

# LTW15

Les agradecemos por la preferencia demostrada eligiendo un producto LAE electronic. Antes de comenzar con la instalación del instrumento, tenga a bien leer con atención estas instrucciones para así obtener el mejor rendimiento y la máxima seguridad.

## 1. INSTALACIÓN

**1.1.** LTW15 mide 77x35x77 mm (LxAxP) y se monta en el panel a través de un orificio de 71x29 mm, fijándolo con las abrazaderas correspondientes, ejerciendo la presión justa. La junta de caucho se coloca entre el marco del instrumento y el panel, comprobando que quede perfectamente adherida para evitar infiltraciones.

**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, potencias conmutadas y disposición de las conexiones deben respetar rigurosamente los datos indicados en la caja. Si estuviera incorporado, el blindaje de la sonda debe conectarse a tierra a través de la estructura metálica. El instrumento debe alimentarse con el transformador mod. TRxxx.

**ATENCIÓN:** si los relés debieran conmutar frecuentemente una carga fuerte, aconsejamos contactarnos para recibir informaciones sobre el tiempo de vida 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 presionando en secuencia y manteniendo apretados, contemporáneamente, durante 3 segundos los botones + + . Los parámetros disponibles aparecen en la TABLA 1 indicada a continuación.

El paso de un parámetro al siguiente/anterior se obtiene con el botón / . Para visualizar el valor asociado, presione el botón , para modificarlo presione contemporáneamente + o . La salida del setup se obtiene presionando el botón o automáticamente tras 30 segundos de inactividad del teclado.

La visualización y regulación del setpoint **1SP**, asociado a la salida 1, también son posibles durante la etapa de funcionamiento normal del regulador, presionando el botón + o . Si el bloqueo del botón está desactivado (**LOC=Off**), es posible visualizar / regular el setpoint/diferencial **2SP/2DF**, asociado a la salida 2, también durante la etapa de funcionamiento normal del regulador, presionando el botón + or . Ambos setpoints quedan igualmente dentro de los límites **SPL** y **SPH**.

<b>SCL</b>	CO.1/CO1/FO1	Escala de lectura	<b>2SP</b>	SPL...SPH [°]	Set de temperatura efectivo canal 2
<b>*INP</b>	0mA/4mA	Corriente mínima suministrada por la sonda	<b>2DF</b>	-150...150 [°]	Diferencial temp. set2 respecto set1
<b>*RLO</b>	-199...RHI	Rango mínimo de la escala	<b>2OM</b>	FRE/BND	Modo de funcionamiento canales de salida
<b>*RHI</b>	RLO...999	Rango máximo de la escala	<b>2Y</b>	HY/PID/ALR	Tipo control canal 2
<b>SPL</b>	-199...SPH [°]	Mínimo set de temperatura	<b>2HY</b>	-199...199 [°]	Histéresis de conmutación canal 2
<b>SPH</b>	SPL...999 [°]	Máximo set de temperatura	<b>2PB</b>	-199...199 [°]	Banda proporcional canal 2
<b>1SP</b>	SPL...SPH [°]	Set de temperatura efectivo canal 1	<b>2IT</b>	0...999 [s]	Tiempo de la acción integral canal 2
<b>1Y</b>	HY/PID	Tipo control canal 1	<b>2DT</b>	0...999 [s]	Tiempo de la acción derivada canal 2
<b>1HY</b>	-199...199 [°]	Histéresis de conmutación canal 1	<b>2AR</b>	0...100%	Reset de la acción integral referida a Pb2
<b>1PB</b>	-199...199 [°]	Banda proporcional canal 1	<b>2CT</b>	0...255 [s]	Tiempo de ciclo canal 2
<b>1IT</b>	0...999 [s]	Tiempo de la acción integral canal 1	<b>2PF</b>	ON/OFF	Estado del canal 2 con sonda defectuosa
<b>1DT</b>	0...999 [s]	Tiempo de la acción de derivada canal 1	<b>LOC</b>	YES/NO	Bloqueo botón
<b>1AR</b>	0...100%	Reset de la acción integral referida a Pb1	<b>SIM</b>	0...100	Desaceleración display
<b>1CT</b>	0...255 [s]	Tiempo de ciclo canal 1	<b>OS1</b>	-150...150 [°]	Corrección sonda
<b>1PF</b>	ON/OFF	Estado del canal 1 con sonda defectuosa	<b>ADR</b>	0...255	Dirección periférico
<b>2CM</b>	ABS/REL	Modo de control canal 2			

TABLA 1

**\*Nota:** sólo para LTW15I... (entrada 0/4÷20mA).

## 3. 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. A tal fin puede ser corregida con un offset fijo asignando al parámetro **OS1** un valor diferente de cero, y puede ser visualizada en la escala deseada

configurando el parámetro **SCL**: con **SCL=C0.1** la temperatura es visualizada con la resolución en décimas de grado en el intervalo -19.9...99.9°C; con **SCL=C01** o **F01** la temperatura es visualizada con la resolución en grados respectivamente en la escala Celsius o Fahrenheit.

Antes de la visualización, la temperatura es procesada por un algoritmo particular 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 las salidas es indicado por los puntos luminosos respectivos en la pantalla.

**SÓLO PARA LTW151:** a fin de visualizar la magnitud medida de una manera correcta, hay que adaptar los parámetros del regulador al transmisor que se utiliza. Con **INP** se fija la corriente mínima suministrada por el transmisor, de acuerdo con las escalas 0÷20mA, 4÷20mA. A **RLO** hay que asignar el valor mínimo medido por el transmisor (en correspondencia de 0/4mA); a **RHI** el valor máximo medido (en correspondencia de 20mA). Con **SCL=0.1** se habilita la visualización del punto decimal. La magnitud medida puede corregirse con un offset fijo, asignando al parámetro **OS1** un valor diferente de cero.

**ATENCIÓN:** al cambiar la escala de visualización **SCL**, después deben volverse a configurar OBLIGATORIAMENTE los parámetros de las temperaturas absolutas (1SP, 2SP, 1Pb, 2Pb,...) y diferenciales (1HY, 2HY, 2DF, ...).

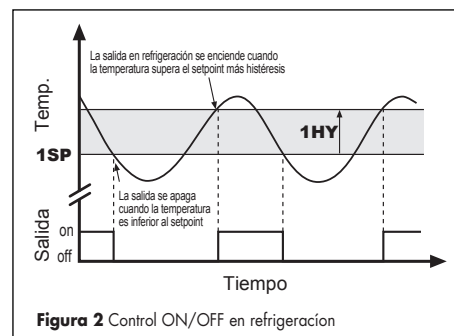
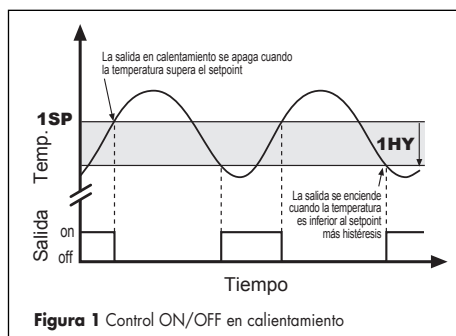
---	Autotest (3 segundos)	E1	En calibración: error de timeout1
5.4	Temperatura sonda T1	E2	En calibración: error de timeout2
Or	Fuera de tolerancia o rotura T1	E3	En calibración: error de tolerancia
Tun/5.4	Instrumento en autocalibración		

TABLA 2

## 4. FUNCIONAMIENTO CANAL 1

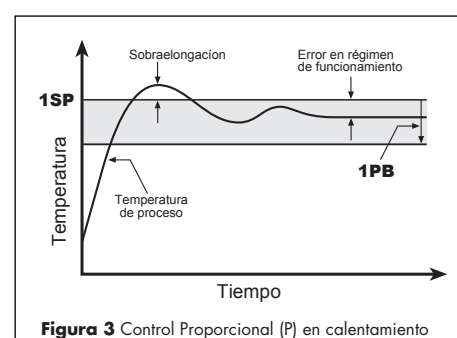
**4.1. TIPO DE CONTROL.** El canal 1 puede funcionar en modo ON/OFF o bien PID: configure **1Y=HY** para el control ON/OFF, **1Y=PID** para el control PID.

**4.2. 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. Para hacer funcionar el canal 1 en calentamiento, asigne a **1HY** un valor negativo (v. Figura 1), y uno positivo para obtener un control en refrigeración (v. Figura 2). Con **1HY=0** se obtiene la desconexión permanente de la salida. Tras una conmutación, la salida queda en el nuevo estado durante un tiempo mínimo de **1CT** segundos, independientemente del valor de la temperatura.

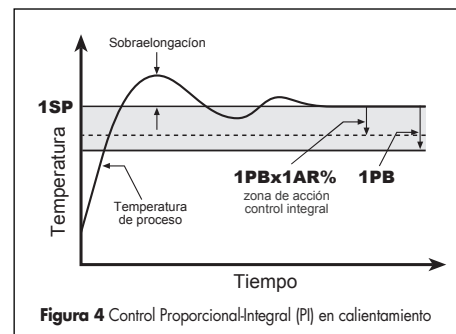


**4.3. Control PID.** En modo PID la salida está encendida durante una fracción del tiempo de ciclo **1CT**. El tiempo de ciclo caracteriza la dinámica del sistema a controlar e influye sobre la precisión del control: mayor es la velocidad de respuesta del sistema, menor debe ser el tiempo de ciclo para obtener una mayor estabilidad de la temperatura, y una menor sensibilidad a las variaciones de carga. Asigne a **1PB** un valor negativo para hacer funcionar el canal 1 en calentamiento (v. Figura 3), y un valor positivo para obtener un control en refrigeración. Con **1PB=0** se obtiene la desconexión permanente de la salida.

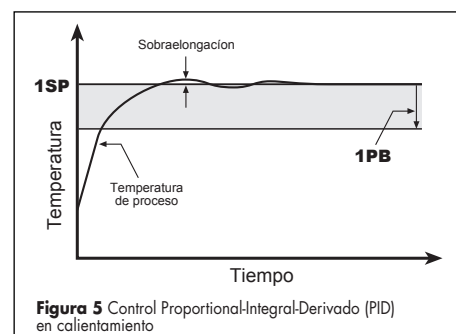
**4.3.1. CONTROL PROPORCIONAL.** El control de temperatura se efectúa modificando el tiempo de activación del canal 1 cuando la temperatura está dentro de la banda proporcional (**1PB**). Cuanto más se acerca la temperatura al setpoint, menor es el tiempo de activación. Una banda proporcional pequeña 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.




**4.3.2. 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. El control integral se anula cuando la temperatura sale de la zona de acción de la parte integral. Con **1IT=0** el control integral se desactiva.



**4.3.3. 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 cuando 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.



**4.4. DESPERFECTOS.** Después de un desperfecto de la sonda, en el display 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.

## 5. FUNCIONAMIENTO CANAL 2

**5.1. SETPOINT CANAL 2.** El setpoint del canal 2 puede configurarse de manera absoluta (**2CM=ABS**), o bien de manera relativa respecto del setpoint1 (**2CM=REL**). Si **2CM=ABS**, el setpoint 2 se expresa con el parámetro **2SP**; si **2CM=REL** el setpoint 2 se expresa con el parámetro **2DF**.

Ejemplo 1: **2CM=ABS**, **2SP=-12.5**: setpoint2 = **2SP=-12.5**.

Ejemplo 2: **2CM=REL**, **1SP=-10.0**, **2DF=3.5**: setpoint2 = **1SP+2DF=-6.5**.

**5.2. MODO DE FUNCIONAMIENTO.** El canal 2 puede ser independiente respecto del canal 1 (**2OM=FRE**), o bien estar asociado al canal 1 (**2OM=BND**). En este último caso, los valores asignables a **2SP** y **2DF** dependen del modo de funcionamiento del canal 2, tal como resulta de los siguientes ejemplos.

**Ejemplo 1:** canal 1 en calentamiento (**1HY<0** o bien **1PB<0**), canal 2 en refrigeración (**2HY>0** o bien **2PB>0**); con las salidas asociadas (**2OM=BND**) y el setpoint2 expresado en modo absoluto (**2CM=ABS**), se obtiene un control con una **zona neutra variable** regulando **2SP** entre **1SP** y **SPH**. Modificando **1SP** se modifica la amplitud de la zona neutra. Ej.: **1Y=HY**, **1SP=20°C**, **1HY=-02°C**; **2Y=HY**, **2SP=24°C**, **2HY=03°C**: canal 1 Off a +20°C, On a 18°C; canal 2 Off a 24°C, On a 27°C; el valor mínimo que puede asignarse a **2SP** es 20°C equivalente a **1SP**. La zona neutra, en la que ambas salidas están apagadas, está comprendida entre 20°C y 24°C.

**Ejemplo 2:** canal 1 en calentamiento (**1HY<0** o bien **1PB<0**), canal 2 en refrigeración (**2HY>0**, o bien **2PB>0**); con las salidas asociadas (**2OM=BND**) y el setpoint2 expresado en modo relativo respecto del setpoint 1 (**2CM=REL**), se obtiene un control con una **zona neutra fija** asignando valores positivos a **2DF**. Modificando **1SP** la amplitud de la zona neutra queda constante y equivalente a **2DF**. Ej.: **1Y=HY**, **1SP=20°C**, **1HY=-02°C**, **2Y=HY**, **2DF=4°C**, **2HY=03°C**: canal 1 Off a +20°C, On a 18°C; canal 2 Off a 24°C (= **1SP+2DF**), On a 27°C. La zona neutra, en la que ambas salidas están apagadas, está comprendida entre 20°C y 24°C y tiene una amplitud de 4°C equivalente al valor de **2DF**.

**Ejemplo 3:** canal 1 y canal 2 en calentamiento (**1HY<0** o bien **1PB<0** y **2HY<0** o bien **2PB<0**); con las salidas conectadas (**2OM=BND**) y el setpoint2 expresado en modo absoluto (**2CM=ABS**), se obtiene un control de **dos etapas** regulando **2SP** entre **SPL** y **1SP**. Modificando **1SP** se modifica la diferencia entre los dos etapas. Ej. **1Y=HY**, **1SP=150°C**, **1HY=-10°C**, **2Y=HY**, **2SP=100°C**, **2HY=-5°C**: canal 1 Off a 150°C, On a 140°C; canal2 Off a 100°C, On a 95°C; el valor máximo que puede asignarse a **2SP** es 150°C equivalente a **1SP**.

**Ejemplo 4:** canal 1 y canal 2 en calentamiento (**1HY<0** o bien **1PB<0** y **2HY<0** o bien **2PB<0**); con las salidas conectadas (**2OM=BND**) y el setpoint2 expresado en modo relativo respecto del setpoint 1 (**2CM=REL**), se obtiene un control de **dos etapas** asignando valores negativos a **2DF**. Modificando **1SP** la distancia entre los dos etapas queda constante y equivalente a **2DF**. Ex. **1Y=HY**, **1SP=150°C**, **1HY=-10°C**, **2Y=HY**, **2DF=-50°C**, **2HY=-5°C**: canal 1 Off a +150°C, On a 140°C; canal 2 Off a 100°C (= **1SP+2DF**), On a 95°C.

**5.3. Tipo de control.** El canal 2 puede funcionar en modo ON/OFF, en modo PID, o como salida de alarma: configure **2Y=HY**

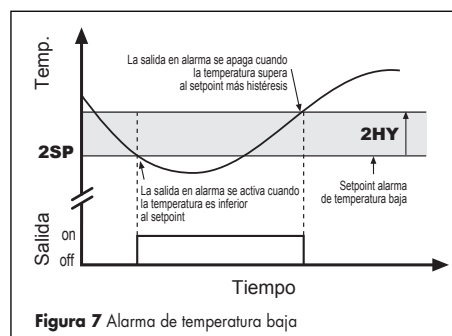
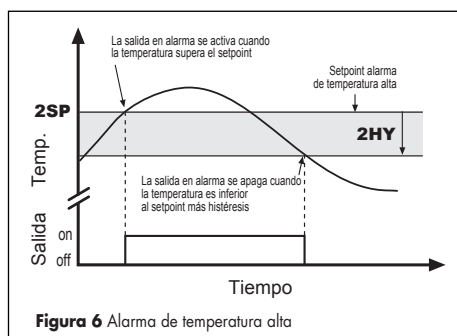
para el control ON/OFF, **2Y=PID** para el control PID, **2Y=ALR** para configurar la salida en alarma.


**5.4. Control ON/OFF.** En modo ON/OFF la salida está en ON o bien en OFF según la temperatura en 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. Para hacer funcionar el canal 2 en calentamiento asigne a **2HY** un valor negativo (v. Figura 1), y uno positivo para obtener un control en refrigeración (v. Figura 2). Con **2HY=0** se obtiene la desconexión permanente de la salida. Tras una conmutación la salida queda en el nuevo estado durante un tiempo mínimo de **2CT** segundos, independientemente del valor de la temperatura.

**5.5. Control PID.** En modo PID la salida está encendida durante una fracción del tiempo de ciclo **2CT**. 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. Asigne a **2PB** un valor negativo para hacer funcionar el canal 2 en calentamiento, y uno positivo para obtener un control en refrigeración. Con **2PB=0** se obtiene la desconexión permanente de la salida.

**5.5.1.** Para las características del control proporcional (P), proporcional-integral (PI), proporcional-integral-derivado (PID) refiérase a los puntos 4.3.1. , 4.3.2. , 4.3.3. respectivamente, sustituyendo los parámetros referidos al canal 1 con aquellos correspondientes al canal 2.

**5.6. CANAL 2 EN ALARMA.** En este modo es posible configurar una alarma de temperatura alta asignando a **2HY** un valor negativo (v. Figura 6), una alarma de temperatura baja asignando a **2HY** un valor positivo (v. Figura 7). La histéresis indica la amplitud de la desviación de la temperatura del setpoint para desactivar la alarma. Para configurar el umbral de alarma v. 5.1.
















**5.7. DESPERFECTOS.** Después de un desperfecto de la sonda, en el display aparece  y la salida es controlada sobre la base del valor del parámetro **2PF**.

**ATENCIÓN:** cuando se programa la histéresis **2HY** o la banda proporcional **2PB**, 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.


## 6. AUTOTUNING (AUTOCALIBRACIÓN)

**6.1. ANTES DE COMENZAR.** Antes de comenzar el procedimiento de autocalibración, compruebe que la salida esté configurada con control PID, que la banda proporcional tenga el signo que corresponde al modo de funcionamiento deseado (calentamiento/refrigeración), 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.

**6.2. ARRANQUE DE LA FUNCIÓN.** Para acceder a la función autocalibración, hay que pulsar los botones  +  durante 3 segundos. Si el canal 1 está en modo PID (1Y=PID) en el display comienza a parpadear 1CT, por el contrario, parpadea 2CT. Con  o  seleccione el tiempo de ciclo del canal para el que quiere sintonizar los parámetros. Presione  para confirmar la selección del canal; contemporáneamente se visualiza el valor corriente 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 presionando el botón . La etapa de adquisición comienza presionando los botones  +  o después de 30 segundos de inactividad del teclado.

**6.3. ADQUISICIÓN DE LAS RESPUESTAS.** Durante toda la etapa de adquisición, en el display aparecen 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, el instrumento reanuda la función de autocalibración del canal seleccionado. Para terminar manualmente la función de autotuning, sin modificar los parámetros de control, mantenga apretado durante 3 segundos la tecla .

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

**6.4. ERRORES.** Si el procedimiento de autocalibración ha fallido, en el display 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.

- **E2** 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.
- **E3** 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 presione el botón **E2**.

**6.5. 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** (2Ar);
- para aumentar la celeridad del sistema, disminuya la banda proporcional **1Pb** (2Pb); 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** (2It); 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** (2Dt); 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.

## 7. 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; seleccione la escala de visualización para la que quiere efectuar la recalibración; apague el instrumento y vuelva a encenderlo. Durante la etapa de autotest, presione los botones **E2**+**E1**. Active la función de recalibración, seleccione el valor a modificar por medio de **E2** o **E1**: **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, presione **E2** para visualizar el valor y actúe sobre **E2**+**E2** o **E1** 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, presione el botón **E2**.

## 8. COMUNICACIÓN SERIAL

LTW15 está provisto de un puerto serial para la conexión con un PC o un programador. En el primer caso es importante asignar al parámetro **ADR** un valor diferente para cada unidad conectada en red (dirección periférico); en el caso de la programación automática, ADR debe quedar en 1.

## GARANTÍA

LAE electronic Srl 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 Srl sólo estará obligada a reparar o 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.

Todos los gastos de transporte para la devolución del producto al fabricante, previa autorización de éste último, y para su posterior restitución al comprador, son a cargo del comprador.

## ESQUEMAS DE CONEXIÓN

