



## Controlador de estancia KNX LS Touch



**L...459 D 1S ...**

**Controlador de estancia KNX LS Touch**

L...459 D 1S ...

Familia: Sensores

Producto: UP

**INDICE**

1. Descripción de su función: .....	3
2. Esquema del aparato: .....	7
3. Puesta en marcha: .....	9
4. Funcionamiento del display: .....	10
4.1. Menú de favoritos: .....	10
4.2. Estructura de menú. Principal -> Zonas -> Funciones: .....	10
4.3. La función de salvapantallas y el menú de favoritos: .....	11
4.4. Navegación entre páginas: .....	12
5. Características técnicas: .....	13
6. Programa de aplicación: .....	14
6.1. Descripción funcional de la aplicación: .....	14
6.2. Principio de funcionamiento del controlador de climatización: .....	15
6.3. Notas de software: .....	26
6.4. Objetos de comunicación: .....	26
6.4.1. Objetos para la fecha y hora: .....	27
6.4.2. Objetos para el display: .....	27
6.4.3. Objeto para la entrada binaria: .....	28
6.4.4. Objetos para el canal 1 de función: .....	28
6.4.5. Objetos para el multimedia: .....	29
6.4.6. Objetos para el control de climatización: .....	30
6.4.7. Objetos para las advertencias (avisos de alarma): .....	38
6.4.8. Objetos para "Info": .....	38
6.4.9. Objetos para las funciones lógicas: .....	38
6.4.10. Objetos para auxiliar de regulador: .....	41
6.4.11. Objetos para Split Unit (Control de máquinas de aire acondicionado): .....	43
6.5. Parámetros: .....	45
6.5.1. Parámetros "General": .....	45
6.5.2. Parámetros "Funciones de canal" .....	48
6.5.3. Parámetros "Multimedia" .....	50
6.5.4. Parámetros "Regulación de temperatura ambiente" .....	50
6.5.5. Parámetros "Mecanismos auxiliares de regulador" .....	60
6.5.6. Parámetros "Máquinas de aire acondicionado" .....	60
6.5.7. Parámetros "Info" .....	62
6.5.8. Parámetros "Rangos" .....	62
6.5.9. Parámetros "Menú" .....	63
6.5.10. Parámetros "Favoritos" .....	63
6.5.11. Parámetros "Temporizadores" .....	64
6.5.12. Parámetros "Advertencias" .....	65

## 1. DESCRIPCIÓN DE SU FUNCIÓN:

Este aparato unifica la funcionalidad de un display táctil de KNX y control de clima. Así pues, permite integrar hasta 32 funciones de iluminación, control de persianas, audio y clima en un solo aparato. Lleva el marco integrado y está diseñado para no ser utilizado en combinaciones múltiples.

### **Display – Sensor de proximidad – Sensor de luminosidad**

Mediante los parámetros de ETS se puede seleccionar un color de fondo del display para adaptarlo al color del marco incorporado o a otros elementos decorativos. Así podemos escoger entre los 63 colores de Le Corbusier además de diferentes colores en blanco, imitación acero, aluminio o latón, entre otros.

Después de un determinado tiempo de inactividad pasará a modo de espera mostrando una pantalla de descanso y posteriormente desconecta la iluminación de su display. Cuando detecta proximidad se ilumina el display y nos muestra una pantalla de favoritos. Gracias al sensor de luminosidad integrado el display adaptará de forma automática su luminosidad al nivel de luz ambiente existente en cada momento. También se puede establecer esta luminosidad mediante telegramas recibidos por el bus.

Dispone también de una entrada para conectar un sensor externo de temperatura o bien un contacto para funcionar como entrada binaria.

### **Páginas de favoritos y menús.**

El aparato permite establecer hasta 3 páginas de favoritos cada una de las cuales puede albergar de 1 a 4 funciones. Estas páginas se configuran por parámetros y después el usuario las puede reconfigurar mediante los ajustes del aparato.

El menú principal da acceso a 6 zonas, el modo de limpieza, el programador horario semanal y la página de ajustes. Dentro de esas zonas podemos colocar un total de 32 funciones además del controlador de temperatura interno, los 4 reguladores de temperatura auxiliares, la página de información y la multimedia.

Cada una de las 32 funciones dará paso a la correspondiente página de control de esa función, que puede ser del tipo accionamiento, regulación de luz incluso con Tunable White o RGB, control de persianas, envío de valores o auxiliar de escenas.

## **La página de información y las alarmas.**

Esta página puede contener información sobre variables meteorológicas y consumos. El aparato puede gestionar un total de 6 alarmas. Cuando se active una de ellas se mostrará una página de alarma que puede ir acompañada de una señal acústica. Además, la incidencia quedará guardada en un registro de eventos.

## **Funcionamiento de los controladores de temperatura:**

El aparato tiene un controlador interno de temperatura y otros cuatro auxiliares, todos ellos totalmente independientes entre sí. Cada uno con su temperatura consigna y real diferenciadas y un algoritmo propio de control.

Permite establecer un nivel básico y otro adicional tanto para frío como para calor. Entre ambos niveles se ajustará una diferencia de temperatura, de forma que cuando haya una diferencia importante entre la consigna y la temperatura ambiente, se pondrá en marcha el sistema adicional de frío o de calor, para que la temperatura ambiente se iguale con la consigna lo antes posible. Los niveles básico y adicional pueden tener distintos algoritmos de regulación; es decir pueden controlar sistemas de climatización totalmente distintos.

El controlador dispone de 5 modos de funcionamiento (confort, stand-by, noche, protección contra extremos y bloqueo). La temperatura de consigna se corresponde con la consigna base cuando el aparato está en modo confort, y sobre la misma se sumarán o restarán unos grados cuando entremos en modo noche o stand-by. Si modificamos la temperatura con la rueda de ajuste, la nueva consigna establecida quedará como consigna para ese modo de funcionamiento si vamos a otro modo y volvemos después al modo original.

Además se puede habilitar un botón ON/OFF para apagar el termostato, que está internamente vinculado con la función de bloqueo. También es posible habilitar una opción para controlar una máquina de aire acondicionado que funcione como apoyo en frío o calor del sistema controlado por este termostato. Este control se realiza mediante objetos de comunicación que aparecen y que nos permiten enviar comandos de ON/OFF, temperatura de consigna y velocidad del ventilador a la máquina de aire acondicionado.

En combinación con un controlador de temperatura que disponga de un objeto de 1 byte para cambiar el modo de funcionamiento, este aparato se puede usar como auxiliar de ese controlador. La temperatura medida por su sensor puede ser enviada al bus en formato de 2 bytes, para ser mostrada en un visualizador, o para ser utilizada por cualquier otro aparato.

La base de datos del aparato proporciona tres bloques de medición de temperatura separados. Puede recibir hasta 3 temperaturas desde sensores externos, pulsadores KNX con medición de temperatura o pulsadores de ampliación TSEM. Estas temperaturas se pueden ponderar con la medición del propio aparato.

### **Función de control para máquinas de aire acondicionado.**

Además del control termostático del propio aparato, también puede servir de auxiliar de hasta 4 máquinas de aire acondicionado. En este caso habilitaremos esa opción por parámetros y obtendremos un grupo de objetos de comunicación que permiten a la LS Touch interactuar de forma sencilla con un interface de aire acondicionado. Se trata de un control auxiliar de forma que el LS Touch se convierte en un mando controlador de la máquina de aire acondicionado.

### **Multimedia**

El LS Touch dispone de una página multimedia predefinida para poder manejar cómodamente una zona de música. Mediante la página de favoritos se puede poner en marcha la reproducción de la música y pasar a la siguiente canción o a la anterior. En la página de detalle se puede ver el título de la canción y el intérprete y subir o bajar el volumen. Esta función necesita que exista en el sistema una integración entre KNX y un sistema de audio, como puede ser Sonos.

### **Programación horario semanal**

Dispone de un programador horario semanal de 8 canales con hasta 4 eventos cada uno y la posibilidad de habilitar la función Astro o aleatoria. Así se puede, por ejemplo, adaptar la subida de las persianas a la hora del amanecer o realizar una simulación de presencia con accionamientos aleatorios.

Estos 8 programadores horarios se pueden asignar al destino de una función de canal, de un regulador de temperatura, de un auxiliar de temperatura o bien de una función multimedia. Los horarios se pueden programar mediante el ETS o bien a través del propio display si así lo hemos habilitado en los parámetros del ETS.

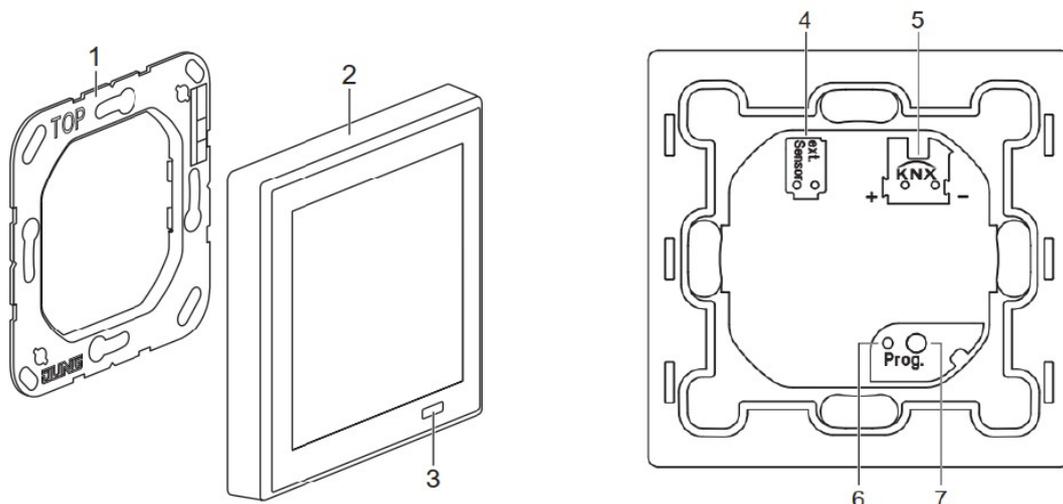
### **Protección mediante password**

Se puede establecer un PIN de 4 cifras para proteger el acceso al aparato, que se puede modificar mediante el ETS o bien en el propio display. Mediante este PIN es posible proteger todo el aparato o bien determinadas páginas. Esto se puede configurar en el ETS o bien en la propia pantalla.

## Funciones lógicas

El aparato dispone de 8 funciones lógicas que se pueden utilizar de forma interna o bien para interactuar con otros aparatos mediante objetos de comunicación de KNX. Se pueden configurar puertas lógicas (AND, OR, OR exclusiva) con 4 entradas, conversor de 1 bit a 1 byte, función de bloqueo y filtro con temporización, comparador de valores o función de valores umbral con histéresis.

## 2. ESQUEMA DEL APARATO:

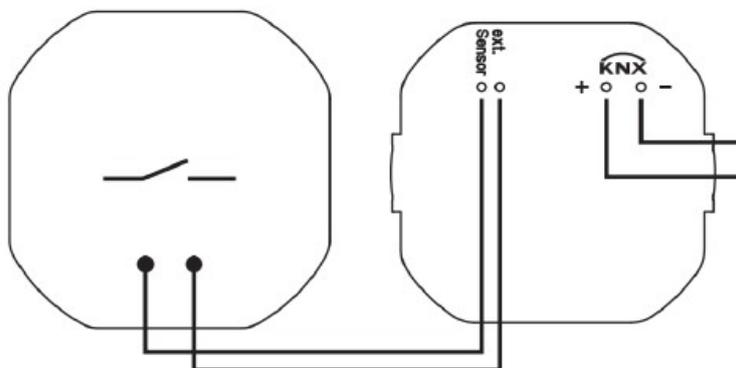


Despiece y montaje

- (1) Aro metálico
- (2) Display con marco incorporado (LS 990)
- (3) Sensor de proximidad
- (4) Conexión para sensor externo
- (5) Conexión KNX
- (6) LED de programación
- (7) Botón de programación

Altura de montaje recomendada: 1.40 m.

Sujete el aro metálico (1) mediante tornillos a la caja de empotrar, con la indicación TOP hacia arriba. Pase el cable por dentro del marco, y conecte el display (2) al KNX mediante el Terminal (5). Conecte opcionalmente el sensor externo de temperatura (4). El LS Touch se encaja a presión con el aro metálico.



Conexión con sensor externo o entrada binaria

Esta entrada para sensor externo admite la conexión del sensor de temperatura, referencia: FF NTC o bien de un contacto de libre potencial o contacto Reed.

En este último caso se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Tipo de cable (J-Y(St)Y 2×2×0,8)
- Longitud máxima: 25 m
- Número máximo de 20 contactos en paralelo, ya sea en paralelo o en serie.
- Contactos libres de potencial. No aplicar tensión.

### Desmontaje del aparato



El aparato se puede extraer del aro metálico tirando de él por la parte del marco. Para facilitar esta tarea existe una ventosa, con referencia: W-HEBER. No incluida en el embalaje. Especialmente indicada para extraer el LS Touch si ha sido instalado con el sistema de montaje LS Zero.

### 3. PUESTA EN MARCHA:

Tras la conexión al bus el aparato se inicia de forma automática y arranca en modo demo si nunca fue programado. No tiene comunicación con el bus y la pantalla de ajustes está protegida mediante el password "0000".

El aparato puede funcionar en modo KNX Data Secure, según las especificaciones del estándar KNX. Lleva integrada la BCU y dispone de botón de programación para prepararlo para recibir la dirección física desde el ETS. También se puede activar el modo de programación desde el propio display, dentro del menú de ajustes.

#### **Máster reset para los ajustes de fábrica**

El aparato permite hacer un reset para regresarlo a los ajustes de fábrica. La dirección física irá al valor por defecto de 15.15.255 y la versión de firmware permanece invariable. Se muestra en modo demo y debe ser programado de nuevo desde el ETS.

Para realizar este ajuste de fábrica siga estos pasos:

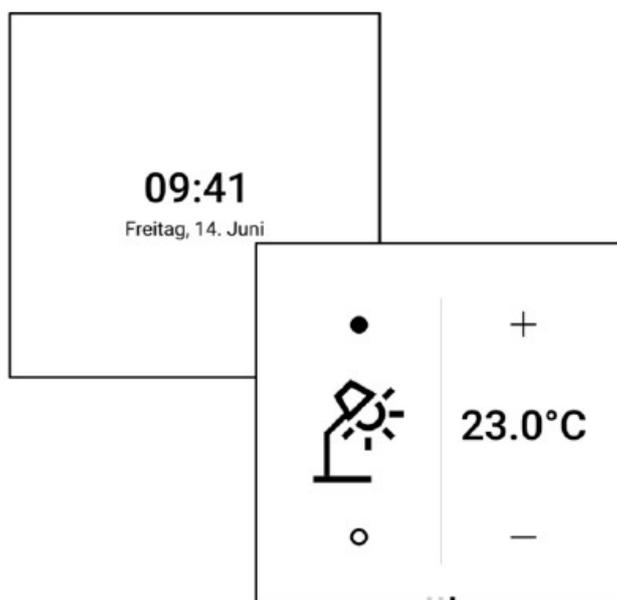
- Desconecte el aparato del bus KNX y espere 10 segundos.
- Mantenga pulsada la tecla PROG mientras conecta el cable de bus. El aparato se inicia.
- No suelte el botón de programación hasta que el LED de programación parpadee lentamente (aprox. 1 Hz)
- Suelte el botón de programación y vuelva a pulsarlo hasta que el LED de programación parpadee rápidamente (aprox. 4 Hz)
- El regreso a los ajustes de fábrica se ha realizado. Ya puede soltar el botón de programación.

#### 4. FUNCIONAMIENTO DEL DISPLAY:

El display es multitáctil y nos permite navegar según una estructura de menús.

##### 4.1. Menú de favoritos:

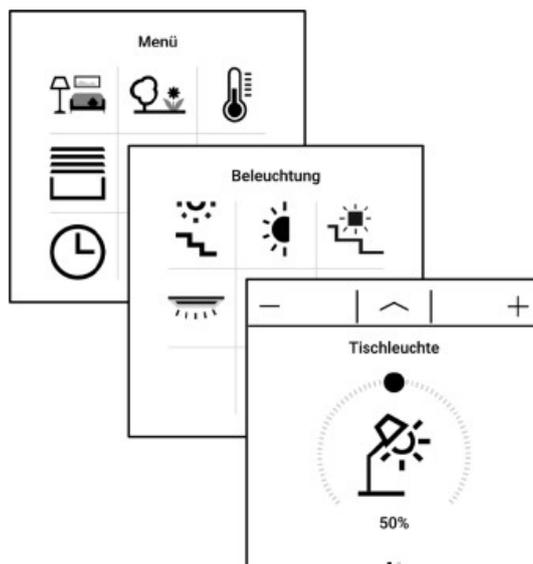
Es el que nos aparece cuando nos aproximamos al LS Touch, partiendo del estado de reposo.



Se puede navegar de una página de favoritos a la siguiente deslizando el dedo por el display a derecha o izquierda.

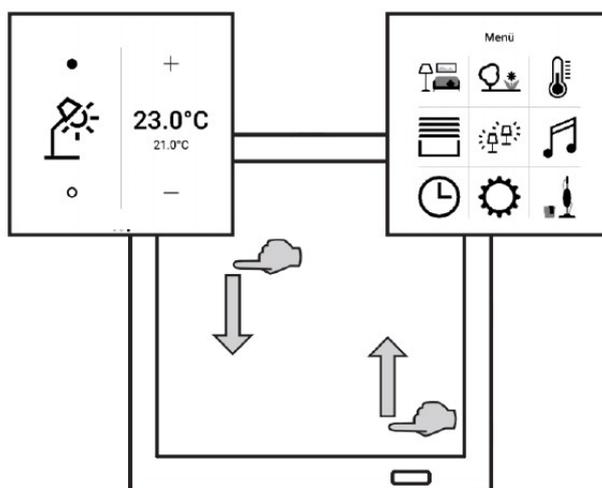
##### 4.2. Estructura de menú. Principal -> Zonas -> Funciones:

Partiendo del menú de favoritos y deslizando el dedo de abajo a arriba llegamos al menú principal, donde tendremos las diferentes zonas de la vivienda. Seleccionando cada una de ellas accedemos al menú de las diferentes funciones que tenga esa zona y de ahí al detalle de la función sobre la que pulsemos.



#### 4.3. La función de salvapantallas y el menú de favoritos:

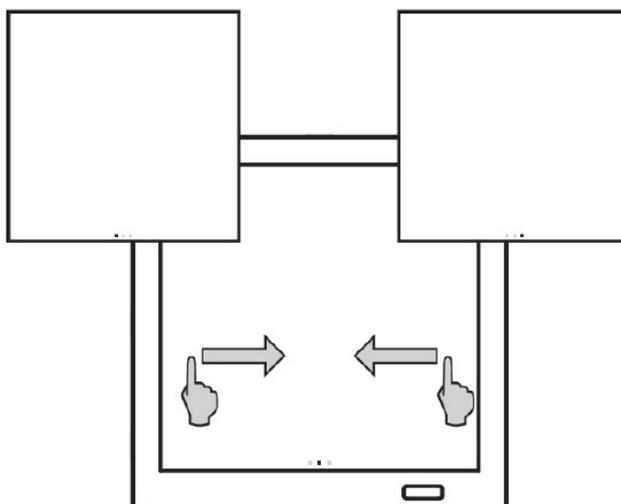
El display dispone de una función de salvapantallas que entra después de unos minutos de inactividad. Al aproximar la mano sale de esa situación y nos muestra la primera página de favoritos.



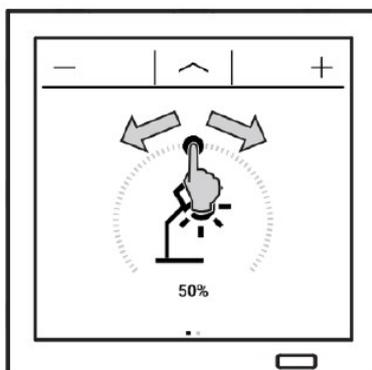
Una vez en la página de favoritos, podemos navegar hacia el menú principal arrastrando el dedo en sentido ascendente y regresar en cualquier momento al menú de favoritos arrastrando el dedo en sentido descendente.

#### 4.4. Navegación entre páginas:

Algunas funciones como la de termostato, regulación TW o RGB están compuestas de dos o más páginas. Se puede navegar entre ellas arrastrando el dedo a izquierda o derecha.



Algunas de estas funciones disponen del movimiento de rotación para regular intensidad de una luz o para modificar la temperatura.



## 5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

<b>Protección:</b>	IP 20
<b>Temperatura de funcionamiento:</b>	-5 °C a +45 °C
<b>Temperatura de almacenaje:</b>	-25 °C a +70 °C
<b>Humedad relativa:</b>	30% ... 70%
<b>Diagonal de la pantalla:</b>	86 mm / 3/4"
<b>Alimentación KNX</b>	
<b>Alimentación:</b>	21...32 V DC
<b>Consumo:</b>	máx. 60 mA
<b>Conexión a KNX:</b>	Mediante terminales de conexión
<b>Entrada auxiliar:</b>	
<b>Longitud del cable:</b>	máx: 25 m
<b>Tipo de cable:</b>	J-Y(St)Y 2×2×0,8mm
<b>Número máximo contactos:</b>	20

## 6. PROGRAMA DE APLICACIÓN:

LS-Touch

### 6.1. Descripción funcional de la aplicación:

- Unifica la funcionalidad de un display táctil de KNX y control de clima.
- Control de clima con nivel básico adicional tanto para frío como para calor.
- Dispone de 5 modos de funcionamiento (confort, stand-by, noche, protección contra extremos y bloqueo).
- Botón de ON/OFF para apagado y encendido del clima.
- El control de la válvula o cabezal se puede realizar en modo PI continuo, PI por modulación de impulso (PWM) o bien a 2 puntos.
- Dispone de 4 reguladores de temperatura auxiliares
- También incorpora otros 4 controles auxiliares para manejar máquinas de aire acondicionado con objetos de comunicación dedicados al interface con estas máquinas.
- Hasta 32 funciones de iluminación, control de persianas, audio y clima en un solo aparato.
- Marco LS integrado.
- Color de fondo del display a escoger entre los 63 colores de Le Corbusier además de diferentes colores en blanco, imitación acero, aluminio o latón.
- Función salvapantallas y sensor de proximidad
- Entrada para conectar un sensor externo de temperatura o bien un contacto para funcionar como entrada binaria.
- Hasta 5 páginas de favoritos cada una de las cuales puede albergar de 1 a 4 funciones con iconos dinámicos y etiquetas de texto.
- El control de valores en la página de favoritos permite incrementar o decrementar el valor mediante pulsaciones cortas.
- El menú principal da acceso a 6 zonas, el modo de limpieza, el programador horario semanal y la página de ajustes.
- La página de inicio se puede establecer por parámetros. Eligiendo entre favoritos, menú o rangos.
- También es posible limitar o eliminar los gestos verticales del display.
- Cada una de las 32 funciones puede ser configurada para accionamiento, regulación de luz incluso con Tunable White o RGB, control de persianas, envío de valores o auxiliar de escenas.
- El aparato puede gestionar un total de 6 alarmas. Cuando se active una de ellas se mostrará una página de alarma que puede ir acompañada de una señal acústica.
- Registro de eventos para las alarmas.
- Página multimedia predefinida para poder manejar una zona de música.

- Programador horario semanal de 8 canales con hasta 4 eventos cada uno y la posibilidad de habilitar la función Astro o aleatoria.
- Protección mediante un PIN de 4 cifras para proteger el acceso al aparato, o bien determinadas páginas.
- 8 funciones lógicas que se pueden utilizar de forma interna o bien para interactuar con otros aparatos mediante objetos de comunicación de KNX. Se pueden configurar puertas lógicas (AND, OR, OR exclusiva) con 4 entradas, conversor de 1 bit a 1 byte, función de bloqueo y filtro con temporización, comparador de valores o función de valores umbral con histéresis.

## 6.2. Principio de funcionamiento del controlador de climatización:

Para facilitar un correcto control de temperatura en espacios públicos o privados se requiere en algoritmo de control específico para los sistemas de calefacción y aire acondicionado. Teniendo en cuenta la temperatura real y la de consigna, el controlador determinará los comandos que actuarán sobre el sistema, que en la práctica serán las válvulas de zona sobre las que se deba actuar. Estas válvulas pueden ser electrotérmicas (ETD) o bien motorizadas, y funcionarán sobre el sistema de radiadores, fan-coils o suelo radiante implantado.

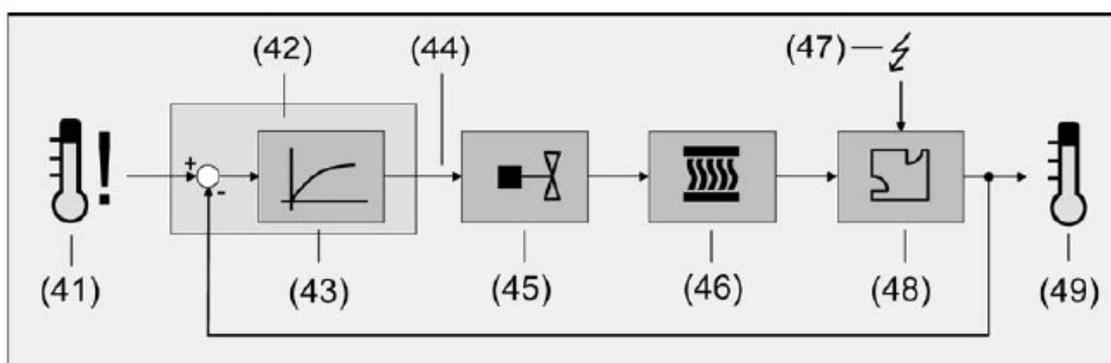


Figura 10: Diagrama del control de zona de climatización

(41) Temperatura de consigna

(42) Controlador RCD

(43) Algoritmo de control

(44) Valor de control

(45) Válvula de control

- (46) Intercambiador de frío / calor (radiador, fan-coil, suelo radiante, ...)
- (47) Variable externa (penetración solar, temperatura exterior, iluminación, ...)
- (48) Habitación o estancia
- (49) Temperatura real

El controlador mide la temperatura real (48) y la compara con la consigna establecida (41). Con ayuda del algoritmo de control (43), el valor de control (44) se calcula en función de la diferencia de las temperaturas real y de consigna. Este valor de control actuará sobre una válvula (45), que será la que realmente controle el sistema de intercambio de frío o de calor (46), cuya acción tendrá un efecto sobre la temperatura ambiente de la habitación (48), que también se verá afectada por otros factores externos (47).

El RCD analizará el efecto que produce sobre la temperatura ambiente, y en función de ello irá adaptando el algoritmo para mantener la temperatura real siempre lo más próxima a la consigna. Este aparato permite que ese algoritmo funcione en modo proporcional-integral (PI), que puede ser continuo de 1 salida a 1 byte o bien conmutable por modulación de impulsos (PWM) para salida de 1 bit. También se puede realizar un control convencional a 2 puntos.

En algunos casos prácticos puede ser necesario utilizar más de un algoritmo de control. Por ejemplo, en grandes sistemas de suelo radiante, un circuito de control que solamente controle el suelo radiante, puede ser utilizado simplemente para mantener estable la temperatura del propio suelo. Un fan-coil de apoyo se controlará por un nivel adicional con su propio algoritmo de control. En estos casos, se debe hacer una distinción entre los diferentes tipos de control, puesto que el comportamiento de un suelo radiante es siempre distinto del de los radiadores.

Así pues, este controlador permite configurar hasta 4 algoritmos de control: calor y frío, tanto básico como adicional. Los valores de control calculados por el algoritmo saldrán a través de un objeto de 1 bit o de 1 byte, dependiendo de si se escoge el control PI continuo, PI conmutable por modulación de impulso (PWM), o bien control a dos puntos.

### **Control PI continuo**

Este algoritmo está compuesto de una parte proporcional y otra integral, lo que permite alcanzar la temperatura consignada con mínimas o nulas oscilaciones. Al utilizar este algoritmo, el controlador RCD calculará el valor del comando en ciclos de 30 segundos, y lo enviará al bus mediante un objeto de 1 byte, siempre que el

valor calculado haya cambiado en un determinado porcentaje respecto del valor anteriormente enviado. Este porcentaje se especifica en el parámetro “Envío automático con variación en un ...%”.

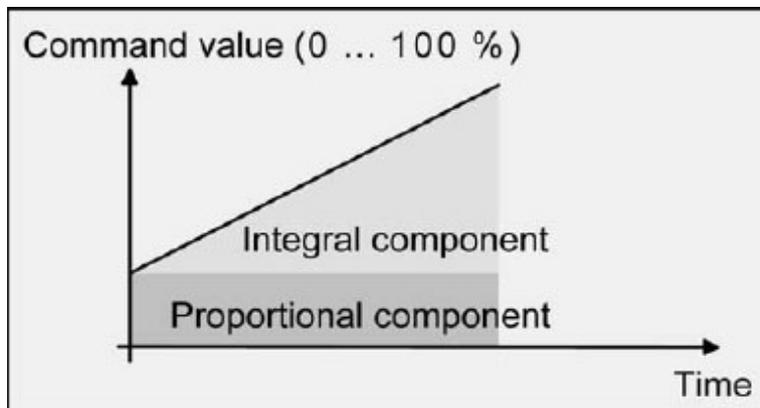


Figura 11: Control PI continuo

Si se establece un sistema adicional de calefacción o refrigeración, funcionará igual que el básico, con la única diferencia de que su temperatura de consigna estará desplazada.

### Características especiales del control PI continuo

Si la desviación entre la temperatura de consigna y la real es lo suficientemente elevada como para obtener un resultado del 100% en el algoritmo, el valor de control de salida será del 100% hasta que ambas temperaturas se igualen. Este comportamiento se denomina “clipping”. De esta forma se consigue un rápido calentamiento o enfriamiento de la estancia. Este comportamiento también es aplicable al escalón adicional.

### Control PI conmutable, por modulación de impulso

Con este tipo de control la temperatura de la estancia se puede mantener tan estable como en el caso del control PI continuo. La diferencia entre ambas técnicas es fundamentalmente la forma en que los valores de control se mandan al bus. El valor de control calculado por el algoritmo en ciclos de 30 segundos se convierte de forma interna en un comando de modulación de impulsos (PWM) y enviado al bus en forma de telegrama de 1 bit al final de un ciclo. El valor resultante de esta modulación es una medida de la posición promedio de la válvula de control. Ese tiempo de ciclo se define en el parámetro “Tiempo de ciclo variable de control conmutable”.

El valor promedio de salida, y con él la capacidad de calefactar o refrigerar, se pueden modificar cambiando la proporción de tiempo en que la válvula está activa dentro de cada ciclo PWM. El RCD adapta esa proporción al final de cada ciclo, dependiendo del valor de control de salida del algoritmo.

El valor de salida calculado estará vigente durante todo el tiempo que dure el siguiente ciclo. Si durante un ciclo se produce una variación de la temperatura de consigna que sea suficiente para modificar el valor de salida, el RCD espera al siguiente ciclo para aplicarlo. El siguiente esquema muestra el comportamiento de la salida, en función del resultado del valor de control: primero un 30% y después un 50%

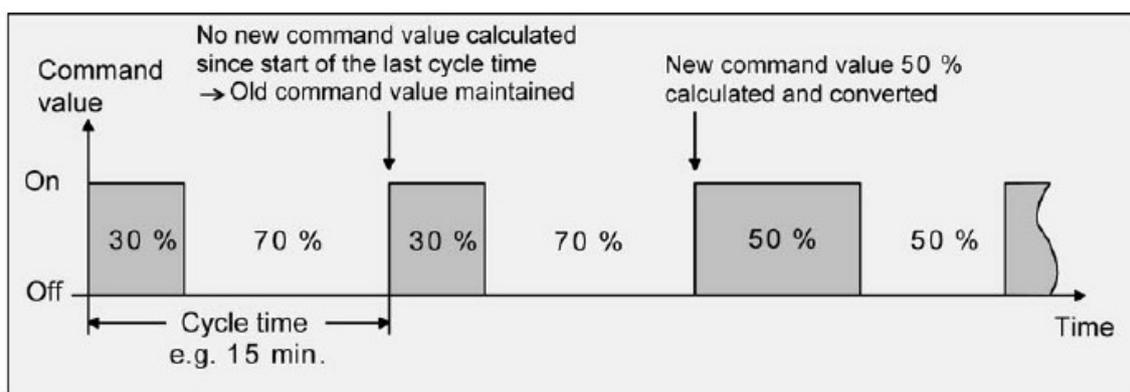


Figura 12: Control PI por modulación de impulso

Para un valor de salida del 0% (off permanente) o 100% (on permanente) se enviará el correspondiente valor 0 o 1 al final del ciclo, y ese valor se mantendrá hasta que la temperatura real se iguale con la consigna (efecto clipping). Aunque el comando de control salga al bus mediante objeto de 1 bit, el valor de control de 1 byte también está disponible en otro objeto de comunicación, y puede ser útil para mostrarlo en una visualización, o para realizar determinados cálculos. Los parámetros “Envío automático con variación en un ...%” y “Tiempo de ciclo para transmisión automática ...” no tienen efecto para este modo de funcionamiento.

Si se establece un sistema adicional de calefacción o refrigeración, funcionará igual que el básico, con la única diferencia de que su temperatura de consigna estará desplazada. Ambos sistemas utilizarán el mismo tiempo de ciclo PWM.

### Tiempo de ciclo

Los comandos de conmutación por modulación de impulsos se utilizan básicamente para controlar cabezales electro térmicos (ETD). El RCD envía comandos de accionamiento a la salida de un actuador, preferentemente de salida a triac especial para control de cabezales. El ciclo PWM deberá ser adaptado al

tiempo de ciclo del cabezal que se esté controlando, es decir, al tiempo que ese cabezal tarda en realizar su recorrido completo, desde el estado de completamente cerrado al estado de completamente abierto. Se debe tener también en cuenta el tiempo muerto del cabezal, es decir, el tiempo que tarda en empezar a reaccionar desde que ha recibido la orden de conmutación.

### **Caso 1: Tiempo de ciclo > 2 x tiempo de ciclo del cabezal ETD**

En este caso, el ciclo PWM es lo suficientemente largo como para que el cabezal tenga tiempo de realizar su recorrido completo en cualquier caso. La ventaja de este ajuste es que la temperatura se ajustará con bastante precisión, incluso si con un mismo canal del actuador se controlan varios cabezales de distintas características. Por contra, los cabezales electrotérmicos no soportan bien el hecho de que se les mantenga en su posición límite, por la que su vida se puede ver acortada. Además, si el tiempo de ciclo es muy largo (> de 15 minutos), puede suceder que los radiadores se calienten demasiado, y el resultado es que obtenemos una distribución de calor poco uniforme, y por tanto una pérdida de confort.

Este tipo de ajuste se recomienda para sistemas con mucha inercia, como el suelo radiante.

### **Caso 2: Tiempo de ciclo < tiempo de ciclo del cabezal ETD**

En este caso la duración del ciclo PWM es insuficiente como para que los cabezales puedan alcanzar su posición extrema. Como ventaja principal se encuentra que esto garantiza un flujo continuo de agua circulando por los radiadores, lo que revierte en una distribución más uniforme del calor. El caudal de agua caliente circulante se irá modulando en función de la evolución de apertura del cabezal. La principal desventaja es que si hay más de un cabezal conectado a la misma salida del actuador, el control de temperatura se realizará con poca precisión.

El flujo continuo de agua a través de la válvula, y por tanto el calentamiento continuo del cabezal provoca cambios en los tiempos muertos antes de su apertura o cierre. Eso también podría influir negativamente sobre el control de la temperatura. Afortunadamente el algoritmo PI del RCD se ajusta después de cada ciclo, y es capaz de corregir esas desviaciones.

Este ajuste se recomienda para sistemas de respuesta rápida, tales como los radiadores.

## Control a 2 puntos

Se trata de un control de temperatura bastante simple, basado en establecer una temperatura de consigna con una histéresis positiva y otra negativa. El actuador recibe telegramas de 1 bit desde el controlador RCD, que son de valor "1" cuando la temperatura real cae por debajo de la consigna menos la histéresis, y de valor "0" cuando rebasa la consigna más la histéresis, para el caso de la calefacción. En este caso no se calcula ningún valor de salida en %.

La desventaja es que la temperatura real siempre oscila alrededor de la consigna, sin mantenerse estable. Se desaconseja para sistemas de reacción rápida, como los radiadores.

En la figura 13 se muestra un ejemplo de comportamiento de un control a 2 puntos para calefacción, en el que en un momento dado se incrementa la temperatura de consigna. En la figura 14 se muestra el mismo ejemplo para un sistema de refrigeración.

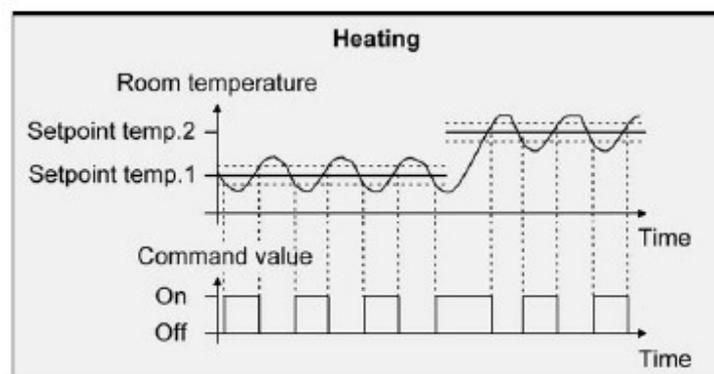


Figura 13: Control a 2 puntos para sistema de calefacción

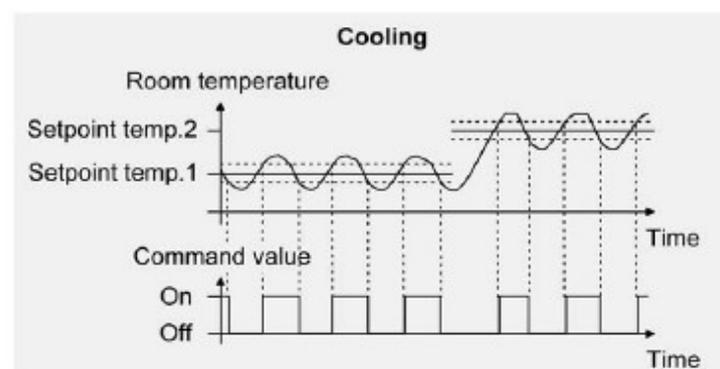


Figura 14: Control a 2 puntos para sistema de refrigeración

## Adaptación del algoritmo PI

Para un control óptimo de la temperatura es necesario adaptar el funcionamiento del algoritmo PI al sistema de calefacción o refrigeración que se esté utilizando, y así conseguir el mayor confort posible con el mínimo consumo. Una vez seleccionado en el parámetro “Tipo de calefacción / refrigeración” el sistema sobre el que se esté actuando, el ETS propone unos valores en °K / min, que se consideran óptimos en función de resultados recogidos de experiencias prácticas.

En las tablas siguientes se muestran esos valores para calefacción y para refrigeración, además del tiempo de ciclo recomendable:

Tipo de calefacción	Rango proporcional	Tiempo de reset	Tipo de control PI recomendado	Ciclo PWM recomendado
Radiadores	5 kelvin	150 minutos	Continuo / PWM	15 min
Suelo radiante	5 kelvin	240 minutos	PWM	15-20 min
Calefacción eléctrica	4 kelvin	100 minutos	PWM	10-15 min
Fan coil	4 kelvin	90 minutos	Continuo	---
Split	4 kelvin	90 minutos	PWM	10-15 min

Tipo de refrigeración	Rango proporcional	Tiempo de reset	Tipo de control PI recomendado	Ciclo PWM recomendado
Techo radiante	5 kelvin	240 minutos	PWM	15-20 min
Fan coil	4 kelvin	90 minutos	Continuo	---
Split	4 kelvin	90 minutos	PWM	10-15 min

Si los parámetros “Tipo de calefacción / refrigeración” están en “Mediante parámetro de regulación” se pueden hacer estos ajustes manualmente. El control resultante se puede ver considerablemente afectado al preajustar el rango proporcional para calefacción o refrigeración (componente P) y su tiempo de reset (componente I).

### Atención:

- Incluso una pequeña modificación de estos ajustes puede revertir en un cambio significativo en el comportamiento de la instalación.

- La adaptación se debe hacer siempre partiendo de los valores recomendados en las tablas anteriores.

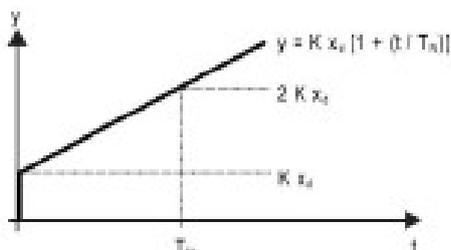


Figura 15: Funcionamiento del control PI

- y: Valor de control  
 xd: Diferencia de control ( $x_d = x_{set} - x_{act}$ )  
 P = 1/K : Parte proporcional configurable  
 K = 1/P : Ganancia  
 TN: Tiempo de reset configurable

Algoritmo de control PI: Valor de control  $y = K x_d [1 + (t / T_N)]$

Desactivación del tiempo de reset (ajuste = "0") ->

Algoritmo de control P: Valor de control  $y = K x_d$

La siguiente tabla nos indica el efecto que la variación de cada uno de esos parámetros puede tener sobre el valor de control que sale del controlador:

Parámetro	Efecto
P: Pequeño	Valor grande de control en caso de cambios en las consignas (posiblemente permanentes). Rápido ajuste de la temperatura
P: Grande	Valor pequeño de control, pero ajuste lento de la temperatura
T <sub>N</sub> : Pequeño	Rápida compensación de las desviaciones de temperatura debidas a causas ambientales, pero con riesgo de permanentes oscilaciones
T <sub>N</sub> : Grande	Compensación más lenta de esas desviaciones, con comportamiento más estable. Menos oscilaciones

## Adaptación del control a 2 puntos

Este tipo de control es muy simple. Solamente necesita establecer dos valores de histéresis de temperatura, uno superior y otro inferior, que pueden ser ajustados mediante parámetros. Solamente hay que considerar que:

- Una histéresis pequeña hará que las variaciones de temperatura respecto de la consigna no sean muy apreciables, pero aumentará el tráfico en el bus KNX.
- Si la histéresis es grande, se reduce el tráfico de telegramas, pero por el contrario la temperatura real se apartará más de la consigna, lo cual repercutirá negativamente en la sensación de confort.

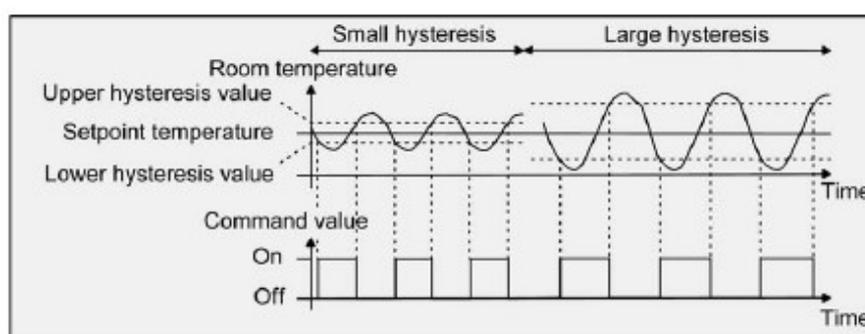


Figura 16: Efectos de la histéresis sobre el control a 2 puntos

El controlador puede trabajar en 5 modos de funcionamiento distintos, pudiendo estar tanto en posición "frío" como "calor" para cada uno de ellos. Esto significa que podemos disponer de hasta 10 temperaturas de consigna diferentes. En un instante determinado solamente puede haber activo un valor de consigna y una posición determinada; ambas informaciones determinan el estado del controlador en ese momento. Cada posición (frío/calor) tiene una correspondencia con un valor de salida, dependiendo siempre del estado en que se encuentre el controlador.

Según se haya parametrizado, el controlador puede conmutar automáticamente entre la posición "frío" y "calor", dependiendo de la temperatura medida, o bien manualmente a través del objeto de entrada de 1 bit "Frío/Calor".

Los modos de funcionamiento se podrán seleccionar a través de los objetos de entrada "Modo de confort"(1 = confort/0 = OFF), "Modo de noche/Standby"(1 = OFF / 0 = Standby), que son de 1 bit, o a través de los pulsadores de la carcasa del controlador. El modo adicional "Prolongación del confort" (=modo de confort) será activado a través de la pulsación de la tecla de presencia del controlador.

Si todas las direcciones de grupo de entrada están a cero, entonces podremos conmutar el controlador entre modo Standby y Confort a través de una tecla parametrizada como pulsador de presencia.

Si la entrada "Modo confort" está a nivel "1", y las de "Protección contra extremos" y "Bloqueo del controlador" están a nivel "0", entonces la entrada "Noche/Standby" y el pulsador de presencia quedarán desactivados, y el controlador quedará en modo de confort.

Después de inicializar el controlador (al programar o a la vuelta de la tensión después de haber fallado), el controlador queda siempre en modo Standby. Queda entonces receptivo a pasar de aquí a cualquier estado, en función de sus entradas. El funcionamiento de noche es el de mayor prioridad después del Standby; esto significa que el modo de confort se superpone al modo de noche. El modo de protección contra heladas y sobrecalentamientos tiene prioridad sobre el modo de noche y el de confort. Finalmente, el objeto de bloqueo del controlador tiene la más alta prioridad, y domina siempre sobre todos los demás.

En las descripciones de los objetos de comunicación, en los capítulos siguientes, podemos encontrar las tablas de funcionamiento de los diferentes estados.

No obstante, un funcionamiento de mayor prioridad no puede eliminar uno de menor prioridad que esté activo en ese momento; simplemente el de menor prioridad quedará desactivado temporalmente hasta que el superior desaparezca. Los objetos de comunicación siempre tienen prioridad sobre el pulsador de presencia. Un telegrama tipo "1" recibido por el objeto de bloqueo, provoca un bloqueo inmediato del controlador, y su salida queda fija a cero.

La temperatura actual de consigna se enviará siempre al bus ante cualquier cambio de su valor, y también ante cualquier cambio en el modo de funcionamiento del controlador. La temperatura medida actual también se enviará al bus ante cualquier cambio de los valores parametrizados. Además, cualquier error de medición de la temperatura podrá ser corregido mediante un factor de corrección en la ventana de parámetros.

A través de diferentes objetos de comunicación de 1 bit o de 1 byte se podrá enviar al bus el estado del controlador, para ser utilizado por el elemento de visualización más adecuado.

En caso de que la temperatura ambiente medida caiga por debajo de la temperatura de congelación predeterminada, se activa la alarma de protección contra heladas.

### Las temperaturas de consigna:

Mediante la ventana de parámetros se establece una temperatura nominal base, que será la de referencia para todas las demás. Después se establecerá una determinada reducción (o aumento) para el caso de stand-by, y otra distinta para el caso de noche. Mediante el control giratorio se podrán modificar estas temperaturas de consigna de la siguiente manera:

- Si el aparato se encuentra en **modo confort**, el ajuste que hacemos en la rueda incide directamente sobre la temperatura nominal base.
- Cuando se encuentra en **modo standby**, entonces el ajuste que hagamos modificará el diferencial de temperatura que por parámetros habíamos puesto al modo standby respecto del modo confort o temperatura nominal básica. Este ajuste reemplaza por tanto de forma definitiva al diferencial de temperatura que se había establecido por parámetros.
- Si se encuentra en **modo noche**, entonces el ajuste que hagamos modificará el diferencial de temperatura que por parámetros habíamos puesto al modo noche respecto del modo confort o temperatura nominal básica. Este ajuste reemplaza por tanto de forma definitiva al diferencial de temperatura que se había establecido por parámetros.

Los valores de límite del modo de protección contra extremos vendrán determinados por el ajuste que mediante parámetros hagamos del rango de temperaturas que tiene el botón giratorio. Es decir, si limitamos el alcance del botón giratorio al rango de entre 15°C y 25°C, esas serán las temperaturas de protección contra extremos.

Las tres temperaturas resultantes se podrán modificar a través del botón giratorio. Los valores consigna de las protecciones contra congelación y heladas se establecen por parámetros en valor absoluto, y no son modificables mediante los pulsadores de ajuste de la temperatura. Cuando el controlador está bloqueado, no hay ninguna temperatura de consigna.

### El funcionamiento con sistema básico + auxiliar:

Tanto para frío como para calor, este controlador es capaz de gobernar simultáneamente un sistema básico de climatización, más otro auxiliar que se podría utilizar en caso de requerirse una mayor potencia calorífica o frigorífica en un momento dado.

Es decir, para el caso de la calefacción, el controlador permite establecer una reducción sobre la temperatura de confort básica, que nos dará como resultado una temperatura de confort "auxiliar". Entonces, el sistema se comportará de la siguiente forma:

Supongamos las siguientes condiciones:

Temperatura de confort:	22 °C
Distancia entre nivel principal y adicional:	10 °C
Temperatura real medida:	8 °C

En este caso, la temperatura real se encuentra por debajo de 12 °C, que es el umbral de activación de la calefacción auxiliar. Por lo tanto, funcionarán tanto la calefacción básica como la auxiliar.

En cambio, en estas otras condiciones:

Temperatura de confort:	22 °C
Distancia entre nivel principal y adicional:	10 °C
Temperatura real medida:	15 °C

La temperatura real ya se encuentra por encima del umbral de activación de la calefacción auxiliar, por lo que ya no se requiere tanta potencia calefactora. En este caso, funcionará solamente la calefacción básica. Exactamente igual funcionará para el frío.

### **6.3. Notas de software:**

Esta aplicación solamente funciona con la versión ETS 5.7.6 o superior.

### **6.4. Objetos de comunicación:**

Los objetos de comunicación aparecerán de forma dinámica según se seleccionen los parámetros:

#### 6.4.1. Objetos para la fecha y hora:

Obj	Función	Nombre	Tipo	DPT-ID
1	Solicitar fecha/hora	General - Salida	1 bit	1.017
2	Fecha	General - Entrada	3 byte	11.001
3	Hora	General - Entrada	3 byte	10.001
4	Fecha y hora	General - Entrada	8 byte	19.001

#### Descripción de los objetos:

- 1: Objeto por el cual el aparato pedirá la hora a un servidor de fecha y hora que haya en el sistema, si el LS Touch funciona en modo esclavo. Si funciona en modo máster, por este objeto recibirá peticiones de envío de fecha y hora desde otro aparato que funcione en modo esclavo.

- 2: Si funciona en modo esclavo, por este objeto recibirá la fecha desde el máster y con eso sincronizará su reloj interno. Si está en modo máster, por este objeto enviará la fecha al bus.

- 3: Si funciona en modo esclavo, por este objeto recibirá la hora desde el máster y con eso sincronizará su reloj interno. Si está en modo máster, por este objeto enviará la hora al bus.

- 4: Si funciona en modo esclavo, por este objeto recibirá la fecha y hora desde el máster y con eso sincronizará su reloj interno. Si está en modo máster, por este objeto enviará la fecha y hora al bus.

#### 6.4.2. Objetos para el display:

Obj	Función	Nombre	Tipo	DPT-ID
5	Bloquear salvapantallas	General - Entrada	1 bit	1.002
6	Luminosidad pantalla	General - Entrada	1 byte	5.001
7	Sensor de prox. activado	General - Salida	1 bit	1.002

#### Descripción de los objetos:

- 5: Mediante este objeto se puede impedir que el salvapantallas se active.

- 6: Este objeto aparece solamente si se desactiva la regulación automática de la luminosidad del display, y por aquí se puede recibir ese valor de luminosidad.

- 7: Objeto de salida que nos indica cuándo actúa el sensor de proximidad.

### 6.4.3. Objeto para la entrada binaria:

Este objeto aparece en el caso de que se haya habilitado la entrada auxiliar como entrada binaria

Obj	Función	Nombre	Tipo	DPT-ID
8	Conmutación	Entr. binaria – sda.	1 bit	1.***

#### Descripción del objeto:

- 8: Objeto a través del cual se enviarán al bus los comandos de conmutación en función de la entrada binaria.

### 6.4.4. Objetos para el canal 1 de función:

El resto de canales, hasta 32, tienen los mismos objetos que este primer canal.

Obj	Función	Nombre	Tipo	DPT-ID
19	Conmutación	Canal 1 (...) salida	1 bit	1.001
19	Funcion corta duración	Canal 1 (...) salida	1 bit	1.007
19	Transmisor de valores	Canal 1 (...) salida	1 byte	5.xxx
19	Mec. auxiliar escenas	Canal 1 (...) salida	1 byte	18.001
20	Retroalim. conmutación	Canal 1 (...) entrad	1 bit	1.001
20	Funcion larga duración	Canal 1 (...) salida	1 bit	1.008
20	Retroalim. transmisor	Canal 1 (...) entrad	1 byte	5.xxx
21	Valor de luminosidad	Canal 1 (...) salida	1 byte	5.001
21	Altura suspensión	Canal 1 (...) salida	1 byte	5.001
22	Retro valor luminosidad	Canal 1 (...) entrad	1 byte	5.001
22	Retro altura suspensión	Canal 1 (...) entrad	1 byte	5.001

23	Transmisor de valores	Canal 1 (...)	salida	2 bytes	7.001
23	Transmisor de valores	Canal 1 (...)	salida	2 bytes	8.xxx
23	Transmisor coma flot.	Canal 1 (...)	salida	2 bytes	9.001
23	Temperat. color (Kelvin)	Canal 1 (...)	salida	2 bytes	7.600
23	Proporción bco. frío (%)	Canal 1 (...)	salida	1 byte	5.001
23	Valor regulación RGB	Canal 1 (...)	salida	3 bytes	232.600
23	Posición de lamas	Canal 1 (...)	salida	1 byte	5.001
24	Retroalim. transm. valor.	Canal 1 (...)	entrad	2 bytes	7.001
24	Retroalim. transm. valor.	Canal 1 (...)	entrad	2 bytes	8.xxx
24	Retro. trans. coma flot	Canal 1 (...)	entrad	2 bytes	9.001
24	Retro. temp. color (Kelvin)	Canal 1 (...)	entrad	2 bytes	7.600
24	Retroalimentación RGB	Canal 1 (...)	entrad	3 bytes	232.600
24	Retroalim posición lamas	Canal 1 (...)	salida	1 byte	5.001

### Descripción de los objetos:

- 19: Objeto por el que se envía el telegrama para accionamiento, accionamiento corto de persianas, envío de valores de 1 byte, o auxiliar de escenas, según se parametrize.

- 20: Será el objeto de accionamiento largo para persianas o para recibir los estados de las funciones de conmutación o envío de valores de 1 byte.

- 21: Objeto de 1 byte para enviar valores de luminosidad o valores de la altura de la persiana.

- 22: Objeto de 1 byte para recibir estados de valores de luminosidad o de la altura de la persiana.

- 23: Según lo que se haya parametrizado, mediante este objeto se enviarán valores de 2 bytes, valores en coma flotante para temperaturas, la temperatura de color para el TW, el valor de RGB o bien la posición de las lamas de una persiana.

- 24: Según lo que se haya parametrizado, mediante este objeto se recibirán los estados de valores de 2 bytes, valores en coma flotante para temperaturas, la temperatura de color para el TW, el valor de RGB o bien la posición de las lamas de una persiana.

### 6.4.5. Objetos para el multimedia:

Estos objetos sirven para controlar un equipo multimedia, teniendo en cuenta que se necesita un interface de comunicación entre dicho equipo y el sistema KNX:

Obj	Función	Nombre	Tipo	DPT-ID
211	Iniciar/detener reproduc.	Multimedia (...) salida	1 bit	1.010
212	Título siguiente	Multimedia (...) salida	1 bit	1.017
213	Título anterior	Multimedia (...) salida	1 bit	1.017
214	Volumen	Multimedia (...) salida	1 byte	5.001
215	Intérprete	Multimedia (...) entrada	14 bytes	16.000
216	Título	Multimedia (...) entrada	14 bytes	16.000
217	Playlist	Multimedia (...) entrada	14 bytes	16.000

### Descripción de los objetos:

- 211: Objeto por el que se envía un telegrama destinado a iniciar la reproducción, que tendrá valor "1" o bien a detenerla mediante un valor "0".

- 212: Cuando se pulse el botón del display para reproducir la siguiente canción, por este objeto se envía un valor "1". Si se ha pulsado el botón para reproducir la canción anterior, entonces se enviará un valor "0" por este objeto.

- 213: Cuando se pulse el botón del display para reproducir la anterior canción, por este objeto se envía un valor "1". Si se ha pulsado el botón para reproducir la canción siguiente, entonces se enviará un valor "0" por este objeto.

- 214: Mediante este objeto el display enviará al bus valores en % para ajustar el volumen del equipo de audio.

- 215: Este objeto de comunicación es de tipo texto y servirá para recibir desde el equipo de audio el nombre del intérprete de la canción que está sonando.

- 216: Este objeto de comunicación es de tipo texto y servirá para recibir desde el equipo de audio el título de la canción que está sonando.

- 217: Este objeto de comunicación es de tipo texto y servirá para recibir desde el equipo de audio el nombre de la lista de reproducción que está sonando.

### 6.4.6. Objetos para el control de climatización:

Este aparato puede controlar directamente una zona de climatización. A continuación se describen los correspondientes objetos de comunicación:

222	Magnitud ajuste común calef/ref	RTR (Clima suelo)	1 byte	5.001
223	Valor nominal básico	Termost entrada	2 byte	9.001

224	Cambio modo funcionam.	Termost entrada	1 byte	20.102
225	Modo funcion. objeto forzado	Termost entrada	1 byte	20.102
226	Actual modificación valor nom.	Termost salida	2 byte	9.002
228	Estado de ventana	Termost entrada	1 bit	1.019
230	Bloquear regulador	Termost entrada	1 bit	1.001
231	Conmutac. calefac/refrigerac	Termost entr/salida	1 bit	1.100
232	Temperatura real	General – salida	2 byte	9.001
233	Valor externo de temperatura	General – entrada	2 byte	9.001
234	Temperatura nominal	Termost salida	2 byte	9.001
235	Actual modif valor nominal	Termost salida	2 byte	9.002
236	Detección caída brusca temp.	Termost salida	1 bit	1.019
237	Modo func. actualmente activo	Termost salida	1 byte	20.102
238	Estado regulador	Termost salida	1 byte	-----
239	Info adicional mensaje estado	Termost salida	1 byte	-----
240	Estado KNX	Termost salida	1 byte	22.101
241	Estado combinado ...RTSM	Termost salida	1 byte	21.107
242	Estado combinado ...RTC	Termost salida	2 bytes	22.103
244	Mensaje calefacción	Termost salida	1 bit	1.001
245	Mensaje refrigeración	Termost salida	1 bit	1.001
246	Magnitud de ajuste calefacción	Termost salida	1 byte	5.001
246	Magnitud de ajuste cal. prinpal	Termost salida	1 byte	5.001
246	Magnit. ajuste PWM cal. prinpal	Termost salida	1 byte	5.001
247	Magnitud ajuste cal. básic PWM	Termost salida	1 bit	1.001
248	Magnitud de ajuste refrigeración	Termost salida	1 byte	5.001
248	Magnitud de ajuste ref. prinpal	Termost salida	1 byte	5.001
248	Magnit. ajuste PWM ref. prinpal	Termost salida	1 byte	5.001
249	Magnitud ajuste ref. básic PWM	Termost salida	1 bit	1.001
250	Magnitud de ajuste cal. adic.	Termost salida	1 byte	5.001
250	Magnit. ajuste PWM cal. adic.	Termost salida	1 byte	5.001
251	Magnitud ajuste cal. adic PWM	Termost salida	1 bit	1.001
252	Magnitud de ajuste ref. adic.	Termost salida	1 byte	5.001
252	Magnit. ajuste PWM ref. adic.	Termost salida	1 byte	5.001
253	Magnitud ajuste ref. adic PWM	Termost salida	1 bit	1.001
254	Bloquear nivel adicional	Termost entrada	1 bit	1.001
255	Retroali bloquear nivel adicional	Termost salida	1 bit	1.001
256	Conmut. máq. aire acondicionad.	RTR (...) – salida	1 bit	1.001
257	Máq. aire acond. vent, nivel vent	RTR (...) – salida	1 byte	5.100
259	Ventilación, posición forzada	Termost entrada	1 bit	1.001
260	Ventilación, limitación de pasos	Termost entrada	1 bit	1.001

261	Ventilación, prot. ventilador	Termost entrada	1 bit	1.001
262	V predeterm, manual/auto	Termost entrada	1 bit	1.001
263	V predeterm, nivel ventilador	Termost entrada	1 byte	1.001
264	V predeterm, nivel vent. %	Termost entrada	1 byte	1.001

**Si se ha seleccionado envío de velocidad mediante objeto de 1 byte**

265	Ventilación, nivel vent 1 – 8	Termost salida	1 byte	5.100
-----	-------------------------------	----------------	--------	-------

**Si se ha seleccionado envío de velocidad mediante objetos de 1 bit**

265	Ventil, nivel ventilador 1	Termost salida	1 bit	1.001
266	Ventil, nivel ventilador 2	Termost salida	1 bit	1.001
267	Ventil, nivel ventilador 3	Termost salida	1 bit	1.001
268	Retroalim. vent. auto/manual	Termost salida	1 bit	1.001
269	Retroalim. nivel ventilador	Termost salida	1 byte	5.100
270	Retroalim nivel ventilación	Termost salida	1 byte	5.001
271	Magnitud ajuste ventilador %	Termost salida	1 byte	5.001

**Descripción de los objetos:**

- 222: Objeto de comunicación solamente visible cuando hay calefacción y refrigeración y si en los parámetros hemos seleccionado que haya una magnitud de ajuste común para calefacción y refrigeración. Es decir, que tengamos un sistema de fan coils a 2 tubos o un suelo radiante que pueda ser calefactante o refrescante de forma alternativa.

El valor que obtendremos por este objeto resulta de una comparación entre el valor de salida de calefacción y refrigeración en todo momento, y se mandará el mayor de los dos valores.

- 223: Si se ha escogido la opción "Relativa": Mediante este objeto el controlador puede recibir una nueva temperatura base de consigna, que después se verá modificada si pasamos a modo noche o stand-by, o actuamos sobre el ajuste manual. El rango posible de temperatura vendrá limitado por las temperaturas de protección contra extremos que se haya parametrizado. El objeto se llamará entonces "Valor nominal básico".

- 224: Mediante este objeto se podrá hacer el cambio de modo de funcionamiento en formato KNX. Este objeto se rige por la tabla de valores mostrada a continuación. El valor final del modo activo no solamente dependerá de este objeto, sino también de otros objetos con mayor prioridad.

Valores de los objetos			
Cambio modo funcionamiento Obj. 209	Obj. forz. modo funcionamiento Obj. 210	Estado de ventana Obj. 164	Modo activo
X	01	X	Confort
X	02	X	Stand-by
X	03	X	Noche
X	04	X	Protec. Extremos
X	00	1	Protec. Extremos
01	00	0	Confort
02	00	0	Stand-by
03	00	0	Noche
04	00	0	Protec. Extremos

- 225: Objeto forzado – modo funcionamiento: La tabla de valores de este objeto de 1 byte es la misma que la del objeto anterior, según KNX, pero tiene prioridad sobre aquél, y también sobre el objeto de estado de ventana.

- 226: La modificación del valor de consigna del termostato se puede realizar mediante este objeto de 2 bytes, que tiene la característica de un objeto de diferencia de temperaturas. El valor positivo o negativo que reciba se sumará o restará al valor de consigna que tengamos en ese momento. Si el resultado sobrepasa los límites de la consigna que se hayan establecido quedará automáticamente corregido para entrar dentro de esos límites.

Esta diferencia se aplica siempre sobre el valor de consigna original. Es decir, si partimos de una consigna de 21 °C y enviamos por este objeto un valor de + 0,5 K, la consigna resultante será de 21,5 °C. Si ahora enviamos otro valor de + 1 K, la consulta resultante será de 22 °C. Lo mismo para valores negativos.

- 228: Estado de ventana: Mediante este objeto se podrá recibir un telegrama que venga de un contacto de ventana a través de entrada binaria. Si se pone a “1”, el controlador entrará en modo de protección contra extremos, y esta orden prevalecerá sobre todo lo demás, excepto sobre el objeto 210. En la tabla anterior vemos la interacción entre los distintos objetos.

- 230: Este objeto se habilita mediante el parámetro “Desconectar regulador (modo punto de rocío)” de la rama de parámetros de funcionalidad del regulador, dentro de regulación de temperatura ambiente. Al recibir un valor “1” por este objeto el termostato queda totalmente desconectado y sus salidas de control con valor cero.

- 231: Si se ha parametrizado que el cambio entre calefacción y refrigeración se hará mediante objeto de comunicación, este objeto servirá para enviarle el telegrama que hará ese cambio de modo. Si se parametrizó para que el cambio entre calefacción y refrigeración sea automático entonces será un objeto de salida que nos indicará el modo en que está funcionando el termostato.

- 232: Mediante este objeto de 2 bytes el aparato enviará al bus el valor que considera como temperatura ambiente, ya sea leída por el propio aparato o ponderada con un valor que le venga desde fuera.
- 233: Objeto disponible si por parámetros de medición de temperatura, dentro de la rama de general, se ha habilitado la medición de temperatura externa.
- 234: Mediante este objeto el aparato enviará la temperatura nominal al bus KNX.
- 235: Objeto de 2 bytes por donde se envía al bus la diferencia de temperatura que en todo momento hay aplicada sobre la consigna. Básicamente debe coincidir con la que hayamos enviado por el objeto 226, a no ser que el aparato haya aplicado una corrección porque el resultado salga de los límites establecidos para la consigna.
- 236: Este objeto aparece si en el parámetro de protección contra heladas hemos activado la opción del modo automático en lugar del estado de ventana. Si se detecta una caída de la temperatura con la velocidad establecida por parámetros el aparato pasará a protección contra heladas durante el tiempo fijado también por parámetros. Este objeto de comunicación informa de esa situación al tomar valor 1. Durante ese tiempo no se podrá reactivar el termostato.
- 237: Objeto que nos indica el modo de funcionamiento que hay activo en este momento, mediante el formato KNX estandarizado.
- 238: Habiendo seleccionado la opción “Regulador general”, el controlador enviará todos sus estados a través de dos objetos de 1 byte. Este objeto es el primero de los dos y envía la información básica, según la siguiente tabla:

Bit	Estado
0	1 = Modo confort activo
1	1 = Modo stand-by activo
2	1 = Modo noche activo
3	1 = Protección contra extremos activa
4	1 = Controlador bloqueado
5	1 = Calor; 0 = Frío
6	1 = Controlador inactivo (Zona muerta)
7	1 = Alarma congelación (Treal <= + 5 °C)

- 239: Habiendo seleccionado la opción “Regulador general”, el controlador enviará todos sus estados a través de dos objetos de 1 byte. Este objeto es el segundo de los dos y envía la información adicional, según la siguiente tabla:

Bit	Estado
0	1 = Modo forzado, 0 = Modo normal
1	1 = Prolongación confort activa
2	1 = Presencia activa (detector)
3	1 = Presencia activa (pulsador presencia)
4	1 = Ventana abierta
5	1 = Nivel adicional activado
6	1 = Protección sobrecalentamiento activada
7	1 = Controlador bloqueado (objeto 215)

- 240: Objeto de 2 bytes estandarizado en KNX que también sirve para enviar varios estados del termostato, según esta tabla:

Bit	Significado
0	1 = Error en el termostato, 0 = Sin errores
1	No se utiliza (siempre valor "0")
2	No se utiliza (siempre valor "0")
3	No se utiliza (siempre valor "0")
4	No se utiliza (siempre valor "0")
5	No se utiliza (siempre valor "0")
6	No se utiliza (siempre valor "0")
7	No se utiliza (siempre valor "0")
8	1 = Calor; 0 = Frío
9	No se utiliza (siempre valor "0")
10	No se utiliza (siempre valor "0")
11	No se utiliza (siempre valor "0")
12	1 = Bloqueado; 0 = Activo (objeto 215)
13	0 = Protección congelación inactiva 1 = Protección congelación activa
14	0 = Protección sobrecalentamiento inactiva 1 = Protección sobrecalentamiento activa
15	No se utiliza (siempre valor "0")

- 241: Mediante este objeto podemos obtener el estado general del aparato en formato normalizado RTSM.

- 242: - 241: Mediante este objeto podemos obtener el estado general del aparato en formato normalizado RTC.

- 244: Este objeto de 1 bit toma el estado "1" si en ese momento el controlador demanda consumo de calefacción.

- 245: Este objeto de 1 bit toma el estado "1" si en ese momento el controlador demanda consumo de refrigeración.

- 246: Mediante este objeto enviará el controlador al bus el valor de control de la calefacción o calefacción básica. Si el tipo de salida es regulador continuo será el objeto de 1 byte directamente destinado al control del cabezal. Si se controla

mediante PWM, este objeto de 1 byte servirá solamente a modo de indicación para saber en todo momento el resultado del algoritmo de control.

- 247: Si se ha escogido el control PWM o control a 2 puntos para la calefacción, aparece este objeto de 1 bit mediante el cual se controlará el cabezal.

- 248: Mediante este objeto enviará el controlador al bus el valor de control de la refrigeración o refrigeración básica. Si el tipo de salida es regulador continuo será el objeto de 1 byte directamente destinado al control del cabezal. Si se controla mediante PWM, este objeto de 1 byte servirá solamente a modo de indicación para saber en todo momento el resultado del algoritmo de control.

- 249: Si se ha escogido el control PWM o control a 2 puntos para la refrigeración, aparece este objeto de 1 bit mediante el cual se controlará el cabezal.

- 250: Mediante este objeto enviará el controlador al bus el valor de control de la calefacción adicional. Si el tipo de salida es regulador continuo será el objeto de 1 byte directamente destinado al control del cabezal. Si se controla mediante PWM, este objeto de 1 byte servirá solamente a modo de indicación para saber en todo momento el resultado del algoritmo de control.

- 251: Si se ha escogido el control PWM o control a 2 puntos para la calefacción, aparece este objeto de 1 bit mediante el cual se controlará el cabezal.

- 252: Mediante este objeto enviará el controlador al bus el valor de control de la refrigeración adicional. Si el tipo de salida es regulador continuo será el objeto de 1 byte directamente destinado al control del cabezal. Si se controla mediante PWM, este objeto de 1 byte servirá solamente a modo de indicación para saber en todo momento el resultado del algoritmo de control.

- 253: Si se ha escogido el control PWM o control a 2 puntos para la calefacción, aparece este objeto de 1 bit mediante el cual se controlará el cabezal.

- 254: Este objeto de comunicación permiten en cualquier momento bloquear el nivel adicional de calefacción o refrigeración.

- 255: Mediante este objeto el aparato informa de si el nivel adicional está o no bloqueado.

- 256: Objeto solamente visible si en los parámetros del termostato se ha habilitado el control adicional de una máquina de aire acondicionado. Deberá ser relacionado con el objeto ON/OFF de un interface KNX para máquinas de aire acondicionado. A través de este objeto el termostato de la LS Touch podrá activar la máquina de aire acondicionado cuando necesite apoyo.

- 257: Objeto solamente visible si en los parámetros del termostato se ha habilitado el control adicional de una máquina de aire acondicionado. Deberá ser relacionado con el objeto de velocidad de ventilador de un interface KNX para máquinas de aire acondicionado. A través de este objeto el termostato de la LS Touch podrá enviar la velocidad a la máquina de aire acondicionado cuando necesite apoyo.
- 259: Mediante este bit el ventilador quedará bloqueado en una velocidad que se haya establecido mediante parámetros para este efecto.
- 260: Recibiendo un "1" por este objeto el controlador fijará una velocidad máxima que se haya establecido por parámetros. Puede ser útil para activar durante la noche, por ejemplo.
- 261: Con un "1" por este objeto de comunicación se activa la protección del ventilador, lo que significa que puede ser conectado a la máxima velocidad permitida, teniendo en cuenta las posibles limitaciones establecidas por parámetros.
- 262: Mediante este objeto se puede conmutar el ventilador entre modo automático y manual. Su polaridad es parametrizable.
- 263: Este objeto permite recibir en formato de 1 byte contador sin signo la velocidad a la que debe quedar el ventilador en modo manual.
- 263: Este objeto permite recibir en formato de 1 byte de porcentaje la velocidad a la que debe quedar el ventilador en modo manual.
- 265: Si se ha establecido como 1 byte, entonces enviará a través de él la velocidad que debe tomar el ventilador en formato de contador sin signo. El valor "0" indica ventilador apagado, mientras que los valores 1 al 3 de ese byte activarán en el correspondiente actuador las diferentes velocidades.
- 265...267: Si la velocidad del ventilador se ha configurado en bits separados, cada uno de estos objetos controlan una velocidad. El número de ellos dependerá de la cantidad de velocidades establecida.
- 268: Mediante este objeto de 1 bit el aparato informa de si se encuentra en modo de velocidad manual o automática.
- 269: Objeto de 1 byte donde tendremos la velocidad actual del ventilador, en formato de contador de 1 byte.
- 270: Objeto de 1 byte donde tendremos la velocidad actual del ventilador, en formato de contador de %.

- 271: Mediante este objeto podemos enviar al bus el valor de control de velocidad del ventilador en formato 1 byte en porcentaje. Especialmente útil para ventiladores que estén controlados mediante salidas analógicas de 0 a 10 V.

#### 6.4.7. Objetos para las advertencias (avisos de alarma):

El LS Touch permite recibir hasta un total de 6 alarmas mediante los correspondientes objetos de comunicación. Cuando reciba alguna de ellas lo indicará en el display, incluso con mensaje sonoro.

272	Advertencia 1	Advertencia 1 - entrada	1 bit	1.005
273	Advertencia 2	Advertencia 1 - entrada	1 bit	1.005
274	Advertencia 3	Advertencia 1 - entrada	1 bit	1.005
275	Advertencia 4	Advertencia 1 - entrada	1 bit	1.005
276	Advertencia 5	Advertencia 1 - entrada	1 bit	1.005
277	Advertencia 6	Advertencia 1 - entrada	1 bit	1.005

#### 6.4.8. Objetos para "Info":

El LS Touch permite habilitar un total de 6 líneas de información en una página, para mostrar diferentes valores que pueden ser de 1 bit, 2 bits, 1 byte, 2 bytes, 4 bytes o 14 bytes. Los siguientes objetos aparecen si se habilitan las 6 líneas de información en los parámetros y su tipo de dato dependerá de lo que se seleccione en los parámetros:

284	Info 1	Línea info 1 - entrada	según parámetros
285	Info 2	Línea info 2 - entrada	según parámetros
286	Info 3	Línea info 3 - entrada	según parámetros
287	Info 4	Línea info 4 - entrada	según parámetros
288	Info 5	Línea info 5 - entrada	según parámetros
289	Info 6	Línea info 6 - entrada	según parámetros

#### 6.4.9. Objetos para las funciones lógicas:

Este aparato tiene un total de 8 funciones lógicas, cada una de ellas configurable de distintas maneras. En este apartado vamos a ver los objetos de comunicación de la función lógica 1, que cambiarán dependiendo del tipo de función escogida. Las otras 7 funciones tienen objetos análogos:

**Objetos de comunicación para el tipo de función: Puerta lógica**

Obj	Función	Nombre	Tipo	DPT-ID
296	Entrada 1 puerta lógica	Lógica 1 (...) - entrada	1 bit	1.002
297	Entrada 2 puerta lógica	Lógica 1 (...) - entrada	1 bit	1.002
298	Entrada 3 puerta lógica	Lógica 1 (...) - entrada	1 bit	1.002
299	Entrada 4 puerta lógica	Lógica 1 (...) - entrada	1 bit	1.002
300	Salida puerta lógica	Lógica 1 (...) - salida	1 bit	1.002

**Descripción de los objetos:**

- 296 ... 299: La puerta lógica puede tener hasta 4 entradas. Estos 4 objetos corresponden a cada una de ellas. En la propia descripción de la función del objeto indica el tipo de función lógica que es, entre paréntesis: (Y), (O), etc.

- 300: Aquí tendremos la salida de la función lógica.

**Objetos de comunicación para el tipo de función: Conversor (1 bit -> 1 byte)**

Obj	Función	Nombre	Tipo	DPT-ID
296	Func. bloqueo conversor	Lógica 1 (...) - entrada	1 bit	1.002
297	Entrada conversor	Lógica 1 (...) - entrada	1 bit	1.002
300	Salida conversor	Lógica 1 (...) - salida	1 byte	5.001

**Descripción de los objetos:**

- 296: Objeto de 1 bit para habilitar y deshabilitar esta función de conversor. Polaridad ajustable por parámetros.

- 297: Objeto de 1 bit que será la entrada del conversor. Mediante parámetros se establece qué valor de salida debe corresponder a cada uno de los dos posibles valores de entrada "0" y "1".

- 300: En este objeto de 1 byte obtendremos la salida del conversor.

**Objetos de comunicación para el tipo de función: Elemento de bloqueo  
(filtrar / tiempo)**

Obj	Función	Nombre	Tipo	DPT-ID
296	Func. bloqueo elemento	Lógica 1 (...) - entrada	1 bit	1.002
297	Entrada elemento bloq.	Lógica 1 (...) - entrada	1 bit	1.002
300	Salida elem. bloqueo	Lógica 1 (...) - salida	1 bit	1.002

**Descripción de los objetos:**

- 296: Se trata del objeto que permite o no el paso desde la entrada a la salida de la función.

- 297: Objeto de 1 bit que será la entrada de la función de bloqueo. Este valor irá a la salida de la función de bloqueo siempre y cuando el objeto de bloque de esta función lo permita.

- 300: Objeto de salida de la función de bloqueo.

**Objetos de comunicación para el tipo de función: Comparador**

Obj	Función	Nombre	Tipo	DPT-ID
296	Entrada comparador	Lógica 1 (...) - entrada	x bit	xxxxx
300	Salida comparador	Lógica 1 (...) - salida	1 bit	1.002

**Descripción de los objetos:**

- 296: Es el objeto de entrada de la comparación. Su longitud y el tipo de datos dependen del formato de datos que se seleccione por parámetros.

- 300: Objeto de 1 bit que presenta el resultado de la comparación entre el objeto de entrada y un valor seleccionado por parámetros.

**Objetos de comunicación para el tipo de función: Interruptor de límite con histéresis**

Obj	Función	Nombre	Tipo	DPT-ID
296	Entrada conm. límite	Lógica 1 (...) - entrada	x bit	xxxxx
300	Salida conm. límite	Lógica 1 (...) - salida	1 bit	1.002

**Descripción de los objetos:**

- 296: Es el objeto de entrada de la comparación con los valores umbral inferior y superior fijados por parámetros. Su longitud y el tipo de datos dependen del formato de datos que se seleccion.

- 300: Objeto de 1 bit que presenta el resultado de la comparación entre el objeto de entrada y los umbrales fijados en parámetros.

**6.4.10. Objetos para auxiliar de regulador:**

Este aparato dispone de hasta 4 mecanismos auxiliares de regulación. El aparato habilita hasta 4 controles para manejar externamente otro 4 termostatos existentes en la instalación. Por tanto, los objetos de comunicación que a continuación se relacionan no son para el control de un sistema de climatización sino para el manejo de otros termostatos de la instalación.

**Objetos de comunicación para el tipo de función: Mecanismo auxiliar regulación**

Obj	Función	Nombre	Tipo	DPT-ID
336	Temperatura real	Mec aux 1 entrada	2 byte	9.001
337	Temperatura nominal	Mec aux 1 entrada	2 byte	9.001
338	Modo func. actualmente activo	Mec aux 1 entrada	1 byte	20.102
339	Actual modificación valor nom.	Mec aux 1 entrada	2 byte	9.002
340	Estado KNX	Mec aux 1 entrada	1 byte	22.101
344	Cambio modo funcionam.	Mec aux 1 salida	1 byte	20.102
345	Valor predeterminado modif	Mec aux 1 salida	2 byte	9.002
350	Retroal magn ajuste calefacc	Mec aux 1 entrada	1 byte	5.001
351	Retroal magn ajuste refrigerac	Mec aux 1 entrada	1 byte	5.001

### Descripción de los objetos:

- 336: Mediante este objeto de 2 bytes el aparato enviará al bus el valor que considera como temperatura ambiente, ya sea leída por el propio aparato o ponderada con un valor que le venga desde fuera.
- 337: Mediante este objeto el aparato enviará la temperatura nominal al bus KNX.
- 338: Objeto que nos indica el modo de funcionamiento que hay activo en este momento.

Valor	Modo activo
01	Confort
02	Stand-by
03	Noche
04	Protec. Extremos

- 339: Objeto de 2 bytes por donde se envía al bus la diferencia de temperatura que en todo momento hay aplicada sobre la consigna.
- 340: Objeto de 2 bytes estandarizado en KNX que también sirve para enviar varios estados del termostato, según esta tabla:

Bit	Significado
0	1 = Error en el termostato, 0 = Sin errores
1	No se utiliza (siempre valor "0")
2	No se utiliza (siempre valor "0")
3	No se utiliza (siempre valor "0")
4	No se utiliza (siempre valor "0")
5	No se utiliza (siempre valor "0")
6	No se utiliza (siempre valor "0")
7	No se utiliza (siempre valor "0")
8	1 = Calor; 0 = Frío
9	No se utiliza (siempre valor "0")
10	No se utiliza (siempre valor "0")
11	No se utiliza (siempre valor "0")
12	1 = Bloqueado; 0 = Activo (objeto 215)
13	0 = Protección congelación inactiva 1 = Protección congelación activa
14	0 = Protección sobrecalentamiento inactiva 1 = Protección sobrecalentamiento activa
15	No se utiliza (siempre valor "0")

- 344: Mediante este objeto se podrá hacer el cambio de modo de funcionamiento en formato KNX.
- 345: La modificación del valor de consigna del termostato se puede realizar mediante este objeto de 2 bytes, que tiene la característica de un objeto de diferencia de temperaturas. El valor positivo o negativo que reciba se sumará o

restará al valor de consigna que tengamos en ese momento en el termostato de destino. Si el resultado sobrepasa los límites de la consigna que se hayan establecido quedará automáticamente corregido para entrar dentro de esos límites.

- 350: Por este objeto podrá el LS Touch recibir el estado de apertura de la válvula de calefacción en %.

- 351: Por este objeto podrá el LS Touch recibir el estado de apertura de la válvula de refrigeración en %.

#### 6.4.11. Objetos para Split Unit (Control de máquinas de aire acondicionado):

Este aparato dispone de hasta 4 controladores para máquinas de aire acondicionado intergradadas en KNX mediante interface. Cada uno de ellos dispone de objetos de comunicación para interaccionar con ese interface y poder controlar el apagado/encendido de la máquina, su temperatura de consigna, velocidad del ventilador y enviarle la temperatura real.

A continuación se describen los objetos para el controlador 1 (Split Unit 1). El resto tienen objetos análogos.

Obj	Función	Nombre	Tipo	DPT-ID
408	Conmutación	SU 1 – Salida	1 bit	1.001
409	Retroalimentac. conmutación	SU 1 – Entrada	1 bit	1.001
410	Cambio del modo funcionam	SU 1 – Salida	1 byte	20.105
411	Retroaliment cambio modo func	SU 1 – Entrada	1 byte	20.105
412	Temperatura nominal	SU 1 – Salida	2 byte	9.001
413	Retroaliment temperatura cons	SU 1 – Entrada	2 byte	9.001
415	Valor predet. vent. Auto/Man	SU 1 – Salida	1 bit	1.001
416	Retroal valor pr. vent. Auto/Man	SU 1 – Entrada	1 bit	1.001
417	Valor predet. nivel ventilador	SU 1 – Salida	1 byte	5.100
418	Retroalimentac. nivel ventilador	SU 1 – Entrada	1 byte	5.100
419	Valor predet. ventilador (porcent)	SU 1 – Salida	1 byte	5.001
420	Retr. valor predet. vent. (porcent)	SU 1 – Entrada	1 byte	5.001

#### Descripción de los objetos:

- 408: Mediante este objeto de 1 byte enviaremos a orden ON/OFF a la máquina de aire acondicionado.

- 409: Mediante este objeto de 1 byte recibiremos el estado ON/OFF de la máquina de aire acondicionado.
- 410: Objeto de 1 byte para enviar el estado (frío, calor, ventilación, secado) a la máquina de aire acondicionado.
- 411: Objeto de 1 byte para recibir el estado (frío, calor, ventilación, secado) de la máquina de aire acondicionado.
- 412: Objeto de 2 bytes para enviar la temperatura de consigna a la máquina de aire acondicionado.
- 413: Objeto de 2 bytes para recibir la temperatura de consigna de la máquina de aire acondicionado.
- 415: Objeto de 1 bit para enviar a la máquina de aire acondicionado el comando de ventilación manual o automática.
- 416: Objeto de 1 bit para recibir de la máquina de aire acondicionado el estado de ventilación manual o automática.
- 417: Objeto de 1 byte para enviar la velocidad del ventilador en modo contador (0, 1, 2, 3, 4) a la máquina de aire acondicionado.
- 418: Objeto de 1 byte para recibir la velocidad del ventilador en modo contador (0, 1, 2, 3, 4) de la máquina de aire acondicionado.
- 419: Objeto de 1 byte para enviar la velocidad del ventilador en modo porcentaje a la máquina de aire acondicionado.
- 420: Objeto de 1 byte para recibir la velocidad del ventilador en modo porcentaje a la máquina de aire acondicionado.

## 6.5. Parámetros:

### 6.5.1. Parámetros “General”:

- Idioma del aparato: Lengua en la que se verán todos los menús de sistema del aparato. Los que no tienen un contenido editable.

- Cambio de horario de verano/invierno automático: Autoexplicativo.

- Modo de funcionamiento de hora: El aparato lleva un reloj interno que puede emplearse para su propio uso o bien incluso para enviar la hora al bus KNX y ser utilizada por otros aparatos. Si marcamos modo “Master” aparecen unos objetos de comunicación mediante los cuales el LS Touch mandará su fecha y hora a otros aparatos del bus KNX.

Si por el contrario queremos que el LS Touch tome la fecha y hora de otro aparato proveedor en KNX, entonces marcaremos la opción “Slave”. Los objetos de comunicación servirán para recibir la fecha y hora de ese otro aparato.

- Solicitar fecha y hora con: Se refiere a la polaridad objeto 1, que es bidireccional. Dependiendo de que el LS Touch esté en modo máster o slave ese objeto 1 recibirá peticiones de otros aparatos o bien las enviará para recibir la fecha y hora en curso.

- Envío de la hora cíclicamente: Autoexplicativo.

- Función de la entrada: El aparato incluye una entrada que puede ser empleada como entrada binaria o bien para conectar un sensor de temperatura externo para su función de termostato. Aquí seleccionamos la función a realizar.

- Página de inicio: Aquí podemos definir si al arrancar el dispositivo tras un fallo de tensión nos aparecerá la página de menú, zona o bien la de favoritos.

- Gestos táctiles para hojear: Mediante este parámetro podemos dejar la opción por defecto, que es tener habilitados los gestos arriba y abajo para pasar en cualquier momento de la página de favoritos a la de menú y al contrario. Pero también podemos limitarlo al gesto ascendente para pasar a la página de menú o eliminar los gestos verticales del todo para permanecer siempre en la página de menú o en la de favoritos.

- Habilitaciones: En este apartado podemos habilitar varias funciones del aparato. Según vayamos habilitando nos aparecen los siguientes grupos de parámetros que nos permitirán configurar esas funciones.

### **Parámetros “Display”**

- Luminosidad: Aquí podemos habilitar la regulación automática de la luminosidad del display en función de la luz ambiente. El valor de luminosidad se puede ajustar en el propio display. También se puede establecer si el valor en curso se sobrescribe o no tras un volcado con el valor parametrizado en el ETS.

- Esquema de color: El color de fondo del display se puede modificar para que tenga el aspecto de los diferentes acabados de la serie LS. Si escoge un fondo oscuro las letras serán de color claro. Dependiendo de la opción seleccionada aparece otro parámetro donde podemos seleccionar qué acabado queremos concretamente. Escogiendo la opción “individual” podremos componer un color con absoluta libertad.

Los siguientes grupos de parámetros aparecerán solamente si se han habilitado esas funciones en el apartado de parámetros generales.

### **Parámetros “Salvapantallas/standby”**

- Función indicación: Tras un tiempo de inactividad el display mostrará una pantalla determinada antes de apagarse del todo. En este parámetro seleccionamos cuál será esa indicación. Puede ser el logotipo de JUNG, la fecha o la hora, alguna temperatura, solamente el color de fondo o bien la página “info”. En la misma ventana de parámetros veremos una simulación de cómo va a quedar.

- Salvapantallas: En este parámetro podemos establecer si queremos que el salvapantallas funcione siempre o solamente en un intervalo horario determinado.

- Tiempo de retardo a la desconexión hasta la activación del salvapantallas: Establece el tiempo que debe transcurrir sin tocar el display para que se active el salvapantallas.

- Tiempo de retardo a la desconexión hasta la activación del modo Stand by: Establece el tiempo que estará activo el salvapantallas hasta que el display se apague del todo.

- Sobrescribir la configuración de salvapantallas y de Standby en el aparato con el proceso de programación de ETS: Los anteriores parámetros pueden ser modificados en el propio display. Aquí se establece si tras una reprogramación deben ser o no reemplazados por los valores que haya en los parámetros del ETS.

- Polaridad del objeto “Bloquear salvapantallas/standby”: Se refiere al objeto 5 que permite impedir que aparezca el salvapantallas y posterior desconexión del display.

### **Parámetros “Tonos”**

- Tono de tecla: Habilita el tono de confirmación de pulsación.
- Volumen de alarmas: Es el volumen con que sonará en caso de indicación de alarma.
- Sobrescribir los ajustes de tono en el aparato con el proceso de programación ETS: Los anteriores parámetros pueden ser modificados en el propio display. Aquí se establece si tras una reprogramación deben ser o no reemplazados por los valores que haya en los parámetros del ETS.

### **Parámetros “Sensor de proximidad modo interruptor”**

- Objeto de salida de 1 bit con aproximación: Habilita el objeto 7 mediante el cual el aparato puede informar al bus de que ha actuado su sensor de proximidad.
- Valor del objeto: Valor que enviará cuando se detecte esa proximidad.

### **Parámetros “Medición de temperatura”**

La temperatura ambiente que considera este aparato puede ser la que mide con su sensor interno, con el sensor externo que se le puede conectar por su entrada, o bien el resultado de una combinación de las dos anteriores.

- Registro de la temperatura mediante: Aquí se define la participación del sensor interno y externo.
- Envío con cambio de temperatura (0 = inactivo): Determina la variación de temperatura que debe registrarse para enviar al bus un nuevo valor. Si ponemos valor cero solamente se enviará ante petición.
- Envío cíclico de temperatura (0 = inactivo): Con un valor distinto de cero haremos que la temperatura ambiente se envíe cada x minutos.
- Formación del valor de medición de sonda de temperatura interna respecto a externa: Autoexplicativo.
- Comparar sondas de temperatura internas: Si consideramos que la temperatura medida por el sensor interno necesita una corrección, aquí podremos establecer un valor que se sumará o restará al valor medido por la sonda.

- Compensación sondas de temperatura externas: Si consideramos que la temperatura medida por el sensor externo necesita una corrección, aquí podremos establecer un valor que se sumará o restará al valor medido por la sonda.

### **Parámetros “Protección por contraseña”**

Este aparato nos permite establecer una contraseña de acceso, que puede restringir el acceso inicial al aparato después de volver del salvapantallas o bien proteger solamente determinadas áreas como el programador horario, la página de configuración, la de menú o alguno de los 6 rangos disponibles en la navegación.

- Contraseña: Aquí establecemos la contraseña
- Sobrescribir la contraseña y los ajustes de contraseña en el aparato con el proceso de programación ETS: Todos los ajustes realizados en este grupo de parámetros pueden ser posteriormente modificados por el usuario en el propio display. En este parámetro decidimos si tras una reprogramación se mantendrá lo que hay en el display o será sobrescrito por lo que hay en los parámetros del ETS.
- Introducción de contraseña ...: En estos parámetros se define sobre qué áreas van a quedar protegidas por la contraseña.

### **6.5.2. Parámetros “Funciones de canal”**

El LS Touch dispone de un total de 32 funciones o canales. Este grupo de parámetros sirve para definir cuántas vamos a utilizar y configurar cada una de ellas.

- Número: Aquí seleccionamos la cantidad de funciones a utilizar.

#### **Parámetros “Canal 1”:**

Aquí se configuran los parámetros para el canal 1. Los restantes canales tienen las mismas posibilidades.

- Inscripción: Será la descripción o el nombre con el que este canal se identifica en el display.
- Función: Aquí seleccionamos la función que va a realizar este canal.
- Icono: Define el icono que acompañará al nombre del canal para identificarlo. Los iconos que tienen un asterisco después de su nombre son iconos dinámicos. Este

tipo de iconos cambian su aspecto cuando cambia el estado de la variable, tanto en la página de menú como en la de favoritos.

#### **Parámetros para la función “Conmutación”:**

- Comando al presionar: Aquí se establece el tipo de orden al pulsar sobre este control.

#### **Parámetros para la función “Regular luz Tunable White”:**

Dentro de las funciones de regulación esta es la única que tiene parámetros.

- Límite inferior de la temperatura de color: Establece el valor mínimo de temperatura de color que podremos enviar desde este control.

- Límite superior de la temperatura de color Establece el valor máximo de temperatura de color que podremos enviar desde este control.

- Indicación de relación de mezcla blanco frío – blanco cálido: Aquí se establece si la temperatura de color blanco/frío se establecerá con valores concretos en Kelvin o bien en porcentaje. Lo que aquí seleccionemos determinará el tipo de objeto de comunicación.

#### **Parámetros para la función “Persiana enrollable / toldo / persiana”**

- Funcionamiento: Si escogemos la opción “Persiana / toldo” solamente nos aparecerá en el display una página para seleccionar la altura. La opción “Persiana” nos ofrece además otra página para regular la inclinación de las lamas.

#### **Parámetros para la función “Transmisor de valores”**

- Solo indicación: Si marcamos esta opción podremos ver el valor, pero no modificarlo.

- Funcionamiento: Desplegable para seleccionar el tipo de datapoint que vamos a enviar.

- Valor mínimo: Autoexplicativo.

- Valor máximo: Autoexplicativo.

- Incremento: Resolución del selector de envío de valores.
- Unidad: Unidad que se mostrará junto al valor.

### **Parámetros para la función “Mecanismo auxiliar de escenas”**

- Número de escena: Autoexplicativo.

### **6.5.3. Parámetros “Multimedia”**

El display ofrece la posibilidad de tener una página multimedia para controlar el volumen de una fuente de audio, así como su reproducción o parada, canción siguiente o anterior y mostrar el título. Toda esa información se gestiona con los objetos de comunicación. El único parámetro es para poner un nombre a esa página.

### **6.5.4. Parámetros “Regulación de temperatura ambiente”**

- Elemento de mando deslizador: Si activamos este parámetro aparece el deslizador giratorio para regular la temperatura. Si lo desactivamos entonces la temperatura solamente se puede ajustar pulsando sobre el símbolo “+” y “-”.
- Elemento de mando ON/OFF: Habilitando este parámetro aparece un botón de ON/OFF a partir del cual podemos apagar el termostato. Este botón actúa internamente sobre el bloqueo por punto de rocío, dejando el termostato completamente inhabilitado.

Si en el bloque de parámetros de “Funcionalidad del regulador” habilitamos que la desconexión del regulador se pueda hacer vía bus, aparece el objeto 230. Si el aparato recibe un telegrama con valor “1” por este objeto el efecto será el mismo que si pulsamos el botón “OFF” que habilitamos en este parámetro. Hay que tener en cuenta que en ese objeto 230 un valor “1” inhabilita el termostato y un valor “0” lo habilita. Así pues:

- Valor “ON” mostrado en el display -> bloqueo inactivo y por tanto termostato funciona. Equivale a recibir un valor “0” por el objeto 230.
- Valor “OFF” mostrado en el display -> bloqueo activo y por tanto termostato funciona. Equivale a recibir un valor “1” por el objeto 230.

- Modo manejo favoritos: Si escogemos el termostato para la página de favoritos, se mostrará el botón de ajuste de modo de funcionamiento o bien de ajuste de consigna dependiendo de lo que seleccionemos en este parámetro.

- Modo de funcionamiento: Aquí se define si el controlador deberá funcionar sólo para calentar, enfriar, o para ambas cosas. También aquí podremos escoger la opción de tener un sistema principal y otro adicional, tanto para frío como para calor. Dependiendo de la opción que aquí se escoja, irán o no apareciendo los parámetros que vienen a continuación.

En total, este controlador es capaz de actuar sobre 4 sistemas de climatización de forma simultánea.

- Activar control del ventilador / control de la máquina de aire acondicionado: Si se activa esta opción, el aparato será capaz de controlar un ventilador que tenga hasta 3 velocidades, mandando órdenes de conmutación entre ellas de forma automática en forma de la demanda de calor o de frío, o bien de forma manual. Aparecerá la rama de parámetros "Control del ventilador", donde podremos configurar su funcionamiento.

- Modo de funcionamiento del ventilador (no efectivo con regulación de 2 puntos de conmutación): Si en el parámetro anterior hemos habilitado el control del ventilador, aquí decidiremos si el ventilador actuará en calefacción, en refrigeración o para ambas cosas. Si escogemos la opción de regulación a dos puntos conmutable para el frío o para el calor, el ventilador no funcionará aunque veamos los parámetros y los objetos de comunicación.

- Utilizar el modo de funcionamiento del ventilador para controlar una máquina de aire acondicionado (activa el objeto "Máquina de aire acondicionado conmutación" y "Máquina de aire acondicionado ventilación, nivel de ventilación 1-4" libre): Esta opción está pensada para que una máquina de aire acondicionado funcione como calor o frío adicional del suelo radiante o radiadores que este termostato esté controlando.

Aparecen los objetos de comunicación 256 y 257 que nos permitirán controlar el encendido de la máquina de aire acondicionado y la velocidad del ventilador, respectivamente. Estos objetos serán vinculados a un interface de KNX con máquinas de aire acondicionado.

- Tipo de regulación de calefacción: Sirve para seleccionar el tipo de control que queremos que se lleve a cabo sobre la calefacción principal. La opción "Control PI continuo" hará que la salida se exprese en forma de 1 byte, con lo cual la válvula de calefacción básica deberá ir controlada a través de un cabezal continuo. La opción "Control PI conmutable" hará que la salida sean telegramas ON/OFF, de 1 bit, pero con modulación de impulsos de una duración que irá en función al

resultado del algoritmo. La opción "Regulación a dos puntos conmutable" activará un tipo de control muy básico, basado en accionar por simple comparación entre consigna y real, aplicando una histéresis.

- Tipo de calefacción: Para calcular el algoritmo que proporciona el valor de control en %, el controlador necesita saber sobre qué tipo de instalación de calefacción tiene que actuar, puesto que cada una tiene una inercia térmica diferente.

Si la calefacción a controlar no se encuentra en la lista que proporciona este parámetro, entonces tendremos que escoger un valor de inercia térmica que se corresponda a la calefacción que se ha instalado. Para ello hay que escoger la opción "mediante parámetro de regulación", y entrar los datos manualmente, en los dos siguientes parámetros que aparecerán:

- Límite inferior de histéresis del regulador de dos puntos de refrigeración: En caso de que se haya escogido la opción de control a dos puntos, determina los °K a restar a la temperatura real, para obtener la temperatura por debajo de la cual se activará la calefacción.

- Límite superior de histéresis del regulador de dos puntos de refrigeración: En caso de que se haya escogido la opción de control a dos puntos, determina los °K a sumar a la temperatura real, para obtener la temperatura por encima de la cual se desactivará la calefacción.

**Para el calor adicional, y la refrigeración principal y adicional encontraremos los mismos parámetros descritos para el calor básico.**

- Objeto de bloqueo de nivel adicional: Si se ha seleccionado anteriormente que haya calefacción o refrigeración adicional, aquí se puede habilitar el objeto 254, de 1 bit, mediante el cual se puede bloquear en cualquier momento ese nivel adicional.

- Magnitud de ajuste común para calefacción y refrigeración: Habilitando este parámetro aparece el objeto de comunicación 222 que servirá para enviar tanto comandos de calefacción como de refrigeración, dependiendo de que el aparato se encuentre funcionando en uno u otro modo.

El valor que obtendremos por este objeto resulta de una comparación entre el valor de salida de calefacción y refrigeración en todo momento, y se mandará el mayor de los dos valores.

- Sobrescribir la configuración del regulador en el aparato con el proceso de programación ETS: Si activamos este parámetro, cualquier modificación que haya

hecho el usuario sobre el estado del aparato quedará sobrescrita por los parámetros cuando se re programe el aparato. Concretamente se refiere a los grados que sube o baja la consigna cuando pasamos a modo stand-by, confort o noche.

- Modo funcionamiento tras reset: Autoexplicativo.
- Modo de funcionamiento conmutable en el dispositivo: Mediante este parámetro podemos elegir si queremos conmutar el modo de funcionamiento pulsando sobre el icono de Confort, Stand-by, etc, o estos iconos aparecen a modo informativo.
- Modo x seleccionable: Si hemos habilitado la opción anterior, aquí escogemos cuales de los modos dejaremos disponibles para seleccionar en el aparato.
- Conmutación entre calefacción y refrigeración: Seleccionando la opción "Automático" será el aparato el que decida en cada momento si entra en modo calefacción o refrigeración, dependiendo de la diferencia positiva o negativa entre las temperaturas real y consigna. El sistema de climatización debe ser capaz de gestionar ese control. Por ejemplo, sistemas de fan coil a 4 tubos. La opción "Mediante objeto ..." hará que aparezca un objeto de comunicación mediante el cual conmutaremos externamente entre calefacción y refrigeración. Por ejemplo, para sistemas de fan coils a dos tubos.
- Envío cíclico conmutación calefacción/refrigeración: Solamente visible si hemos seleccionado que la conmutación entre calefacción y refrigeración sea automático. En este caso el objeto de conmutación entre ambos estados será un objeto de salida y aquí se define con qué frecuencia se enviará esa información al bus.
- Modo de funcionamiento calefacción/refrigeración tras reset: Solamente visible si hemos seleccionado que la conmutación entre calefacción y refrigeración sea manual.
- Protección Heladas/Calor: Define de qué manera llegará el controlador hasta el modo de protección contra heladas. La opción de modo automático hace que el aparato entre de forma automática en ese modo cuando la temperatura varíe en un ratio que se define en el siguiente parámetro que aparece. Si se escoge la opción de estado de ventana, entonces aparece el objeto de comunicación 213, deberá estar conectado a una entrada binaria para detectar cuando la ventana esté abierta.
- Descenso de temperatura en modo auto de protección contra heladas: Si en el anterior parámetro se escogió la opción automática, aquí definiremos cuántas décimas de grado tiene que caer la temperatura en un minuto para que el aparato pase a protección contra extremos. Para regresar a modo normal necesitará que se le envíe un telegrama por el objeto de cambio de modo.

- Duración de la protección contra heladas modo automático (minutos): Habiendo seleccionado la opción de estado de ventana en el parámetro de protección contra heladas, aquí se define cuánto tiempo debe permanecer la ventana abierta para que el aparato pase a protección contra extremos.

#### **6.5.4.1. Parámetros “Valores nominales”**

Este grupo de parámetros trata con todo lo referente al cálculo de la temperatura de consigna (temperatura nominal).

Al pinchar sobre esa rama, en la parte derecha del ETS aparecen los parámetros relacionados:

- Valor nominal funcionamiento confort: Es el valor base de temperatura respecto del cual se calcularán todos los resultantes de sumar o restar el ajuste que se haga en cada momento en el display o bien por los escalones de temperatura aplicados al cambiar de modo de funcionamiento.

- Adoptar permanentemente la modificación del valor nominal base: Una vez enviada una nueva consigna base mediante el bus KNX el usuario la puede modificar a través del control en el display. Si activamos este parámetro esa modificación se mantendrá aunque cambiemos volquemos la programación al aparato. En caso contrario esa modificación se perderá.

- Modificación del valor nominal de la temperatura base: Determina si estará o no disponible el objeto de comunicación 208, mediante el cual se podrá modificar por el bus la temperatura base.

- Distancia de histéresis para conmutación automática entre temperatura de calefacción y temperatura de refrigeración: Establece un valor en K que configura una franja entre la zona de activación del calor y de la refrigeración. El valor por defecto son 2K, y significa que si por ejemplo tenemos una consigna de 21°C, el sistema no activará el frío ni el calor cuando la temperatura real se encuentre entre los 20°C y los 22°C. Así se evitan oscilaciones.

- Tipo de la modificación del valor nominal: Este parámetro establece el tipo de datapoint que se utiliza para el objeto de comunicación que une el termostato con un auxiliar ubicado en otra parte del bus KNX. Las opciones son DPT 6.010 (1 byte) o bien DPT 9.002 (2 bytes). En el primer caso, la información que le llegará va a ser qué cantidad de saltos tiene que hacer respecto de la temperatura base. Sería el equivalente a los guiones que aparecen en el display de un termostato. Si escogemos la opción de 2 bytes el aparato recibe directamente los grados que tiene que desplazarse respecto de la consigna central.

- Incremento de la modificación del valor nominal de 4 pasos: Determina el salto de temperatura que representa cada uno de los saltos a los que se refiere el parámetro anterior, si utilizamos el formato de 1 byte.

- Descenso de la temperatura nominal calefacción en modo Standby: Determina el incremento negativo de temperatura que se aplicará sobre el valor de base cuando el termostato se encuentre en modo de standby, para el funcionamiento en calefacción.

$$\mathbf{T\ consigna = T\ nominal\ base - T\ reducción\ standby}$$

Debemos tener en cuenta que la temperatura nominal base quedará modificada si movemos la rueda de ajuste mientras el termostato esté en modo confort. Si está en modo standby y movemos la rueda de ajuste, el valor aquí establecido quedará modificado de manera permanente al menos hasta que volquemos de nuevo la programación.

- Descenso de la temperatura nominal calefacción en Nocturno: Determina el incremento negativo de temperatura que se aplicará sobre el valor de confort cuando el termostato se encuentre en modo de noche, para el funcionamiento en calefacción

$$\mathbf{T\ consigna = T\ nominal\ base - T\ reducción\ noche}$$

Debemos tener en cuenta que la temperatura nominal base quedará modificada si movemos la rueda de ajuste mientras el termostato esté en modo confort. Si está en modo noche y movemos la rueda de ajuste, el valor aquí establecido quedará modificado de manera permanente al menos hasta que volquemos de nuevo la programación.

- Aumento de la temperatura nominal refrigeración en Standby: Determina el incremento positivo de temperatura que se aplicará sobre el valor de base cuando el termostato se encuentre en modo de standby, para el funcionamiento en refrigeración.

$$\mathbf{T\ consigna = T\ nominal\ base + T\ aumento\ standby}$$

Debemos tener en cuenta que la temperatura nominal base quedará modificada si movemos la rueda de ajuste mientras el termostato esté en modo confort. Si está en modo standby y movemos la rueda de ajuste, el valor aquí establecido quedará modificado de manera permanente al menos hasta que volquemos de nuevo la programación.

- Aumento de la temperatura nominal refrigeración en Nocturno: Determina el incremento positivo de temperatura que se aplicará sobre el valor de confort

cuando el termostato se encuentre en modo de noche, para el funcionamiento en refrigeración.

### **T consigna = T nominal base + T reducción noche**

Debemos tener en cuenta que la temperatura nominal base quedará modificada si movemos la rueda de ajuste mientras el termostato esté en modo confort. Si está en modo noche y movemos la rueda de ajuste, el valor aquí establecido quedará modificado de manera permanente al menos hasta que volquemos de nuevo la programación.

- Distancia entre nivel principal y nivel adicional: Solamente visible si se ha definido nivel básico y adicional. Es la diferencia de temperatura que tiene que registrarse sobre la consigna del nivel básico para que se active la calefacción o la refrigeración adicional.

- Valor predeterminado mínimo de temperatura nominal: Aquí se establece el límite inferior de la temperatura de consigna que podemos alcanzar girando el botón en sentido antihorario. Este mismo valor quedará establecido como temperatura de protección contra congelaciones.

- Valor predeterminado máximo de temperatura nominal: Aquí se establece el límite superior de la temperatura de consigna que podemos alcanzar girando el botón en sentido horario. Este mismo valor quedará establecido como temperatura de protección contra sobrecalentamientos.

- Envío con cambio de temperatura nominal de: El valor aquí introducido determina en cuánto tiene que variar la consigna respecto del último valor enviado al bus KNX, para que el nuevo valor de temperatura de consigna sea enviado al bus.

- Envío cíclico de la temperatura nominal: Si se introduce aquí un valor distinto de cero, ese valor cada cuántos minutos se envía al bus la temperatura de consigna, aunque no haya variado.

#### **6.5.4.2. Parámetros “Salida de magnitudes de ajuste y de estado”:**

Este grupo de parámetros va relacionado con la salida del controlador hacia el cabezal o actuador, y el envío de su estado al bus.

- Salida de la magnitud de ajuste calefacción: Define la polaridad de objeto de salida de calefacción.

- Salida de la magnitud de ajuste refrigeración: Define la polaridad de objeto de salida de refrigeración.

- Mensaje calefacción: Habilita el objeto 226, mediante el cual el controlador informa al bus si hay demanda de calefacción.
- Mensaje refrigeración: Habilita el objeto 227, mediante el cual el controlador informa al bus si hay demanda de refrigeración.
- Envío automático con cambio: Determina el porcentaje de variación del resultado del algoritmo que será necesario para que se envíe un telegrama al sistema.
- Tiempo de ciclo para envío automático: Determina la frecuencia con que el termostato enviará el valor de salida, aunque las variaciones del resultado del algoritmo no hayan sido suficientes. Solamente aparece si alguna salida está parametrizada como control PI continuo, o bien a 2 puntos.
- Tiempo de ciclo de la magnitud de ajuste conmutable: Si se ha configurado alguna salida como control PI por modulación de impulsos, este parámetro determina la duración del ciclo completo. Cuanto menor sea el valor aquí introducido, más rápida será la respuesta del sistema, pero también se vuelve más inestable.

#### **6.5.4.3. Parámetros “Funcionalidad del regulador”:**

- Desconectar regulador (modo punto de rocío): Si habilitamos este parámetro en la opción “Vía bus” aparece el objeto 215 que nos permite bloquear completamente el termostato.

#### **6.5.4.4. Parámetros “Control de ventilador”:**

Al pinchar sobre esa rama, en la parte derecha del ETS aparecen los parámetros relacionados:

- Número de niveles de ventilador: Número de velocidades que tendrá el ventilador.
- Cambio de nivel de ventilador si: Si se escoge la opción de 1 byte, solamente habrá un objeto de comunicación de 1 byte, el 238, a través del cual se enviará la velocidad a la que tiene que ir el ventilador. El valor “0” indica ventilador apagado, mientras que los valores 1 al 3 de ese byte activarán en el correspondiente actuador las diferentes velocidades. Si se escoge la opción de objetos de conmutación, este objeto será de 1 bit, y quedará asociado a la velocidad 1. A continuación aparecerán tantos objetos de 1 bit como sean necesarios para controlar las restantes velocidades. Serán tres en total como máximo.

- Valor umbral ventil. x -> nivel x (%): Estos parámetros determinan el umbral del porcentaje del algoritmo PI resultante para que se cambie de una velocidad a otra en el funcionamiento automático del ventilador.
- Histéresis entre valores umbrales (%): Este porcentaje determina la histéresis para cambiar de un umbral a otro, para evitar oscilaciones cuando la salida del algoritmo esté muy próxima a uno de los umbrales.
- Tiempo de espera para cambio de nivel: Autoexplicativo.
- Limitación de nivel (nivel de ventilación máx.): Puede ser interesante que el ventilador pueda tener una velocidad limitada en determinados períodos, por ejemplo, durante la noche. Aquí se puede escoger cuál será la velocidad máxima en ese período. Esa situación se activará mediante el objeto 234.
- Comportamiento durante la posición forzada: Comportamiento del ventilador si se activa la posición forzada mediante el objeto 233.
- Interpretación objeto control ventilador automático/manual: Se refiere al objeto 236.
- Tiempo retardo desconex. ventilador calefacción (0=inactivo): Aquí se puede establecer un retardo a la desconexión para cuando el ventilador tenga que pasar de la velocidad más alta a cero, en modo calefacción.
- Tiempo retardo desconex. ventilador refrigeración (0=inactivo): Aquí se puede establecer un retardo a la desconexión para cuando el ventilador tenga que pasar de la velocidad más alta a cero, en modo refrigeración.
- Protección del ventilador: Este parámetro habilita el objeto 235. Al recibir un telegrama por este objeto el aparato enviará al ventilador la velocidad máxima durante un tiempo. Esto es interesante para evitar que el ventilador se atasque tras un tiempo prolongado de inactividad del equipo.
- Arranque con nivel: Aquí se define a qué velocidad se irá el ventilador cuando arranque desde cero. Lo normal es que vaya a la velocidad 1. Pero hay ventiladores que no pueden arrancar a una velocidad muy pequeña; en este caso podemos escoger una velocidad mayor, y una vez que el ventilador esté en marcha, ya llegará a la velocidad que le corresponda de forma automática.
- Guardar nivel de ventilación manual al cambiar de funcionamiento confort -> funcionamiento noche: Autoexplicativo.
- Control del ventilador Standby: Este parámetro configura el comportamiento del ventilador para el modo Standby. Si escogemos la opción "Auto" el ventilador

funcionará en modo automático normal. La opción “Nivel de ventilación 1 auto mínimo” hará que cuando se encuentre en modo Standby el ventilador funcionará en modo automático pero su velocidad estará siempre por lo menos en nivel 1. Nunca se apagará. La opción “Nivel de ventilación 2 auto mínimo” hará lo mismo que la anterior, pero manteniendo como mínimo el nivel 2 del ventilador. El resto de las opciones harán que cuando el termostato entre en Standby el ventilador quede apagado, o en alguna velocidad fijada, según la opción que seleccionemos.

- Control del ventilador Nocturno: Este parámetro configura el comportamiento del ventilador para el modo Noche. Las opciones son análogas al anterior.

- Objeto adicional para magnitud de ajuste del ventilador en porcentaje: Activando este parámetro aparece el objeto 271 que nos permite enviar al bus el valor de la velocidad del ventilador en porcentaje, adicionalmente a la acción del objeto 265 que enviará esa misma información en formato de 1 byte contador sin signo. Es si el ventilador si está controlado por ejemplo a través de una salida analógica de 0-10 V.

A continuación aparecen tres parámetros mediante los cuales estableceremos a qué porcentaje equivale cada velocidad.

- Magnitud de ajuste del ventilador (porcentaje) para nivel 1: Porcentaje asignado para la velocidad 1.

- Magnitud de ajuste del ventilador (porcentaje) para nivel 2: Porcentaje asignado para la velocidad 2.

- Magnitud de ajuste del ventilador (porcentaje) para nivel 3: Porcentaje asignado para la velocidad 3.

- Objeto adicional para valor predeterminado y retroalimentación nivel de ventilación en porcentaje: Activando este parámetro aparece el objeto 270 que nos permite enviar al bus el estado de la velocidad del ventilador en formato de 1 byte en porcentaje.

### 6.5.5. Parámetros “Mecanismos auxiliares de regulador”

- Número de mecanismos auxiliares de regulador: En este parámetro se define la cantidad de auxiliares de regulador que vamos a utilizar. Serán pantallas de control de clima que actuarán para controlar algoritmos de termostato ubicados en otros aparatos de KNX.
- Elemento de mando deslizador: Si activamos este parámetro aparece el deslizador giratorio para regular la temperatura. Si lo desactivamos entonces la temperatura solamente se puede ajustar pulsando sobre el símbolo “+” y “-”.
- Elemento de mando símbolo protección antiheladas: En la parte inferior de la página del termostato aparece un control que nos permite cambiar de modo. Si desactivamos este parámetro no podremos conmutar al estado de protección contra extremos mediante ese botón. No aparecerá en el carrusel de opciones.
- Control del ventilador activo: Si se activa esta opción tendremos la pantalla de control de velocidad del ventilador.
- Modo de funcionamiento: Autoexplicativo.
- Tipo de la modificación del valor nominal: Este parámetro establece el tipo de datapoint que se utiliza para el objeto de comunicación que une el termostato con un auxiliar ubicado en otra parte del bus KNX. Las opciones son DPT 6.010 (1 byte) o bien DPT 9.002 (2 bytes). En el primer caso, la información que le llegará va a ser qué cantidad de saltos tiene que hacer respecto de la temperatura base. Sería el equivalente a los guiones que aparecen en el display de un termostato. Si escogemos la opción de 2 bytes el aparato recibe directamente los grados que tiene que desplazarse respecto de la consigna central.
- Valor predeterminado mínimo de temperatura nominal: Aquí se establece el máximo rango de desplazamiento hacia abajo de la temperatura nominal mediante la función de ajuste por display.
- Valor predeterminado máximo de temperatura nominal: Aquí se establece el máximo rango de desplazamiento hacia arriba de la temperatura nominal mediante la función de ajuste por display.

### 6.5.6. Parámetros “Máquinas de aire acondicionado”

La LS Touch puede actuar como réplica de un mando controlador de una máquina de aire acondicionado. Se limitará a enviar comandos de ON/OFF, consignas de

temperatura, velocidades del ventilador o modo de funcionamiento. Podemos tener un máximo de 4 controles de este tipo, cada uno de los cuales dispondrá de una página de parámetros llamada "Split Unit x".

- Elemento de mando deslizador: Si activamos este parámetro aparece el deslizador giratorio para regular la temperatura. Si lo desactivamos entonces la temperatura solamente se puede ajustar pulsando sobre el símbolo "+" y "-".

- Elemento de mando ON/OFF: Habilitando este parámetro aparece un botón de ON/OFF a partir del cual podemos enviar a la máquina la orden de apagado y de encendido.

- Modo manejo favoritos: Si escogemos este control para la página de favoritos, se mostrará el botón de ajuste de modo de funcionamiento o bien de ajuste de consigna dependiendo de lo que seleccionemos en este parámetro.

- Número de niveles de ventilación: Define la cantidad disponible de velocidades para el ventilador.

- Indicación de la temperatura real: Igual que en el caso del termostato interno, aquí podremos definir si la temperatura real se basará en el sensor interno del aparato o bien en una temperatura medida por otro sensor de KNX y recibida a través de un objeto de comunicación, que será el 414 para el SU 1.

- Valor predeterminado mínimo de temperatura nominal: Establece el mínimo valor de consigna que se podrá enviar a la máquina de aire acondicionado.

- Valor predeterminado máximo de temperatura nominal: Establece el máximo valor de consigna que se podrá enviar a la máquina de aire acondicionado.

- Interpretación objeto control ventilador automático/manual: Autoexplicativo.

- Modo de funcionamiento conmutable en el dispositivo: Aquí indicaremos si se requiere modificar el modo de funcionamiento de la máquina de aire acondicionado (Auto, Calor, Frío, Ventilación, Secado). En caso afirmativo nos aparecen una serie de parámetros a través de los cuales podemos seleccionar cuales de los modos tendremos accesibles.

- Objeto adicional para valor predeterminado y retroalimentación nivel de ventilación en porcentaje: Este control envía por defecto los valores de velocidad en forma de contador sin signo (0, 1, 2, 3, 4). Marcando este parámetro aparece un objeto adicional, con su reenvío de estado, para poder enviarlo también en porcentaje.

### 6.5.7. Parámetros “Info”

Este grupo de parámetros se dirige a seleccionar el tipo de información que aparecerá en cada una de las 6 líneas de la página de Info del LS Touch,

- Valor de la indicación: Seleccionamos el tipo de datapoint que aparecerá en la línea en cuestión.
- Denominación: Será el nombre que tendrá esa línea. Por ejemplo, “Temperatura exterior”
- Unidad: Por ejemplo, “°C”.

### 6.5.8. Parámetros “Rangos”

El LS Touch permite dar de alta un total de 6 páginas en las que podremos insertar hasta 9 controles en cada una. A esas páginas se les denomina rangos y este grupo de parámetros permite configurar cada una de ellas, seleccionando los controles que van a contener.

Cada uno de esos rangos contiene 9 campos, que corresponden a las 9 zonas en las que se divide cada uno de los rangos:

Iluminación		
1	2	3
4	5	6
7	8	9
.....		

Cada una de esas 9 zonas o campos dispone de estos tres parámetros:

- Destino del salto: Aquí seleccionamos cuál de los 32 canales disponibles va a ocupar este campo. También podemos seleccionar la página del termostato interno o la de cualquiera de los 4 termostatos auxiliares de uno externo. Además

es posible seleccionar la página de limpieza, de “info”, la de configuración o la de multimedia.

- Denominación del destino del salto: Será el título que veremos en la página que aparece al pulsar sobre ese campo.

- Icono: El que identificará a ese campo dentro del rango.

### 6.5.9. Parámetros “Menú”

Se trata de configurar el menú principal desde el cual podemos acceder a los rangos descritos en el anterior grupo de parámetros. Igual que en el caso anterior, el menú dispone de 9 campos:

Menú		
1	2	3
4	5	6
7	8	9

Cada uno de ellos tiene los siguientes parámetros:

- Destino del salto: Aquí podemos seleccionar uno de los 9 rangos disponibles, o bien las páginas de configuración, limpieza o la de programaciones horarias “Tiempos de conmutación”

- Denominación: Esta descripción la heredará del título que en el apartado anterior le hayamos puesto al rango ahora seleccionado.

- Icono: Aquí seleccionaremos el icono que identificará a este campo.

### 6.5.10. Parámetros “Favoritos”

Este aparato nos permite seleccionar unas cuantas funciones de entre los 32 canales disponibles, o páginas de termostato interno o auxiliares además de la página multimedia. Se trata de escoger aquellas funciones que utilizaremos de

forma preferente y que nos interesa que estén más accesibles. Cuando actúe el sensor de proximidad nos aparece una página de favoritos inicial, y luego podemos navegar por otras dos más.

En total podemos configurar hasta 3 páginas de favoritos, cada una de las cuales puede albergar entre 1 y 4 funciones.

- Número: Aquí definimos la cantidad de páginas de favoritos que vamos a tener disponibles, con un máximo de 5.
- Sobrescribir la configuración de favoritos en el aparato con el proceso de programación ETS: Una vez volcada la programación el usuario puede elegir otras funciones para el menú de favoritos. Aquí se define si esos cambios se mantendrán o bien serán reemplazados por lo establecido en parámetros cuando se vuelque de nuevo la programación.
- Mostrar nombre de canal: Si marcamos esta casilla, el nombre que hayamos puesto en el canal aparece también en la página de favoritos a modo de etiqueta.
- Número de canales: Establece la cantidad de funciones que tendrá la página de favoritos en cuestión.
- Campo x: Seleccionamos la función a la que saltará este campo de la página de favoritos:
- Denominación destino del salto: Esta descripción la heredará del título que tenga el canal ahora seleccionado.

### **6.5.11. Parámetros “Temporizadores”**

El LS Touch nos permite utilizar un máximo de 8 programadores horarios semanales. En este grupo de parámetros podemos establecer cuántos vamos a utilizar y también configurar sobre qué canal o función actuará cada uno de ellos además de poder fijar aquí mismo los horarios de funcionamiento, que luego podrán ser modificados a nivel de usuario.

- Sobrescribir la configuración del temporizador en el aparato con el proceso de programación ETS: Una vez volcada la programación el usuario puede modificar las programaciones horarias. Aquí se define si esos cambios se mantendrán o bien serán reemplazados por lo establecido en parámetros cuando se vuelque de nuevo la programación.
- Establecer localidad: Los programadores horarios disponen de función astronómica para adaptarse cada día al horario real de salida y puesta de sol.

Para eso el aparato necesita que seleccionemos una localidad del menú desplegable o bien que introduzcamos las coordenadas en grados de la localidad donde estará instalado.

- Zona horaria relativa a la hora mundial (UTC): Del lugar donde estará instalado.

Cada uno de los programadores horarios tendrá los siguientes parámetros:

- Denominación: Título de la página que veremos en el display.

- Destino del salto: Aquí seleccionamos cuál de los 32 canales disponibles va a ocupar este campo. También podemos seleccionar la página del termostato interno o la de cualquiera de los 4 termostatos auxiliares de uno externo, además de la página multimedia.

- Denominación: Esta descripción la heredará del título que anteriormente le hayamos puesto al rango ahora seleccionado.

- Tiempo de conmutación: Aquí podemos establecer los días de la semana y horas en las que se ejecutará este comando. Estos tiempos pueden ser posteriormente modificados por el usuario final.

### **6.5.12. Parámetros “Advertencias”**

El aparato permite configurar un total de hasta 6 alarmas que se activarán mediante sus respectivos objetos de comunicación de “Advertencia”. En este capítulo se parametrizan las indicaciones que deben aparecer.

- Denominación: Título que tendrá esta página de alarma.

- Texto para mensaje de alarma: Autoexplicativo.

- Prioridad: Define si la alarma solamente provocará un mensaje en el display o bien eso irá acompañado de una señal acústica.

### 6.5.13. Parámetros “Función lógica x”:

Este grupo de parámetros solamente es visible si en los parámetros generales del actuador se activaron las funciones lógicas. Hay un máximo de 8. Aquí se describen los parámetros de cualquiera de ellas.

- Denominación: Aquí le podemos dar un nombre a efectos de una mejor comprensión del proyecto de ETS.

- Tipo de función lógica: Cada una de estas funciones se puede configurar como puerta lógica, conversor de 1 bit a 1 byte, elemento de bloqueo, comparador o bien interruptor de límite con histéresis (valores umbral). En función de la opción escogida aparecerán unos parámetros u otros:

#### Parámetros para la función “Puerta lógica”

- Selección de puerta lógica: Aquí definimos qué tipo de puerta lógica va a ser.

A continuación aparece una serie de parámetros relacionados con cada una de las 4 entradas de la puerta lógica:

- Entrada x: La entrada puede estar deshabilitada o relacionada con el objeto de comunicación correspondiente.

- Invertir entrada: Autoexplicativo.

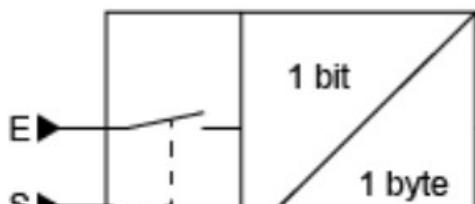
- Criterio de envío: El resultado de la puerta lógica irá al correspondiente objeto de comunicación de salida. Este resultado se puede enviar al bus siempre que haya cualquier cambio en las entradas, aunque el resultado no se vea modificado. Esa es la opción “enviar siempre al actualizar las entradas”. También se puede enviar solamente si se ha modificado el resultado, con lo cual limitamos el número de telegramas a enviar al bus, o bien cíclicamente.

- Tiempo de ciclo: Este parámetro solamente está visible si en el parámetro anterior se activó la opción de envío cíclico.

- Retardo al envío: No visible si se activó el envío cíclico.

### Parámetros para la función “Convertor 1 bit -> 1 byte”

Se trata de una función capaz de convertir un telegrama de entrada “E” de 1 bit en otro telegrama de salida “A” de 1 byte, cuyo valor es parametrizable. Cuenta con una entrada de control “S” para poder habilitar o bloquear esta función:

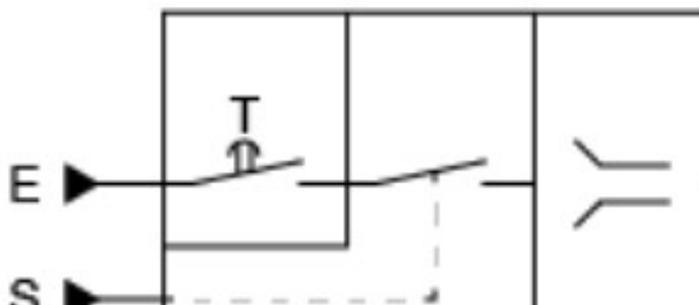


- Reacción en entrada a: Aquí se define si la entrada reaccionará a telegramas tipo “ON”, tipo “OFF” o ambos.
- Polaridad del objeto de bloqueo: Define si la entrada “S” bloquea o habilita la función al recibir un telegrama tipo “1” o tipo “0”.
- Valor de salida para ON: Si se ha parametrizado para que la entrada reaccione a telegramas tipo “ON”, en este parámetro se establece el valor al mandar cuando se reciba un telegrama de este tipo.
- Valor de salida para OFF: Si se ha parametrizado para que la entrada reaccione a telegramas tipo “OFF”, en este parámetro se establece el valor al mandar cuando se reciba un telegrama de este tipo.
- Criterio de envío: El valor de la salida se puede enviar al bus siempre que haya cualquier cambio en la entrada, aunque el resultado no se vea modificado. Esa es la opción “enviar siempre al actualizar la entrada”. También se puede enviar solamente si se ha modificado el resultado, con lo cual limitamos el número de telegramas a enviar al bus, o bien cíclicamente.
- Tiempo de ciclo: Este parámetro solamente está visible si en el parámetro anterior se activó la opción de envío cíclico.
- Retardo para envío del resultado: No visible si se activó el envío cíclico.

### Parámetros para la función “Elemento de bloqueo (filtrar/tiempo)”

Ante la recepción de un telegrama de 1 bit en la entrada “E” se puede generar otro telegrama también de 1 bit en la salida “A”. Esta generación dependerá del permiso de la entrada “S”. Además puede realizarse con un determinado retardo

“T” y podemos hacer también que solamente pasen los telegramas con valor “1”, los telegramas con valor “0” o ambos:



- Función temporal: Aquí se puede especificar que no haya retardo, o bien que el retardo solamente afecte a los telegramas tipo “ON”, a los telegramas tipo “OFF” o a ambos.

- Retardo para telegrama ON: Solamente visible si se habilitó que se retarden los telegramas tipo ON.

- Retardo para telegrama OFF: Solamente visible si se habilitó que se retarden los telegramas tipo OFF.

- Polaridad del objeto de bloqueo: Define si la entrada “S” bloquea o habilita el paso de telegramas al recibir un telegrama tipo “1” o tipo “0”.

- Función de filtrado: Aquí se define si un telegrama tipo “ON” llegará a la salida como con el mismo tipo, será invertido hacia “OFF” o simplemente no pasará. Lo mismo para los telegramas tipo “OFF”

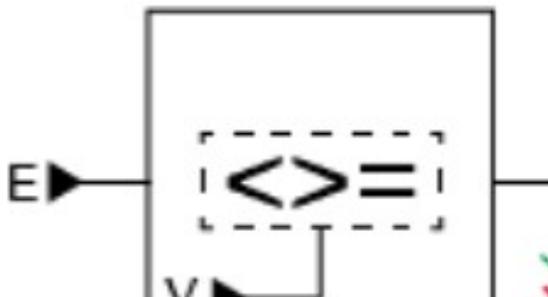
- Criterio de envío: El valor de la salida se puede enviar al bus siempre que haya cualquier cambio en la entrada, aunque el resultado no se vea modificado. Esa es la opción “enviar siempre al actualizar la entrada”. También se puede enviar solamente si se ha modificado el resultado, con lo cual limitamos el número de telegramas a enviar al bus, o bien cíclicamente.

- Tiempo de ciclo: Este parámetro solamente está visible si en el parámetro anterior se activó la opción de envío cíclico.

- Retardo para envío del resultado: No visible si se activó el envío cíclico.

### Parámetros para la función “Comparador”

Esta función compara un valor que entre por “E” con otro de referencia “V”, y en función de que se cumpla o no un criterio de coincidencia establecido saldrá un valor “1” o un valor “0” por la salida “A”.

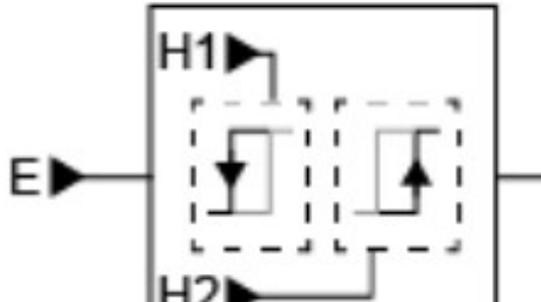


- Formato de datos: Se trata de definir el formato de la entrada “E”.
- Función de comparación: Aquí establecemos la condición. Es decir, si el valor de entrada tiene que ser mayor, menor, igual o estar entre dos valores de comparación. Dependiendo de la selección aquí realizada aparecen los siguientes parámetros donde establecemos el valor o valores de comparación.
- Valor comparativo (V1): Parámetro para establecer el valor o valores de comparación. Si el criterio es que el valor de entrada sea mayor, menor o igual que uno de referencia, entonces tendremos un solo valor V de comparación. Si el criterio es que el valor de entrada esté entre dos valores de referencia  $V1 > E > V2$ , por ejemplo, entonces tendremos que establecer dos valores V1 y V2 de comparación.
- Criterio de envío: El valor de la salida se puede enviar al bus siempre que haya cualquier cambio en la entrada, aunque el resultado no se vea modificado. Esa es la opción “enviar siempre al actualizar la entrada”. También se puede enviar solamente si se ha modificado el resultado, con lo cual limitamos el número de telegramas a enviar al bus, o bien cíclicamente.
- Tiempo de ciclo: Este parámetro solamente está visible si en el parámetro anterior se activó la opción de envío cíclico.
- Retardo para envío del resultado: No visible si se activó el envío cíclico.

### Parámetros para la función “Interruptor de límite con histéresis”

Se trata de una función de comparación con un umbral, pero estableciendo una franja de histéresis H1 y H2. La idea es que mientras el valor de entrada se mueva

entre H1 y H2 no se mande al bus ningún tipo de telegrama. Al rebasar H2 o caer por debajo de H1 la salida enviará un telegrama de 1 bit según valor parametrizado.



- Formato de datos: Se trata de definir el formato de la entrada "E".
- Valor umbral inferior H1: Aquí establecemos el valor para el umbral inferior.
- Valor umbral inferior H2: Aquí establecemos el valor para el umbral superior.
- Telegrama al superar el valor umbral superior: Comportamiento de la salida cuando el valor de entrada rebase H2.
- Telegrama al descender del valor umbral inferior: Comportamiento de la salida cuando el valor de entrada caiga por debajo de H1
- Criterio de envío: El valor de la salida se puede enviar al bus siempre que haya cualquier cambio en la entrada, aunque el resultado no se vea modificado. Esa es la opción "enviar siempre al actualizar la entrada". También se puede enviar solamente si se ha modificado el resultado, con lo cual limitamos el número de telegramas a enviar al bus, o bien cíclicamente.
- Tiempo de ciclo: Este parámetro solamente está visible si en el parámetro anterior se activó la opción de envío cíclico.
- Retardo para envío del resultado: No visible si se activó el envío cíclico.