

# LTC15

Les agradecemos por la preferencia demostrada eligiendo un producto LAE electronic. Antes de comenzar con la instalación del instrumento, lea detenidamente estas instrucciones para así obtener el mejor rendimiento y seguridad.

## 1. INSTALACIÓN

**1.1.** LTC15 mide 77x35x77 mm (LxHxP), y se monta en el panel a través de un orificio de 71x29 mm fijándolo con las abrazaderas correspondientes, ejerciendo la presión justa. De estar incluida, la junta de caucho se coloca entre el marco del instrumento y el panel, comprobando que quede perfectamente adherida para evitar infiltraciones hacia la parte trasera del instrumento.

**1.2.** El instrumento debe funcionar con temperatura ambiente comprendida entre -10°...+50°C y 15%...80% de humedad relativa. Para reducir los efectos de las perturbaciones electromagnéticas, aleje los cables de la sonda y de señal de los conductores de potencia.










**1.3.** La tensión de alimentación, las potencias conmutadas y la disposición de las conexiones deben respetar rigurosamente los datos indicados en la caja.

**ATENCIÓN:** si los relés debieran conmutar frecuentemente una carga fuerte, aconsejamos contactarnos para recibir informaciones sobre el tiempo de vida útil de los contactos.






Si se tuvieran que conservar productos delicados o de mucho valor en condiciones especiales, sugerimos emplear otro instrumento más que se accione o que señale posibles desperfectos.






## 2. PARÁMETROS DE CONTROL

El regulador se adapta al sistema que controla programando oportunamente sus parámetros de configuración, operación que se realiza desde el menú de setup. El instrumento se envía con un ajuste genérico y no puede utilizarse sin antes haber controlado que los parámetros sean correctos.

Al setup se accede pulsando y manteniendo pulsados contemporáneamente durante 5 segundos los botones  + . Los parámetros disponibles aparecen en la TABLA 1 indicada a continuación. LTC15 está dotado de un sistema fácil de programación de los parámetros: sólo se visualizan los parámetros necesarios para el tipo de regulación hecho, agilizando y haciendo más eficiente la programación del controlador. El paso de un parámetro al siguiente se obtiene con el botón ; el paso al anterior se obtiene con el botón . Para visualizar el valor asociado, pulse el botón ; para modificarlo pulse contemporáneamente  +  o . Para salir del setup, pulse el botón . También puede salir automáticamente después de 30 segundos de inactividad del teclado.

El setpoint **1SP** y el setpoint/diferencial **2SP/2DF** también se pueden visualizar y regular durante el funcionamiento normal del regulador.

Para modificar el setpoint del canal 1, pulse y suelte el botón : el led L1 comienza a parpadear, la pantalla muestra durante 1 segundo 1SP y luego el valor asociado al setpoint; para modificar el valor, pulse  o ; el setpoint se mantiene dentro de los límites **SPL** y **SPH**; pulsando el botón ; o después de 10 segundos de inactividad del teclado, se memoriza el nuevo valor o se vuelve a la modalidad normal; para volver a la modalidad normal sin memorizar el nuevo valor pulse .

Para modificar el setpoint/diferencial del canal 2, pulse y suelte el botón : el led L2 comienza a parpadear, la pantalla muestra durante 1 segundo 2SP, si el setpoint2 está indicado en modo absoluto, 2DF si está indicado en modo relativo respecto a 1SP, y luego muestra el valor asociado; para modificar el valor, pulse  o ; pulsando el botón ; o después de 10 segundos de inactividad del teclado, se memoriza el nuevo valor o se vuelve a la modalidad normal; para volver a la modalidad normal sin memorizar el nuevo valor pulse .

INP	PTC / NTC	Selección entrada	1CT	1...255 [s]	Tiempo de ciclo canal
SCL	1°C / 2°C / °F	Escala de lectura	1PF	ON / OFF	Estado del canal 1 con sonda defectuosa
RLO	-199...RH1[°]	Rango mínimo de la escala	2CH	NO / THR / ALR	Modo de funcionamiento canal 2
RHI	RLO...999[°]	Rango máximo de la escala	2FN	H / C	Funcionamiento canal 2 (heating / cooling)
SPL	-199...SPH[°]	Set mínimo de temperatura	2MD	ABS / DIF	Modalidad setpoint 2 (Absoluto/Diferencial)
SPH	SPL...999[°]	Set máximo de temperatura	2SP	SPL...SPH [°]	Set de temperatura efectivo canal 2
1CH	HY / PID	Tipo control canal 1	2DF	-199...199[°]	Diferencial temp. set2 respecto de set1
1FN	H / C	Funcionamiento canal 1 (heating / cooling)	2HY	-199...199 [°]	Histéresis de conmutación canal 2
1SP	SPL...SPH [°]	Set de temperatura efectivo canal 1	2CT	1...255 [s]	Tiempo de ciclo canal 2
1HY	-199...199 [°]	Histéresis de conmutación canal 1	2PF	ON / OFF	Estado del canal 2 con sonda defectuosa
1PB	-199...199 [°]	Banda proporcional canal 1	SB	YES / NO	Habilitación botón stand-by
1IT	0...999 [s]	Tiempo de la acción integral canal 1	OS1	-120...120[°]	Corrección sonda
1DT	0...999 [s]	Tiempo de la acción derivada canal 1	SIM	0...100	Deceleración pantalla
1AR	0...100%	Reset de la acción integral referido a Pb1	ADR	1...255	Dirección periférico

TABLA 1

### 3. CARACTERÍSTICAS DE LA ENTRADA

En algunos modelos es posible configurar desde setup el tipo de sensor utilizado:


**LTC15T:** con INP=PTC el sensor utilizado es PTC1000, con INP=NTC es NTC10K.

**LTC15J:** con INP=T1 el termopar utilizado es tipo J, con INP=T2 es tipo K.

**LTC15I:** con INP=0mA la entrada en corriente es tipo 0÷20mA, con INP=4mA es tipo 4÷20mA.

En los modelos LTC15A y LTC15I es posible adaptar el rango de medición del regulador al transmisor utilizado con los parámetros RLO y RHI: a RLO se le asigna el valor mínimo medido por el transmisor (correspondiente a 0V, 0/4mA); a RHI el valor máximo (correspondiente a 1V, 20mA).

### 4. VISUALIZACIONES

En el momento del encendido, durante alrededor de tres segundos, el instrumento muestra  (etapa de autotest). Las indicaciones siguientes dependen del estado operativo del regulador. En la TABLA 2 aparecen las indicaciones asociadas a los diferentes estados. El microprocesador procesa la temperatura medida por la sonda a fin de visualizarla de la manera más representativa. El microprocesador procesa la temperatura medida por la sonda a fin de visualizarla de la manera más representativa. A tal fin puede corregirse con un offset fijo asignando al parámetro **OS1** un valor diferente de cero, y puede visualizarse en la escala deseada configurando el parámetro **SCL**: con **SCL=1°C** se selecciona la visualización en °C con autorrango 0.1/1°; con **SCL=2°C** o **°F** la temperatura se visualiza con la resolución del grado relativo en la escala Celsius o Fahrenheit.

Antes de la visualización, la temperatura es procesada por un algoritmo específico que permite la simulación de una masa térmica directamente proporcional al valor de **SIM**, el efecto resultante es una reducción de la oscilación del valor visualizado.



El estado de la salida es indicado por los puntos luminosos en la pantalla.

**ATENCIÓN:** al cambiar la escala de visualización **SCL**, hay que reconfigurar **OBLIGATORIAMENTE** los parámetros de las temperaturas absolutas (**SPL**, **SPH**, **ISP**, etc.) y diferenciales (**1HY**, **1PB**, **OS1**, etc.).

---	Autotest (3 segundos)	<b>E1</b>	En calibración: error de timeout1
<b>5.4</b>	Temperatura sonda T1	<b>E2</b>	En calibración: error de timeout2
<b>or</b>	Fuera de tolerancia o rotura T1	<b>E3</b>	En calibración: error de tolerancia
<b>tun/5.4</b>	Instrumento en autocalibración	<b>OFF</b>	Regulador en standby

TABLA 2

### 5. STAND-BY DEL REGULADOR

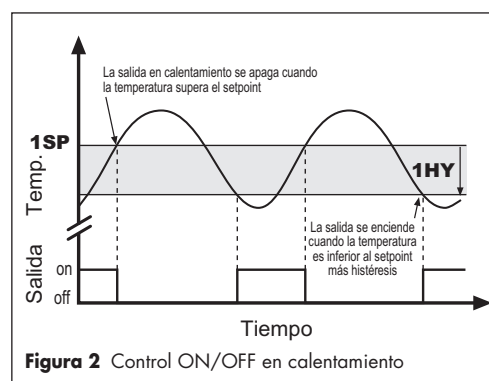
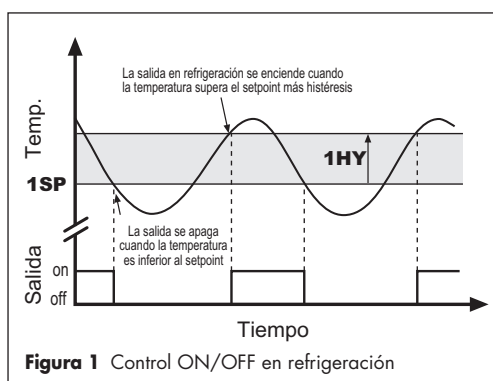
Con **SB=YES**, pulsando durante unos 2 segundos el botón  es posible colocar el LTC15 en standby o, si estuviera en stand-by, reactivar el control de las salidas. En stand-by el regulador muestra OFF y las salidas están apagadas. Con **SB=NO** el botón  se desactiva.

### 6. FUNCIONAMIENTO CANAL 1

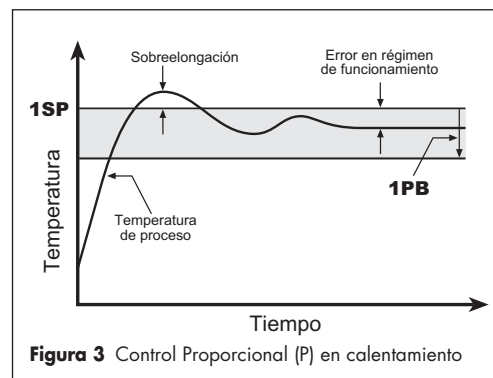
**6.1. TIPO DE CONTROL.** El canal 1 puede controlarse en modalidad ON/OFF (**1CH=HY**) o PID (**1CH=PID**), y puede funcionar en calentamiento (**1FN=H**) o en refrigeración (**1FN=C**). En calentamiento la histéresis **1HY**, o la banda proporcional **1PB** pueden tener sólo valores negativos, por el contrario, en refrigeración, pueden tener sólo valores positivos. Con **1HY=0** o **1PB=0** la salida siempre está apagada.

**ATENCIÓN:** cambiando el modo de funcionamiento **1FN** hay que reconfigurar **OBLIGATORIAMENTE** el parámetro **1HY** (**1PB**).

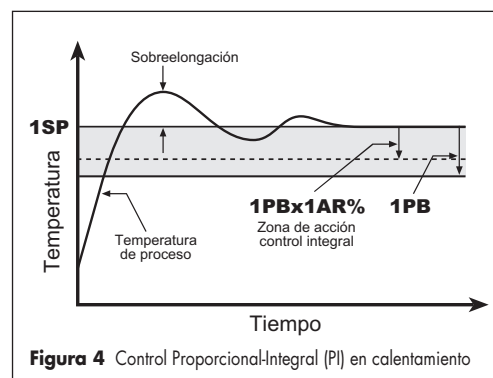
**6.2. CONTROL ON/OFF.** En modo ON/OFF la salida está en ON o bien en OFF según la temperatura en entrada, el setpoint (**1SP**) y el valor de histéresis (**1HY**). La histéresis indica la amplitud de la desviación de la temperatura del setpoint para reactivar la salida. Aumentando el valor de la histéresis, disminuyen las conmutaciones de la salida, disminuyendo el valor de la histéresis se obtiene un control más preciso. Tras una conmutación, la salida queda en el nuevo estado durante un tiempo mínimo de **1CT** segundos, independientemente del valor de la temperatura.



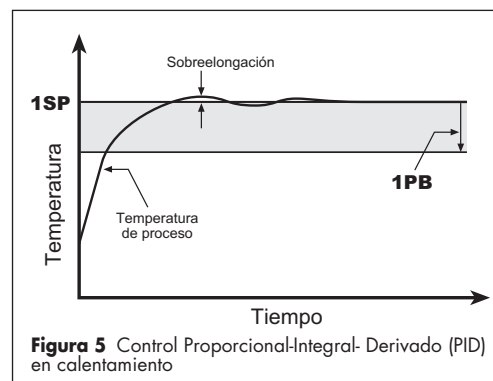
**6.3 CONTROL PID.** En modo PID la salida está en ON durante una fracción del tiempo de ciclo **1CT**. El tiempo de ciclo caracteriza la dinámica del sistema a controlar e influye sobre la precisión del control: mayor es la velocidad de respuesta del sistema, menor debe ser el tiempo de ciclo para obtener una mayor estabilidad de la temperatura, y una menor sensibilidad a las variaciones de carga.




**6.3.1 CONTROL PROPORCIONAL.** La temperatura se controla modificando el tiempo de activación del canal 1 cuando la temperatura está dentro de la banda proporcional (**1PB**). Cuanto más se acerca la temperatura al setpoint, menor es el tiempo de activación. Una banda proporcional pequeña aumenta la celeridad del sistema ante los cambios de temperatura, pero tiende a que sea menos estable. Un control puramente proporcional estabiliza la temperatura en el interior de la banda proporcional, pero no anula la desviación del setpoint.



**6.3.2 CONTROL PROPORCIONAL-INTEGRAL.** La anulación del error en régimen de funcionamiento se obtiene insertando una acción integral en el sistema de control. El tiempo de la acción integral **1IT** determina la velocidad de la anulación del error, pero una velocidad alta (**1IT** bajo) puede causar sobreelongación e inestabilidad en la respuesta. Normalmente, la parte integral actúa dentro de la banda proporcional, pero dicha zona de acción puede reducirse porcentualmente bajando el reset de la acción integral **1AR**. Así se obtiene una disminución sobre la sobreelongación en la respuesta. Con **1IT=0** el control integral se desactiva.



**6.3.3 CONTROL PROPORCIONAL-INTEGRAL-DERIVADO.** La reducción de la sobreelongación en la respuesta en un sistema controlado por un controlador PI puede obtenerse insertando una acción derivada en el control. La acción derivada es mayor cuanto más rápida es la variación de temperatura en la unidad de tiempo. Un controlador con una acción derivada alta (**1DT** alto) es muy sensible a las pequeñas variaciones de temperatura y puede conducir a la inestabilidad del sistema. Con **1DT=0** el control derivado se desactiva.

**6.4 DESPERFECTOS.** Después de un desperfecto de la sonda, en la pantalla aparece  y la salida es controlada sobre la base del valor del parámetro **1PF**.

**ATENCIÓN:** cuando se programa la histéresis **1HY** o la banda proporcional **1PB**, se aconseja considerar la cantidad de conmutaciones que efectuará el relé y, de ser necesario, adecuar el tiempo de ciclo para limitar la frecuencia de conmutación.

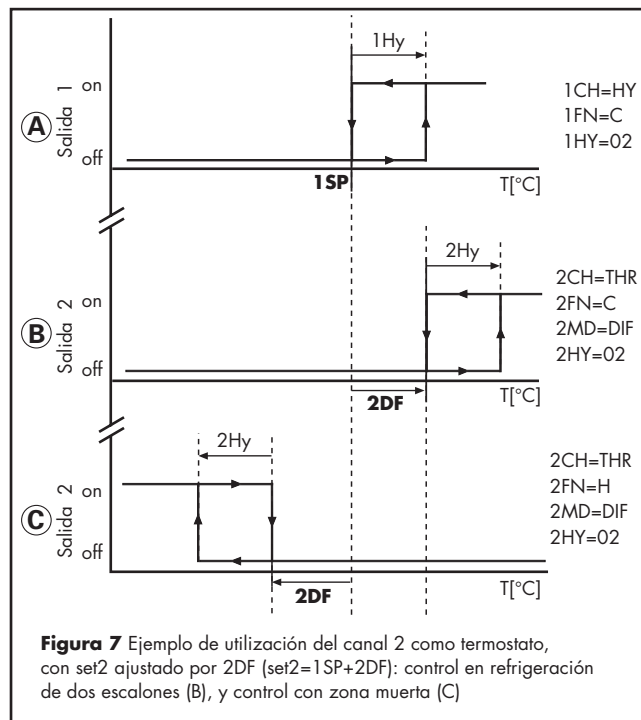
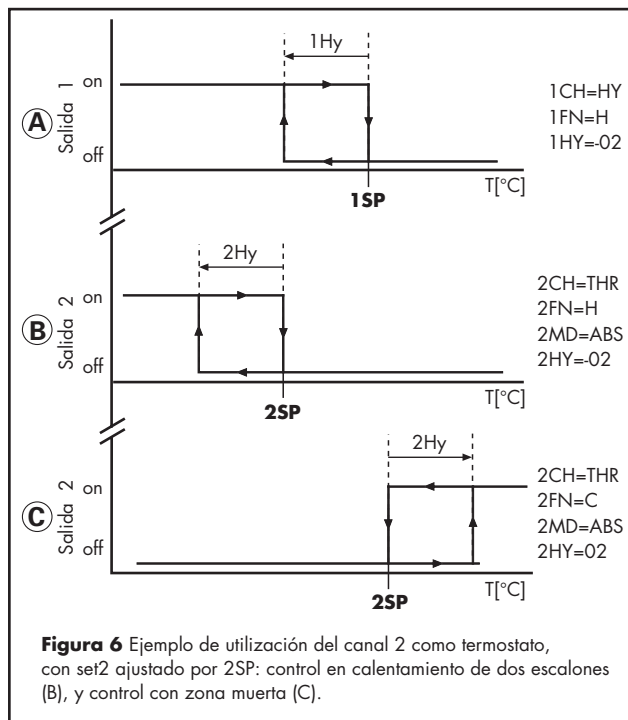
## 7. FUNCIONAMIENTO CANAL 2

**7.1 MODO DE FUNCIONAMIENTO.** El parámetro **2CH** asigna al canal 2 una de las siguientes funciones: segundo termostato (THR), señal de alarma (ALR) o no utilizado (NO). El setpoint 2 puede ajustarse de manera absoluta (**2MD=ABS**), o bien de manera relativa respecto al setpoint1 (**2MD=DIF**). Si **2MD=ABS** el setpoint 2 es indicado con el parámetro **2SP** y es independiente del valor de **1SP** (v. Figura 6, Figura 8). Si **2MD=DIF** el setpoint 2 es indicado con el parámetro **2DF**, que representa el diferencial respecto de **1SP**: en este caso, modificando el setpoint 1, en el setpoint 2 se obtiene una variación de la misma amplitud (v. Figura 7, Figura 9).

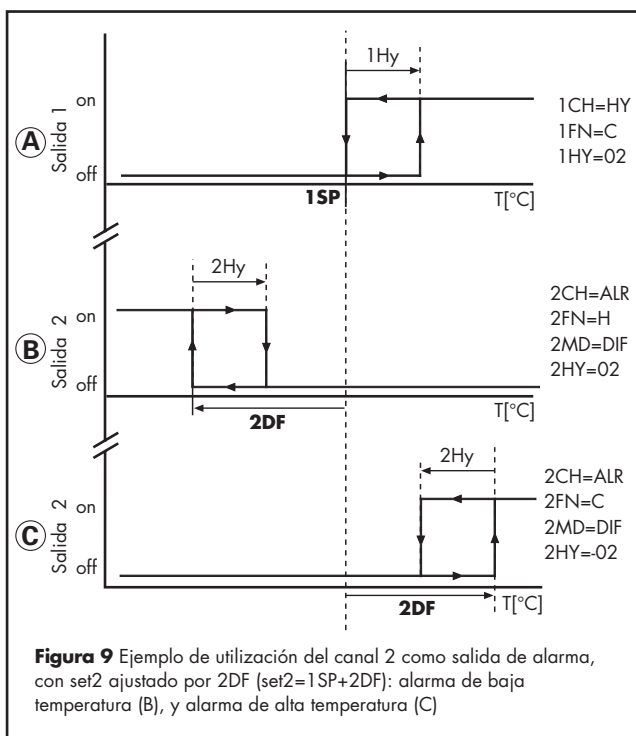
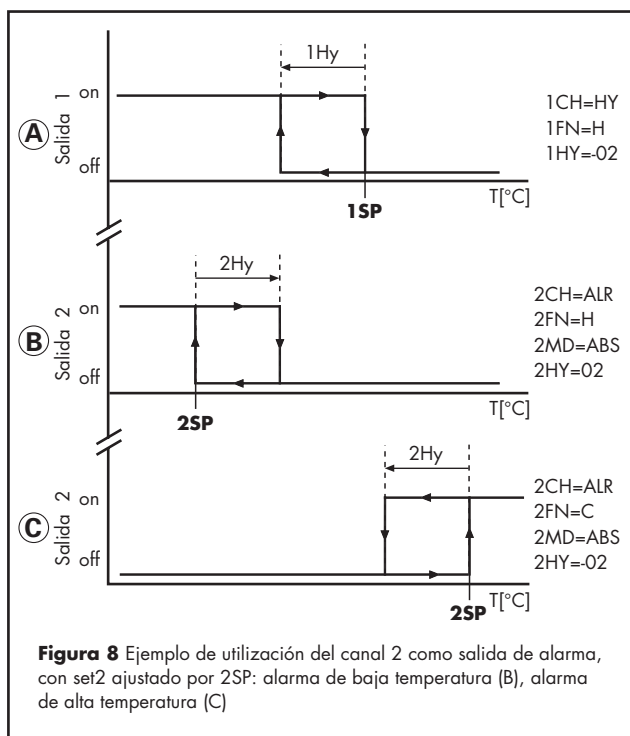
**7.2 SALIDA 2 COMO TERMOSTATO.** Con **2CH=THR**, el canal 2 funciona como segundo termostato en modalidad ON/OFF: la salida está en ON o en OFF según la temperatura de entrada, el setpoint/diferencial (**2SP/2DF**) y el valor de histéresis (**2HY**). La histéresis

indica la amplitud de la desviación de la temperatura del setpoint para reactivar la salida. Aumentando el valor de la histéresis, disminuyen las conmutaciones de la salida, disminuyendo el valor de la histéresis se obtiene un control más preciso. Con el canal 2 en calentamiento (2FN=H) **2HY** puede asumir sólo valores negativos; si está en refrigeración (2FN=C) 2HY puede asumir sólo valores positivos. Con **2HY=0** la salida siempre está apagada. Tras una conmutación, la salida queda en el nuevo estado durante un tiempo mínimo de **2CT** segundos, independientemente del valor de la temperatura.

**ATENCIÓN:** cambiando el modo de funcionamiento 2FN hay que reconfigurar **OBLIGATORIAMENTE** el parámetro 2HY.



**7.3 SALIDA 2 EN ALARMA.** Con **2CH=ALR** el canal 2 funciona como salida de alarma. Para configurar una alarma de alta temperatura, coloque 2FN=C y ajuste el umbral de alarma en 2SP o 2DF (v. 7.1. ). La histéresis 2HY indica la amplitud de la desviación de la temperatura del setpoint para desactivar la alarma, y puede asumir sólo valores negativos. Para configurar una alarma de baja temperatura configure 2FN=H y ajuste el umbral de alarma (v. 7.1. ). La histéresis 2HY puede asumir sólo valores positivos.














**7.4 DESPERFECTOS.** Después de un desperfecto de la sonda, en la pantalla aparece **or** y la salida es controlada sobre la base del valor del parámetro **2PF**.

**ATENCIÓN:** cuando se programa la histéresis **2HY**, se aconseja considerar la cantidad de conmutaciones que efectuará el relé y, de ser necesario, adecuar el tiempo de ciclo para limitar la frecuencia de conmutación.

## 8. AUTOTUNING (AUTOCALIBRACIÓN) CANAL 1




**8.1 ANTES DE COMENZAR.** Antes de comenzar el procedimiento de autocalibración, compruebe que la salida 1 esté configurada con control PID (1CH=PID), que el modo de funcionamiento sea el deseado (refrigeración/calentamiento), y que el setpoint haya sido configurado con el valor deseado. El procedimiento de autocalibración se subdivide en dos partes: en la primera parte se pide al operador que caracterice el proceso a controlar configurando el tiempo de ciclo, y en la segunda parte el controlador adquiere las respuestas del sistema a determinadas peticiones, para adaptar eficazmente los parámetros de control.

**8.2 ARRANQUE DE LA FUNCIÓN.** Para acceder a la función autocalibración, pulse los botones  +  durante 3 segundos. Si la salida 1 está en modo PID (1CH=PID) en la pantalla comienza a parpadear 1CT. Pulse  para visualizar el valor actual del parámetro. Con  +  o  modifique el tiempo de ciclo para caracterizar la dinámica del proceso a controlar. En esta primera etapa es posible salir de la función de autocalibración pulsando el botón . La etapa de adquisición comienza pulsando los botones  +  o después de 30 segundos de inactividad del teclado.

**8.3 ADQUISICIÓN DE LAS RESPUESTAS.** Durante toda la etapa de adquisición la pantalla muestra alternativamente  y el valor de la temperatura medida. Si durante esta etapa se corta la alimentación, al volverlo a encender de nuevo, después de la etapa de autotest inicial, el instrumento reanuda la función de autocalibración. Para terminar manualmente la función de autotuning, sin modificar los parámetros de control, mantenga pulsado durante 3 segundos el botón .

Una vez concluida correctamente la autocalibración, el controlador actualiza el valor de los parámetros de control y comienza a controlar.

**8.4 ERRORES.** Si el procedimiento de autocalibración ha fallido, en la pantalla parpadea una indicación del error culpable del fallo:

-  error de timeout1: el controlador no pudo llevar la temperatura del sistema dentro de la banda proporcional. Aumente momentáneamente el setpoint en el caso de control en calentamiento, al contrario en el caso de refrigeración, y reactive el procedimiento.
-  error de timeout2: el procedimiento de autocalibración no ha concluido dentro del tiempo máximo establecido (1000 tiempos de ciclo). Reactive el procedimiento de autocalibración y configure un tiempo de ciclo mayor.
-  temperatura fuera del rango: tras haber controlado que el error no haya sido causado por un desperfecto de la sonda, disminuya momentáneamente el setpoint para el control en calentamiento, al contrario en el caso de refrigeración, y reactive el procedimiento.










Para eliminar la indicación de error y volver al modo normal, pulse el botón .

**8.5 MEJORAMIENTO DEL CONTROL.** Si el control que se obtiene no es satisfactorio, siga estas instrucciones:

- para reducir la sobreelongación, disminuya el reset de la acción integral **1Ar**;
- para aumentar la celeridad del sistema, disminuya la banda proporcional **1Pb**; atención: de esa manera el sistema será menos estable;
- para reducir las oscilaciones de la temperatura en régimen de funcionamiento, aumente el tiempo de la acción integral **1It**; así se aumenta la estabilidad del sistema, pero se disminuye su celeridad;
- para aumentar la velocidad de respuesta a las variaciones de temperatura, aumente el tiempo de la acción derivada **1Dt**; atención: un valor alto hace que el sistema sea sensible a las pequeñas variaciones y puede ser fuente de inestabilidad.

**ATENCIÓN:** durante el procedimiento de autocalibración, la temperatura oscila alrededor del setpoint, por lo tanto se aconseja retirar los productos a controlar que requieran condiciones estrictas.

## 9. RECALIBRACIÓN

Si hay que recalibrar el instrumento, por ejemplo después de sustituir una sonda, siga estas indicaciones: procúrese un termómetro de referencia de precisión o un calibrador; controle que el offset **OS1** y la simulación **SIM** sean 00; apague el instrumento y vuelva a encenderlo. Durante la etapa de autotest, pulse los botones  + , y manténgalos pulsados hasta el final de la etapa de autotest. Una vez activada la función de recalibración, seleccione el valor a modificar por medio de  o : **0Ad** permite ajustar el 0, insertando una corrección constante en toda la escala de medida. **SAd** permite ajustar la parte alta de la escala de medida con una corrección proporcional entre el punto de ajuste y el 0. Tras haber seleccionado el parámetro deseado, pulse  para visualizar el valor y pulse  +  o  para hacer coincidir el valor leído con aquel medido por el instrumento de referencia (asegúrese de que la temperatura sea estable). Para salir de la calibración, pulse el botón .

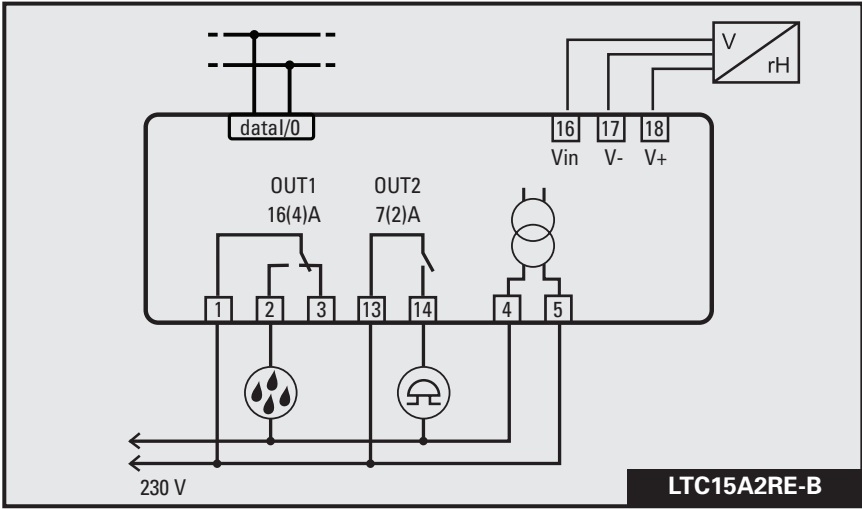
## 10. COMUNICACIÓN SERIAL

El regulador está provisto de un puerto serie para la conexión a un PC o a un programador. En el primer caso es importante asignar al parámetro **ADR** un valor diferente para cada unidad conectada en red (dirección de periférico); en el caso de programación automática, ADR debe quedar en 1.

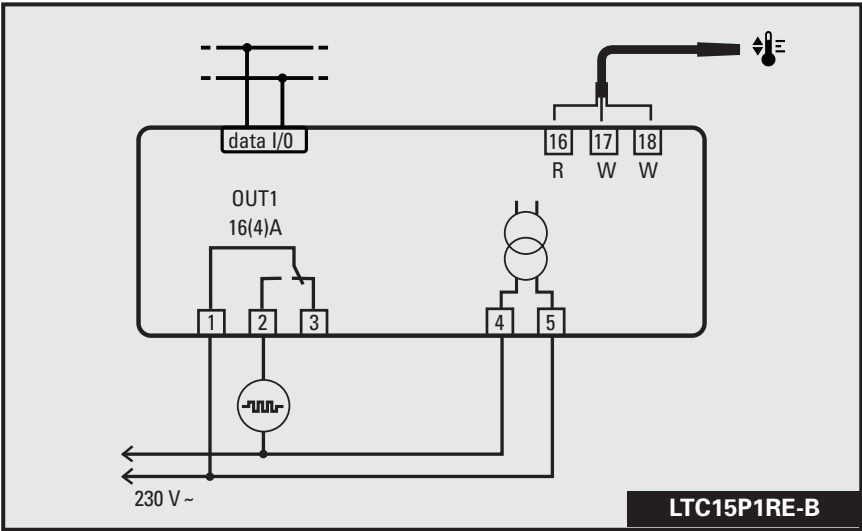
**GARANTIA**

LAE electronic SPA garantiza sus productos contra vicios de fabricación y defectos de los materiales durante un (1) año a partir de la fecha de fabricación indicada en la caja. LAE electronic SPA sólo estará obligada a sustituir productos cuyos defectos puedan ser imputables a la misma y sean reconocidos por su servicio técnico. La garantía caduca en caso de defectos procurados por condiciones de empleo excepcionales, uso incorrecto o alteración.  
LAE electronic no acepta devoluciones, salvo que las haya autorizado o requerido previamente.

**ESQUEMAS DE CONEXIÓN**



LTC15A2RE-B



LTC15P1RE-B

