Parámetros	Ajuste
<i>Configuraciones</i>	<i>Regulación</i>	<i>Estándar</i>

## **4.2 Aplicación: cálculo del valor nominal según demanda y condiciones meteorológicas**

La KNX-OT-Box calcula la temperatura nominal de salida a partir de la temperatura exterior actual. Esta es recibida por el generador de calor a través del bus OpenTherm y se muestra en la pantalla de Varia.

En este ejemplo se reúnen diferentes canales en grupos de 4 (número de canales en el actuador de calefacción) para el cálculo de la magnitud de ajuste máxima.

Cada grupo de 4 habitaciones forma su propia zona.

En lugar de las magnitudes de ajuste individuales (véase la aplicación anterior), se envía la magnitud de ajuste máxima calculada por cada actuador de calefacción a la KNX-OT-Box.

Cada actuador, por tanto, representa una zona y permite tener en cuenta hasta 40 canales/habitaciones para calcular la magnitud de ajuste máxima.

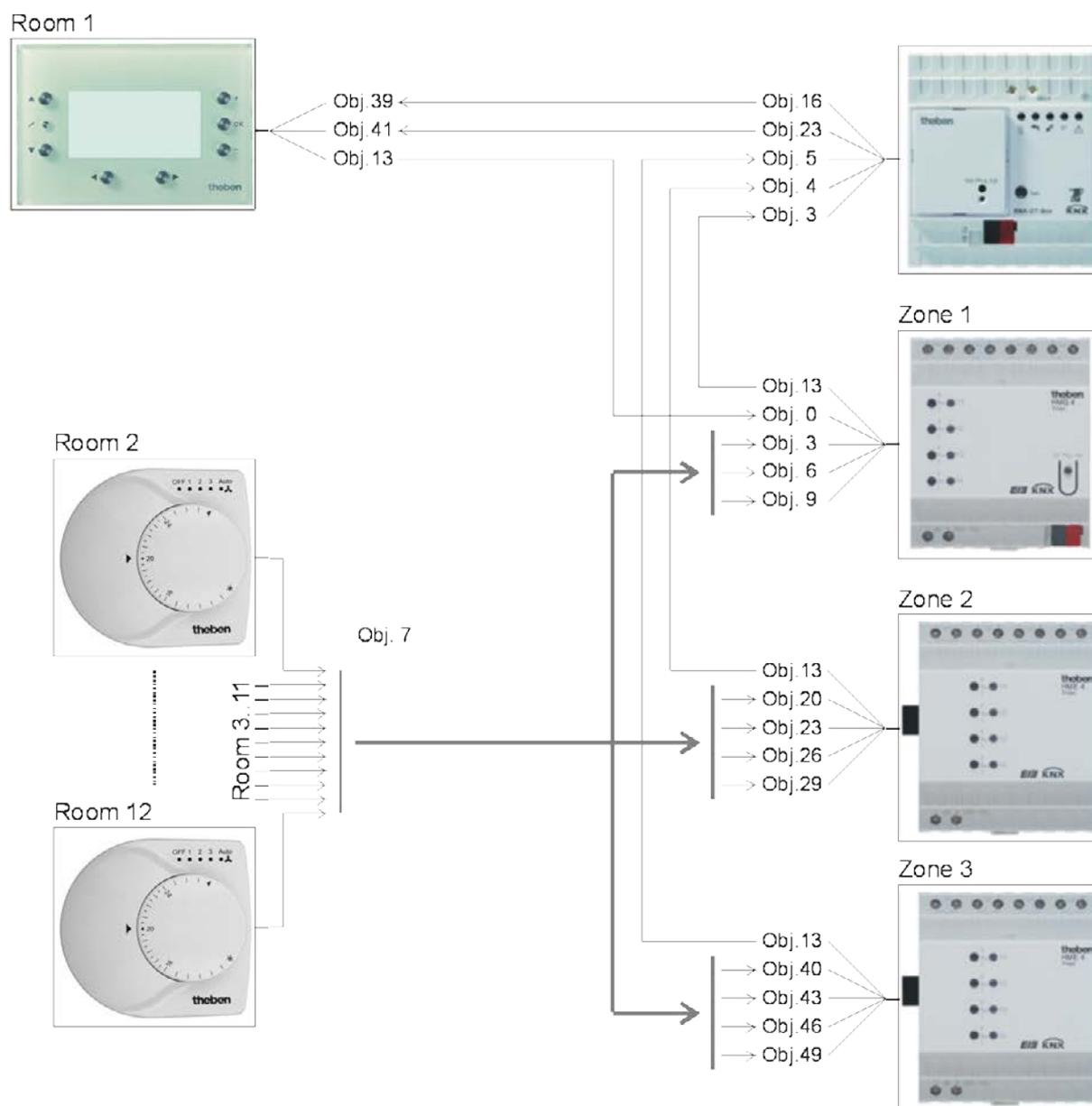
Con los actuadores de calefacción HMT 6 y HMT 12 (4900273 / 4900274) se pueden agrupar 6 o 12 canales por zona, respectivamente.

**De este modo es posible registrar la magnitud de ajuste máxima de hasta 120 habitaciones (= 12 canales . 10 zonas).**

### **Aparatos:**

- KNX-OT-Box / KNX-OT-Box S (n.º ref. 8559200 / 201)
- VARIA 824 / 826 (n.º ref. 8249200 / 8269200)
- 9x RAM 713 S (n.º ref. 7139201)
- HMG 4 (n.º ref. 4900210)
- 2x HME 4 (n.º ref. 4900211)

## 4.2.1 Vista general



## 4.2.2 Objetos y enlaces

**Tabla 23: confirmaciones del generador de calor**

N.º	VARIA	N.º	KNX-OT-Box	Comentario
	Nombre de objeto		Nombre de objeto	
39	<i>Visualizar página 1, línea 1</i>	16	<i>Temperatura de salida actual</i>	Mensaje de confirmación del generador de calor
41	<i>Visualizar página 1, línea 2</i>	23	<i>Temperatura exterior</i>	Mostrar la temperatura exterior

**Tabla 24**

N.º	VARIA	N.º	1. HMG 4	Comentario
	Nombre de objeto		Nombre de objeto	
13	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	0	<i>GM HMG 4 canal 1</i>	Control del regulador de la zona 1

Tabla 25: Magnitudes de ajuste para el actuador de calefacción

N.º	RAM 713 habitación 2 Nombre de objeto	N.º	HMG 4 Nombre de objeto	Comentario
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	3	<i>GM HMG 4 canal 2</i>	Control de los actuadores de las habitaciones 2..12
	RAM 713 habitación 3		HMG 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	6	<i>GM HMG 4 canal 3</i>	
	RAM 713 habitación 4		HMG 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	9	<i>GM HMG 4 canal 4</i>	
	RAM 713 habitación 5		1. HME 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	0	<i>EM1 HME 4 canal 1</i>	
	RAM 713 habitación 6		1. HME 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	3	<i>EM1 HME 4 canal 2</i>	
	RAM 713 habitación 7		1. HME 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	6	<i>EM1 HME 4 canal 3</i>	
	RAM 713 habitación 8		1. HME 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	9	<i>EM1 HME 4 canal 4</i>	
	RAM 713 habitación 9		2. HME 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	0	<i>EM2 HME 4 canal 1</i>	
	RAM 713 habitación 10		2. HME 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	3	<i>EM2 HME 4 canal 2</i>	
	RAM 713 habitación 11		2. HME 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	6	<i>EM2 HME 4 canal 3</i>	
	RAM 713 habitación 12		2. HME 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	9	<i>EM2 HME 4 canal 4</i>	

**Tabla 26: Cálculo de la magnitud de ajuste máxima.**

N.º	HMG 4	N.º	KNX-OT-Box	Comentario
	Nombre de objeto		Nombre de objeto	
13	<i>Magnitud de ajuste máxima de todos los canales</i>	3	<i>Magnitud de ajuste máxima zona 1 control según demanda</i>	Confirmación de la magnitud de ajuste de las zonas 1..3
	EM1 HME 4			
33	<i>Magnitud de ajuste máxima de todos los canales</i>	4	<i>Magnitud de ajuste máxima zona 2 control según demanda</i>	
	EM2 HME 4			
53	<i>Magnitud de ajuste máxima de todos los canales</i>	5	<i>Magnitud de ajuste máxima zona 3 control según demanda</i>	

### 4.2.3 Configuraciones importantes de parámetros

Para los parámetros no listados rigen las configuraciones de los parámetros estándar o específicas del cliente.

**Tabla 27: KNX-OT-Box**

Página de parámetros	Parámetros	Ajuste
<i>General</i>	<i>Cálculo del valor nominal de la calefacción</i>	<i>Control según demanda y condiciones meteorológicas</i>
<i>Avisos de CH</i>	<i>Nuevo envío de la temperatura de salida actual en caso de modificación en</i>	<i>2 K</i>
	<i>Enviar cíclicamente la temperatura actual de salida</i>	<i>Sí</i>
<i>Temperatura exterior</i>	<i>Detección de la temperatura exterior</i>	<i>Desde el generador de calor</i>

**Tabla 28: VARIA**

Página de parámetros	Parámetros	Ajuste
<i>Configuración RTA</i>	<i>Regulación</i>	<i>Solo regulación de la calefacción</i>
<i>Regulación de la calefacción</i>	<i>Número de niveles de calefacción</i>	<i>Solo un nivel de calefacción</i>
	<i>Tipo de regulación</i>	<i>Regulación continua</i>
<i>Selección de páginas de visualización</i>	<i>Mostrar página 1 para objetos de visualización</i>	<i>sí</i>
<i>Objetos de visualización página 1</i>	<i>Mostrar las indicaciones de manejo en la página 1</i>	<i>No</i>
	<i>Título de la página</i>	<i>Calefacción</i>
<i>Página 1, línea 1</i>	<i>Formato de la línea</i>	<i>Tipo de objeto: Temperatura</i>
	<i>Texto para línea 1</i>	<i>Salida</i>
	<i>Unidad para objeto de visualización</i>	<i>°C</i>
	<i>¿Permitir la modificación del valor de objeto?</i>	<i>no</i>
<i>Página 1, línea 2</i>	<i>Formato de la línea</i>	<i>Tipo de objeto: Temperatura</i>
	<i>Texto para línea 2</i>	<i>Temperatura exterior</i>
	<i>Unidad para objeto de visualización</i>	<i>°C</i>
	<i>¿Permitir la modificación del valor del objeto?</i>	<i>no</i>

**Tabla 29: HMG / HME 4 (zonas 1..10)**

Página de parámetros	Parámetros	Ajuste
<i>General</i>	<i>Tipo de módulo base</i>	<i>GM es un HMG 4</i>
	<i>Número de módulos de ampliación</i>	<i>2 módulos de ampliación</i>
	<i>Tipo del primer módulo de ampliación</i>	<i>EM1 es un HME 4</i>
	<i>Tipo del segundo módulo de ampliación</i>	<i>EM2 es un HME 4</i>
<i>GM HMG 4 H2</i> <i>GM HMG 4 H2</i> <i>GM HMG 4 H3</i> <i>GM HMG 4 H4</i> <i>EM1(2) HME 4 H2</i> <i>EM1(2) HME 4 H2</i> <i>EM1(2) HME 4 H3</i> <i>EM1(2) HME 4 H4</i>	<i>Tipo de la magnitud de ajuste</i>	<i>Continua</i>
<i>GM HMG 4 Bomba</i> <i>EM1 HME 4 Bomba</i> <i>EM2 HME 4 Bomba</i>	<i>Tener en cuenta el canal 1 durante el control de la bomba y la magnitud de ajuste máxima</i>	<i>sí</i>
	<i>Tener en cuenta el canal 2 durante el control de la bomba y la magnitud de ajuste máxima</i>	<i>sí</i>
	<i>Tener en cuenta el canal 3 durante el control de la bomba y la magnitud de ajuste máxima</i>	<i>sí</i>
	<i>Tener en cuenta el canal 4 durante el control de la bomba y la magnitud de ajuste máxima</i>	<i>sí</i>

**Tabla 30: RAM 713 S (habitaciones 2..10)**

Página de parámetros	Parámetros	Ajuste
<i>Configuraciones</i>	<i>Regulación</i>	<i>Estándar</i>

### **4.3 Aplicación: cálculo del valor nominal según demanda con actuadores de calefacción y actuadores Cheops drive**

Con los actuadores Cheops drive, cada una de las 10 zonas puede abarcar **tantas** habitaciones o radiadores como se desee (véase la zona 3).

En este ejemplo, la magnitud de ajuste máxima para las zonas 1 y 2 se registra mediante actuadores de calefacción.

La magnitud de ajuste máxima de la zona 3 se calcula con 6 (o más) actuadores Cheops drive. Los actuadores Cheops drive comparan las magnitudes de ajuste entre sí y las envían a una dirección común.

#### **Aparatos:**

- KNX-OT-Box / KNX-OT-Box S (n.º ref. 8559200 / 201)
- 14x RAM 713 S (n.º ref. 7139201)
- HMG 4 (n.º ref. 4900210)
- 1x HME 4 (n.º ref. 4900211)
- 6x Cheops drive (n.º ref. 7319201)

### 4.3.1 Principio y modo de funcionamiento

Las magnitudes de ajuste se comparan constantemente entre todos los actuadores Cheops drive de una zona.

Aquellos que tengan una magnitud superior a la recibida pueden enviarla, aquellos con una magnitud inferior no la envían.

Para acelerar el proceso, cuanto mayor sea la diferencia entre la magnitud de ajuste propia y la recibida, mayor es la velocidad con la que envía el actuador.

Así, el actuador con la magnitud de ajuste más alta envía en primer lugar y prevalece sobre el resto.

La comparación de las magnitudes de ajuste tiene lugar a través del objeto 3 (*Posición máxima*).

Para ello, en el objeto 3 se establece una dirección de grupo común para la posición máxima en cada actuador.

Para iniciar la comparación de las magnitudes de ajuste entre los actuadores conectados, uno (y **solo uno**)

debe enviar de forma cíclica su valor a esta dirección de grupo.

Esta tarea la lleva a cabo uno de los actuadores.

En la página de parámetros *Seguridad y funcionamiento forzado*, el parámetro *Enviar el objeto magnitud de ajuste máxima (para el control de caldera)* se tiene que ajustar con un tiempo de ciclo cualquiera. Este actuador envía entonces periódicamente su magnitud de ajuste y los demás pueden responder a la misma.

En el resto de actuadores, el parámetro *Enviar la magnitud de ajuste máxima (para el control de caldera)* debe permanecer ajustado en el valor predeterminado, es decir, *solo si la magnitud de ajuste propia es superior*.

### 4.3.2 Vista general

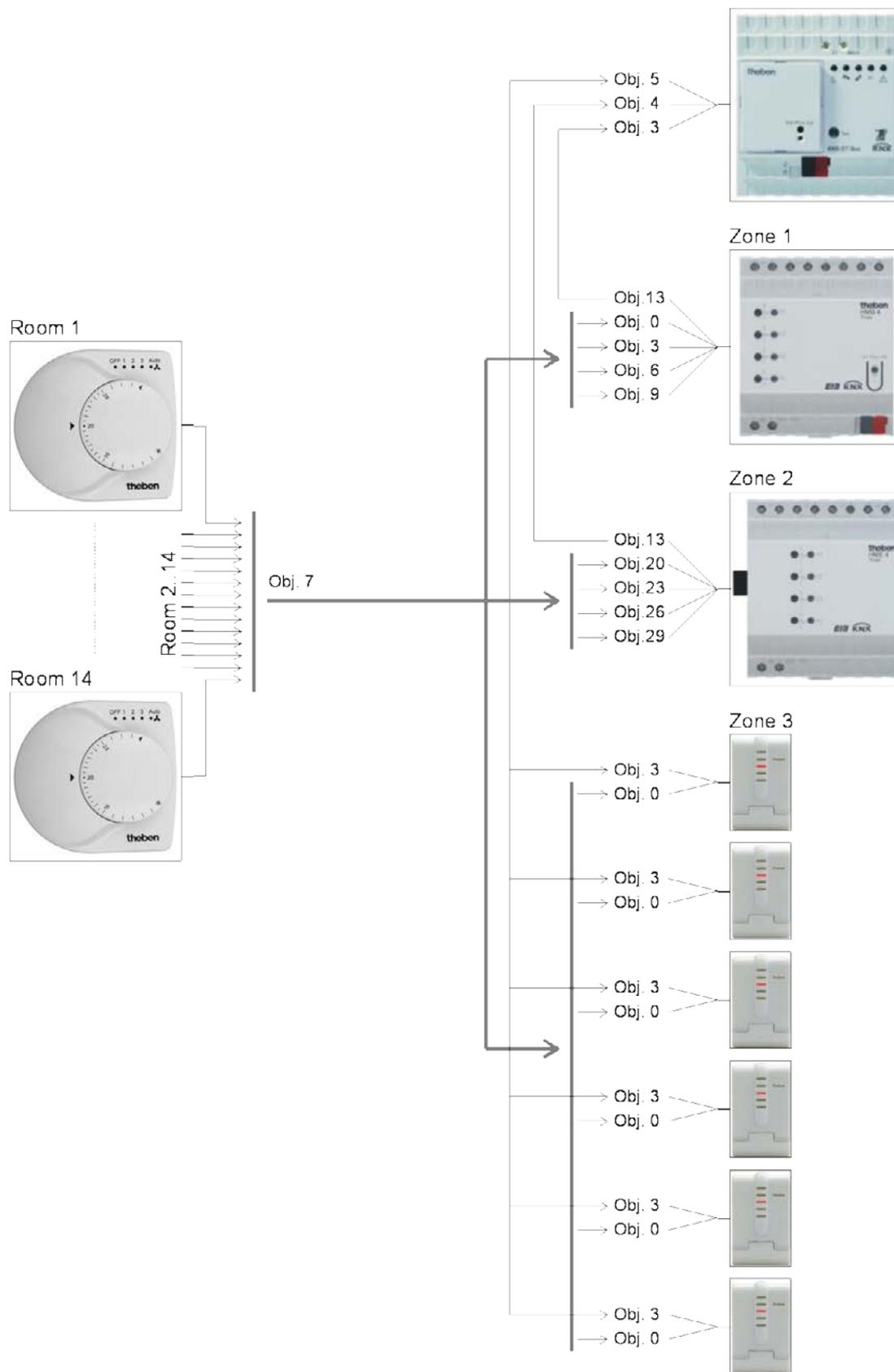


Figura 2

### 4.3.3 Objetos y enlaces

Tabla 31: Magnitudes de ajuste para el actuador de calefacción

N.º	RAM 713 habitación 1 Nombre de objeto	N.º	HMG 4 Nombre de objeto	Comentario
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	0	<i>GM HMG 4 canal 1</i>	
	RAM 713 habitación 2		HMG 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	3	<i>GM HMG 4 canal 2</i>	
	RAM 713 habitación 3		HMG 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	6	<i>GM HMG 4 canal 3</i>	
	RAM 713 habitación 4		HMG 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	9	<i>GM HMG 4 canal 4</i>	
	RAM 713 habitación 5		1. HME 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	0	<i>EM1 HME 4 canal 1</i>	
	RAM 713 habitación 6		1. HME 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	3	<i>EM1 HME 4 canal 2</i>	
	RAM 713 habitación 7		1. HME 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	6	<i>EM1 HME 4 canal 3</i>	
	RAM 713 habitación 8		1. HME 4	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	9	<i>EM1 HME 4 canal 4</i>	

Control de los actuadores de las habitaciones 1..8

**Tabla 32: Magnitudes de ajuste para los actuadores Cheops drive de la zona 3**

N.º	RAM 713 habitación 9 Nombre de objeto	N.º	Cheops drive habitación 9 Nombre de objeto	Comentario
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	0	<i>Magnitud de ajuste</i>	
	RAM 713 habitación 10		Cheops drive habitación 10	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	0	<i>Magnitud de ajuste</i>	
	RAM 713 habitación 11		Cheops drive habitación 11	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	0	<i>Magnitud de ajuste</i>	
	RAM 713 habitación 12		Cheops drive habitación 12	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	0	<i>Magnitud de ajuste</i>	
	RAM 713 habitación 13		Cheops drive habitación 13	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	0	<i>Magnitud de ajuste</i>	
	RAM 713 habitación 14		Cheops drive habitación 14	
7	<i>Magnitud de ajuste de calefacción</i>	0	<i>Magnitud de ajuste</i>	

Control de los actuadores de las habitaciones 9..14

**Tabla 33: Cálculo de la magnitud de ajuste máxima.**

N.º	HMG 4 Nombre de objeto	N.º	KNX-OT-Box Nombre de objeto	Comentario
13	<i>Magnitud de ajuste máxima de todos los canales</i>	3	<i>Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 1 control según demanda</i>	
	EM1 HME 4			
33	<i>Magnitud de ajuste máxima de todos los canales</i>	4	<i>Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 2 control según demanda</i>	
	Todos los Cheops drive			
3	<i>Posición máxima</i>	5	<i>Magnitud de ajuste máxima zona/habitación 3 control según demanda</i>	

Confirmación de la magnitud de ajuste de las zonas 1..3

### 4.3.4 Configuraciones importantes de parámetros

Para los parámetros no listados rigen las configuraciones de los parámetros estándar o específicas del cliente.

**Tabla 34: KNX-OT-Box**

Página de parámetros	Parámetros	Ajuste
<i>General</i>	<i>Cálculo del valor nominal de la calefacción</i>	<i>Mediante demanda de calor, sin condiciones meteorológicas</i>

**Tabla 35: HMG / HME 4 (zonas 1..10)**

Página de parámetros	Parámetros	Ajuste
<i>General</i>	<i>Tipo de módulo base</i>	<i>GM es un HMG 4</i>
	<i>Número de módulos de ampliación</i>	<i>Módulo de ampliación 1</i>
	<i>Tipo del primer módulo de ampliación</i>	<i>EM1 es un HME 4</i>
<i>GM HMG 4 H2</i> <i>GM HMG 4 H2</i> <i>GM HMG 4 H3</i> <i>GM HMG 4 H4</i> <i>EM1 HME 4 H2</i> <i>EM1 HME 4 H2</i> <i>EM1 HME 4 H3</i> <i>EM1 HME 4 H4</i>	<i>Tipo de la magnitud de ajuste</i>	<i>Continua</i>
<i>GM HMG 4 Bomba</i> <i>EM1 HME 4 Bomba</i>	<i>Tener en cuenta el canal 1 durante el control de la bomba y la magnitud de ajuste máxima</i>	<i>sí</i>
	<i>Tener en cuenta el canal 2 durante el control de la bomba y la magnitud de ajuste máxima</i>	<i>sí</i>
	<i>Tener en cuenta el canal 3 durante el control de la bomba y la magnitud de ajuste máxima</i>	<i>sí</i>
	<i>Tener en cuenta el canal 4 durante el control de la bomba y la magnitud de ajuste máxima</i>	<i>sí</i>

**Tabla 36: RAM 713 S (habitaciones 1..14)**

Página de parámetros	Parámetros	Ajuste
<i>Configuraciones</i>	<i>Regulación</i>	<i>Estándar</i>

**Tabla 37: Cheops drive (habitación 9 )**

Página de parámetros	Parámetros	Ajuste
<i>Seguridad y funcionamiento forzado</i>	<i>Enviar el objeto "magnitud de ajuste máxima" (para el control de caldera)</i>	<i>Cada 5 minutos</i>

**Tabla 38: Cheops drive (habitaciones 10..14 )**

Página de parámetros	Parámetros	Ajuste
<i>Seguridad y funcionamiento forzado</i>	<i>Enviar el objeto "magnitud de ajuste máxima" (para el control de caldera)</i>	<i>Solo si la magnitud de ajuste propia es superior</i>

## 5 Anexo

### 5.1 Control de una OT-Box de Theben

La combinación de la KNX-OT-Interface con una OT-Box de Theben (n.º ref. 9070712) permite controlar cualquier caldera convencional<sup>1</sup> mediante el bus KNX.

Para más información acerca de la configuración de la OT-Box de Theben consulte el folleto de información de producto de RAMSES 856 top2 OT en:

[http://www.theben.de/var/theben/storage/ilcatalogue/files/pdf/Produktinformationen\\_RAMSES\\_856\\_top2\\_OT\\_de.PDF](http://www.theben.de/var/theben/storage/ilcatalogue/files/pdf/Produktinformationen_RAMSES_856_top2_OT_de.PDF)

**IMPORTANTE:** La KNX-OT Interface sustituye a RAMSES 850 top2 (véase la figura).

La OT-Box de Theben se controla exclusivamente a través de la KNX-OT-Interface en combinación con el regulador de temperatura ambiente KNX (en este caso, VARIA 826 S).

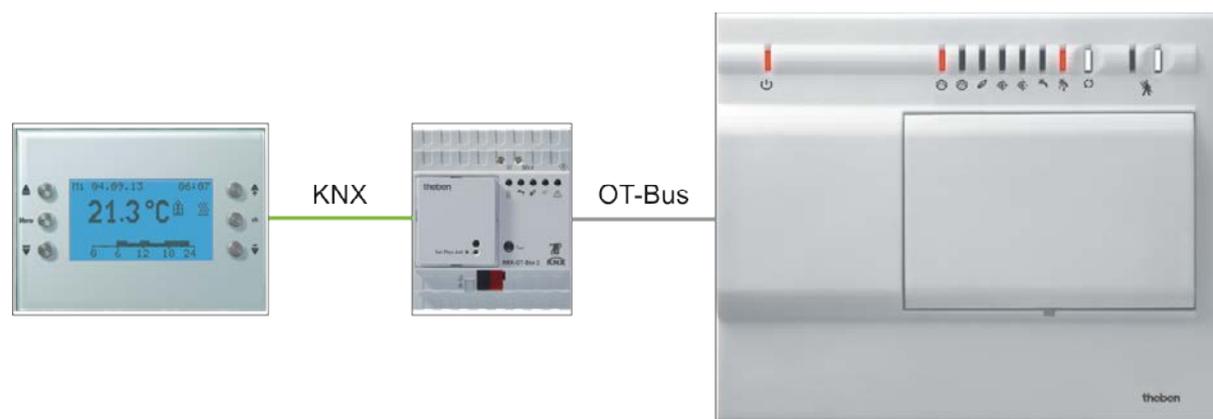


Figura 3

<sup>1</sup>Caldera estándar sin conexión OpenTherm.

## 5.2 Programa de secado de solado / secado de pavimento

- Este aparato es compatible con la función de secado de solado según la norma DIN EN 1264-4.
- La función de secado de solado está ajustada de fábrica y se activa tras la puesta en funcionamiento (el LED 1 parpadea).
- Esta función se puede desactivar o volver a activar a través del ETS (parámetro de secado de solado).
- Esta función se puede interrumpir hasta la puesta en funcionamiento retirando el módulo de bus KNX.

Se denomina 'secado de solado' a la preparación destinada a colocar el solado y cuya finalidad es que el pavimento se seque correctamente para acelerar el proceso de acabado del solado\*.

**Tabla 39: Desarrollo del programa**

Tiempo	Temperatura	Frecuencia de parpadeo del LED
Día 1	Temperatura de salida 25 °C	
Día 2	Temperatura de salida 35 °C	
Día 3	Temperatura de salida 45 °C	
Día 4	Temperatura de salida 55 °C, como máximo, temperatura de salida máxima.	
Días 5 a 15	Temperatura de salida 55 °C, como máximo, temperatura de salida máxima.	
Día 16	Temperatura de salida 45 °C	
Día 17	Temperatura de salida 35 °C	
Día 18	Temperatura de salida 25 °C	
A continuación	Temperatura de salida ajustada	

\* El solador es el encargado de realizar esta comprobación.

El programa se activa en la página de parámetros *General* y se inicia de inmediato tras la descarga. Con ello se desactiva el funcionamiento "normal" del aparato.

El tiempo de programa transcurrido se guarda con regularidad (no se pierde) para que, en caso de fallo del bus, el programa prosiga a continuación a partir del punto correcto.

**Si se produce un fallo del bus durante las primeras 12 horas del primer día, el programa se reinicia y comienza de nuevo desde el principio.**

**Con ello se impide que el programa se inicie durante la primera puesta en funcionamiento, antes de que la instalación de calefacción se encuentre en orden de marcha.**

**De este modo, el electricista puede desactivar temporalmente el programa retirando el módulo de bus hasta que el instalador de la calefacción efectúe la puesta en funcionamiento.**

### **5.3 La protección contra legionela**

**Esta función está destinada a reducir la legionela en el depósito de DHW.**

**Puede consultar información más detallada sobre la desinfección de legionela del sistema de DHW completo en la hoja de trabajo W 551 «Medidas técnicas para reducir el desarrollo de legionela» de la DHGW (Asociación Alemana de Gas y Agua).**

La protección contra legionela debe efectuarse preferentemente cuando la instalación se encuentre en el modo confort → Protección contra legionela con ahorro de energía.

De este modo se garantiza que la diferencia de temperatura que se va a tener que superar sea la mínima posible y se consigue una mayor efecto de ahorro energético.

No obstante, esto no siempre es posible, puesto que durante las vacaciones, por ejemplo, la instalación no conmuta al modo de funcionamiento confort durante un periodo de tiempo prolongado.

Para que, a pesar de ello, se garantice la protección contra legionela, el agua sanitaria se calienta a la temperatura de protección contra legionela, como muy tarde, cuando han transcurrido 8 días → Protección necesaria contra legionela.

## 5.4 Objetos para el intercambio de datos con Opentherm:

Tabla 40

N.º	Nombre de objeto	Data object	OT ID
2	H1 Habilitar Central Heating	Central Heating	ID0-R Bit 0
42	H2 Habilitar Central Heating	Enable	
13	Funcionamiento de verano	Summer/winter mode	ID0-R Bit 5
16	H1 Temperatura de salida actual	Boiler water temp.	ID25
55	H2 Temperatura de salida actual		
17	H1 Valor nominal de salida	Control Setpoint	ID1
56	H2 Valor nominal de salida		
18	Estado de la llama	Flame status	ID0-W Bit 3
19	Error general	fault indication	ID0-W Bit 0
20	Código de error (según Opentherm ID 5)	Application-specific fault flags	ID5
21	H1 Estado de la calefacción	Central Heating Mode	ID0-W Bit 1
57	H2 Estado de la calefacción		
22	Servicio necesario	Service	ID0-W Bit 6
23	Temperatura exterior	Outside temperature (límite -30..60 °C)	ID 27
25	Domestic Hot Water (DHW) enable	DHW enable	ID 0 Bit 1
31	Valor nominal de temperatura de agua sanitaria	DHW Setpoint	ID 56
32	Temperatura actual del agua sanitaria	Tdhw	ID 26
33	Estado del agua sanitaria	Domestic Hot Water Mode	ID0-W Bit 2
34	Grado de modulación en %	Rel.-mod-level	ID 17
35	Límite inferior del valor nominal del agua sanitaria	TdhwSet-LB	ID 48
36	Límite superior del valor nominal del agua sanitaria	TdhwSet-UB	ID 48

## 5.5 Cálculo del valor nominal:

Valor nominal (modo confort) = parámetro valor nominal de confort u objeto (0) +/- adaptación manual

Valor nominal (reposo) = valor nominal modo confort – disminución en modo de reposo – adaptación manual

Valor nominal (noche) = valor nominal modo confort – disminución en modo nocturno – adaptación manual

Valor nominal (protección contra heladas) = parámetro valor nominal de protección contra heladas

**Nota:** el valor nominal mediante el objeto 0 solamente se aplica cuando el objeto ha recibido un valor al menos una vez desde la puesta en funcionamiento o el restablecimiento del bus.

Ejemplo:

### Temperaturas de salida de los modos de funcionamiento

Parámetros: valor nominal de confort = 50 °C, disminución en reposo = 10 K

Disminución nocturna = 20 K, temp. protección contra heladas = 12 °C

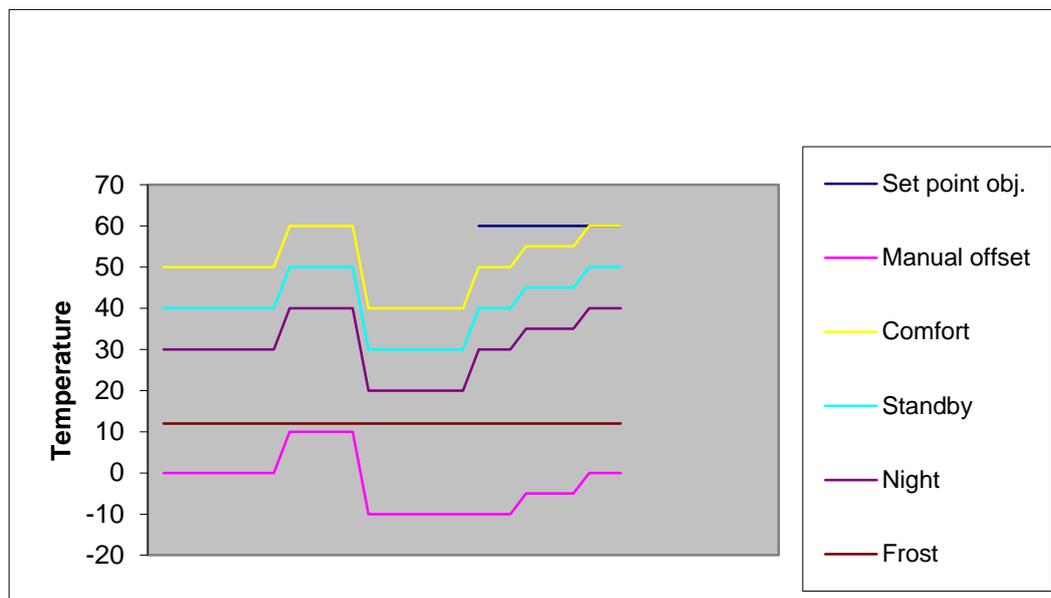


Figura 4

### 5.5.1 Cálculo del valor nominal mediante demanda de calor

Aquí se calcula la temperatura de salida a partir de la magnitud de ajuste máxima en un momento concreto del edificio (valor máximo de los objeto 3..12 "magnitud de ajuste máxima 1..10"). Para determinar las zonas relevantes, las magnitudes de ajuste de cada una de las zonas se multiplican por el factor de ponderación correspondiente (página de parámetros: Ponderación de las zonas).

La temperatura configurada en el modo de protección contra heladas no varía.

La zona con el producto más grande (magnitud de ajuste . factor) determina el cálculo del valor nominal.

La curva para el cálculo de la temperatura de salida se basa, principalmente, en el valor nominal de salida tras el reinicio y la magnitud de ajuste máxima que se pretende alcanzar (véanse las líneas rojas en el diagrama). De ello se deriva el valor nominal necesario en función de la demanda de calor real. Los puntos base y final de la curva se determinan, por un lado, mediante el *descenso máximo* y, por el otro, mediante el *incremento máximo de la temperatura de salida*.

El incremento/descenso de la temperatura de salida se produce siempre en intervalos de tan solo 2 K

Tras el reinicio, la descarga o el restablecimiento del bus comienza la adaptación del valor nominal con la recepción de la primera magnitud de ajuste.

Se recomienda enviar cíclicamente las magnitudes de ajuste a la OT-Box.

Mediante la adaptación manual del valor nominal (objeto 1) esta curva se puede desplazar hacia arriba o hacia abajo, pero el punto final está limitado por el parámetro *Temperatura máxima de salida*.

**Ejemplo:**

Temperatura de salida tras el reinicio = 40 °C

Magnitud de ajuste máxima a alcanzar = 70 %

Incremento máximo = 20 K

Descenso máximo = 20 K

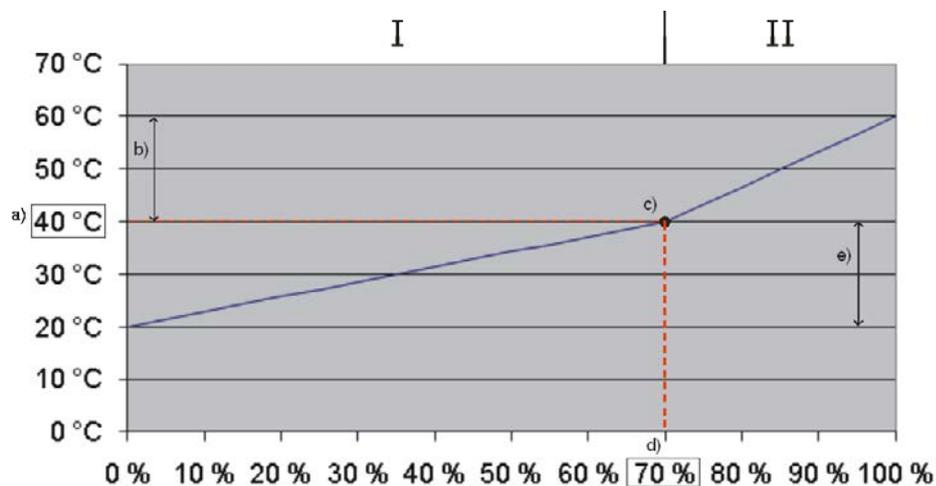


Figura 5

**Leyenda:**

I = Zona de ahorro energético

II = Zona confort para el caldeo rápido de habitaciones frías.

a) Temperatura de salida tras el reinicio o mediante objeto 0 predefinida.

b) Incremento máximo

c) Punto de salida para el cálculo del valor nominal

d) Magnitud de ajuste máxima que se pretende alcanzar

e) Descenso máximo

### 5.5.2 Cálculo del valor nominal mediante condiciones meteorológicas, sin demanda de calor

Cuando el control del avance depende de las condiciones meteorológicas, la temperatura de salida se regula de manera proporcional a la temperatura exterior.

La curva para el cálculo de la temperatura de salida se basa en 2 puntos fijos:

- Punto base de la curva característica: temperatura de salida con una temperatura exterior de 20 °C
- Punto final de la curva característica: temperatura de salida con una temperatura exterior de -20 °C

En ellos se realizará una interpolación lineal en función de la temperatura exterior.

Si se envía un valor  $\neq 0$  al objeto 0, se finalizará el control en función de condiciones meteorológicas y este valor se aplicará como valor nominal para el modo confort junto con la adaptación manual. En los modos de funcionamiento en reposo y nocturno este valor se reduce con los valores offset configurados (desplazamiento paralelo de la curva).

La temperatura configurada en el modo de protección contra heladas no varía.

Ejemplo:

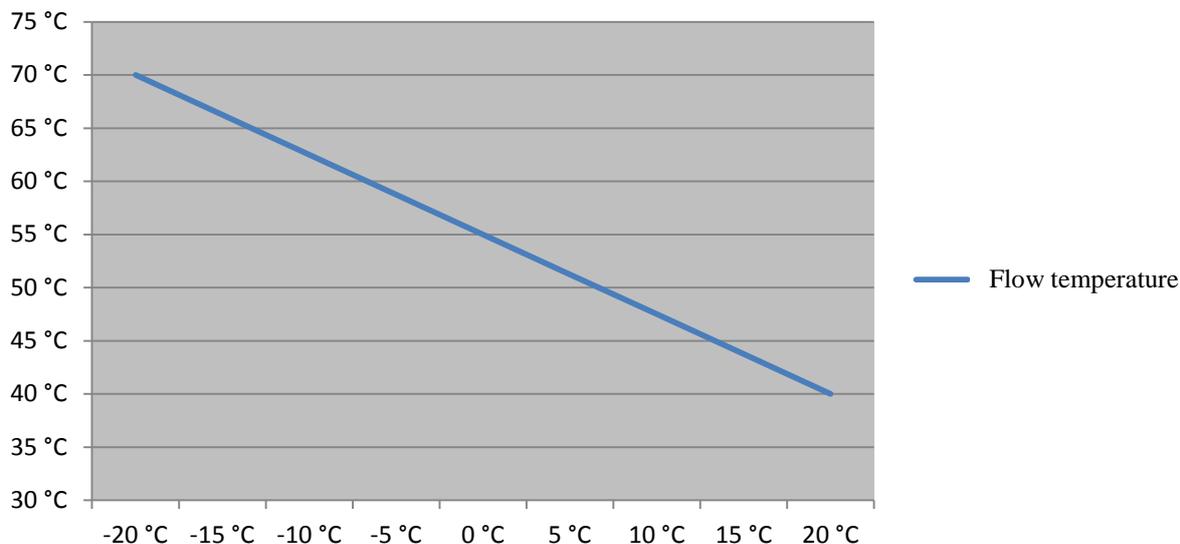


Figura 6

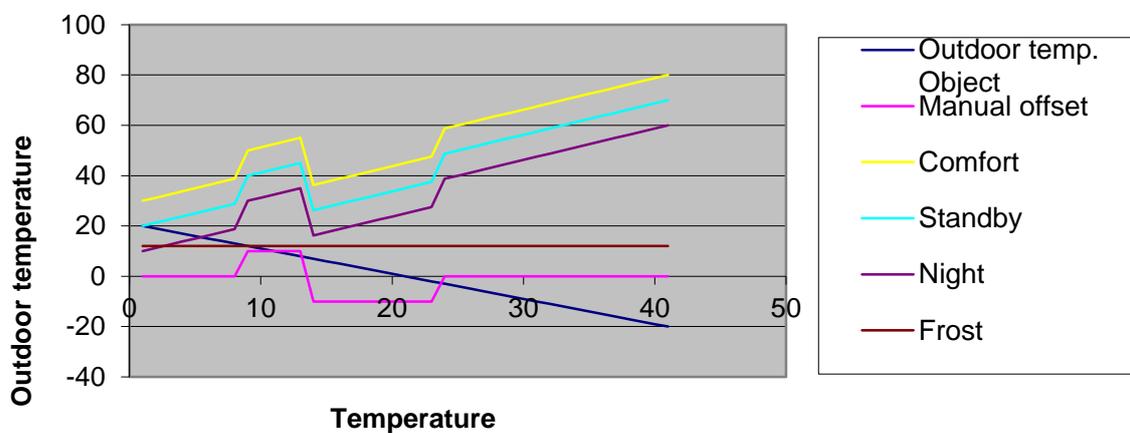


Figura 7: Valor nominal de salida en función de la temperatura exterior en los diferentes modos de funcionamiento CVC.

### 5.5.3 Cálculo del valor nominal según demanda y condiciones meteorológicas

Este método reúne las ventajas de los dos procedimientos de cálculo que se han descrito anteriormente.

Con él se tiene en cuenta tanto la demanda de calor como la temperatura exterior.

El valor nominal se calcula de la misma manera que en el [Cálculo del valor nominal mediante demanda de calor](#) (véase más arriba), con la diferencia de que el punto de salida para el cálculo del valor nominal (c) se puede desplazar hacia arriba o hacia abajo en función de la temperatura exterior. Las zonas de incremento y descenso del valor nominal se desplazan de igual modo que en el punto c).

La temperatura configurada en el modo de protección contra heladas no varía.

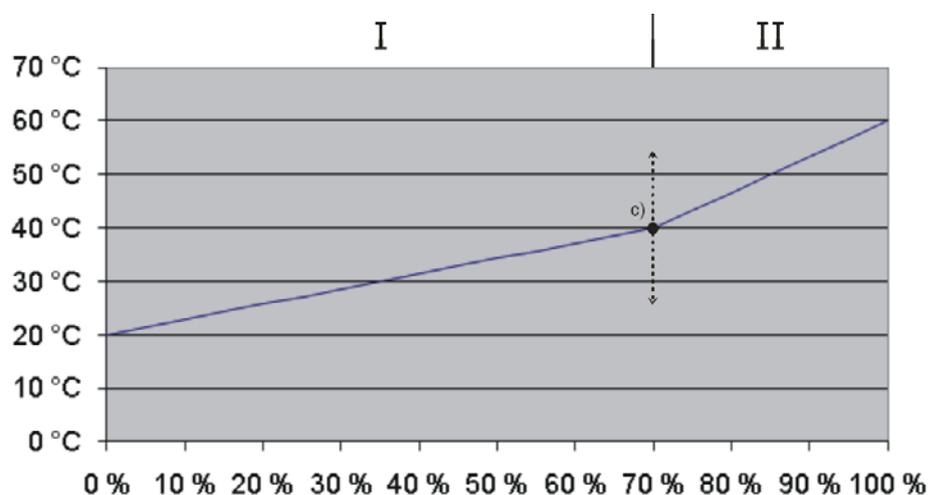


Figura 8

## 5.6 Solución de errores

### 5.6.1 Comunicación OT

Cuando la comunicación OT es correcta, el LED del bus parpadea en intervalos de un segundo a 500 ms.

En cambio, cuando la comunicación OT falla, el LED del bus parpadea en intervalos de un segundo a 100 ms.

Tras 90 segundos de mala comunicación OT, el LED del bus se enciende de manera permanente y se genera el error interno 13<sub>hex</sub> o 19<sub>dec</sub>.

### 5.6.2 Códigos de error

En caso de fallo, la OT-Box de Theben notifica el código correspondiente a la KNX-OT-Box.

Todos los códigos de error se envían desde el objeto 20 al bus KNX y se pueden evaluar utilizando las tablas siguientes.

**Tabla 41: códigos de error internos de KNX-OT-Interface como valor hexadecimal (h) y decimal (d).**

Código	Fallo	Causa posible / solución
13 <sub>h</sub>   19 <sub>d</sub>	Fallo del bus OT, sin recepción.	Revisar la conexión de bus OpenTherm.

**Tabla 42: códigos de error de Theben OT-Box como valor hexadecimal (h) y decimal (d)**

Código	Fallo	Causa posible / solución
20 <sub>h</sub>   32 <sub>d</sub>	Sensor de temperatura exterior	El conducto del sensor se ha desconectado o cortocircuitado o no se ha conectado la resistencia de compensación de 100 Ω.
21 <sub>h</sub>   33 <sub>d</sub>	Sensor de salida HK1	
22 <sub>h</sub>   34 <sub>d</sub>	Sensor de agua sanitaria	
23 <sub>h</sub>   35 <sub>d</sub>	Sensor de salida HK2	
24 <sub>h</sub>   36 <sub>d</sub>	Sensor de retorno de agua sanitaria	
25 <sub>h</sub>   37 <sub>d</sub>	Sensor de la caldera	
26 <sub>h</sub>   38 <sub>d</sub>	Sensor del segundo generador de calor	
27 <sub>h</sub>   39 <sub>d</sub>	Sensor del depósito 1 (superior)	
28 <sub>h</sub>   40 <sub>d</sub>	Sensor del depósito 2 (inferior)	
29 <sub>h</sub>   41 <sub>d</sub>	Error notificado de entrada ruidosa	Revisar el quemador
30 <sub>h</sub>   48 <sub>d</sub>	No ocupado	-
31 <sub>h</sub>   49 <sub>d</sub>	Recepción del módem	Revisar el módem
sin	Error interno	Contactar al servicio de atención al cliente de Theben