

LCD15

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

1. INSTALACIÓN

1.1 LCD15 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. 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°C y +50°C y 15%.. 80% de humedad relativa. La tensión de alimentación, potencias conmutadas y disposición de las conexiones deben respetar rigurosamente los datos indicados en la caja. 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 sonda T1 mide la temperatura del aire e interviene en el ciclo de termostatización, por lo que debe montarse en el interior de la cámara, en un punto que represente bien la temperatura del producto conservado. La sonda T2 mide la temperatura del evaporador y se fija en el punto de mayor formación de escarcha. La sonda T3, en su caso, se monta entre las aletas de la unidad condensadora, en un punto cercano a la salida.

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. MODOS DE FUNCIONAMIENTO

En el momento del encendido, durante alrededor de tres segundos, en la pantalla aparece sólo la línea central (etapa de autotest), las indicaciones siguientes dependen del estado operativo del regulador. En la TABLA 1 se mencionan los estados, niveles e indicaciones asociadas a ellos, mientras que, para los símbolos de los parámetros indicados a continuación, hay que consultar la TABLA 2.

STANDBY	NORMAL	MENÚ INFO	DATOS INFO	MENÚ SETUP	VALOR PARÁMETRO
OFF No operativo	-19 Temperatura producto (sim.)	T1 Temperatura aire	→ -20	SCL Escala de visualización	→ 1°C
	DEF Desescarche	T2 Temperatura evaporador	→ -25	SPL Setpoint mínimo	→ -25
	REC Recuperación después de desesc.	---	→ ---	SPH Setpoint máximo	→ -18
	HI Alarma alta temperatura	TLO Temp. mínima registrada	→ -19	---	→ ---
	---	CND Ciclo de limpieza condensador	→ 15	---	→ ---
	E1 Avería sonda T1	LOC Bloqueo teclado	→ NO	---	→ ---

TABLA 1

2.1 STANDBY. Presionando durante alrededor de 3 segundos el botón , es posible colocar el LCD15 en standby o reactivar el control de las salidas (sólo con parám. **SB=YES**). La señal permanente  en el display indica el estado de no funcionamiento de las salidas.

2.2 NORMAL. Durante el funcionamiento normal, en el display aparece la temperatura medida por la sonda T1, procesada por el

microprocesador a fin de visualizarla en la forma más representativa posible. Es decir que, mediante el parámetro **SCL** se selecciona la visualización de las temperaturas en °C con autorrango (SCL=1°C), en °C con resolución fija (SCL=2°C), o en grados Fahrenheit (SCL=°F). La temperatura medida puede corregirse con un offset, asignando al parámetro **OS1** un valor diferente de 0; asimismo, antes de la visualización, es procesada por un algoritmo que permite la simulación de una masa térmica directamente proporcional al valor de **SIM**. El resultado es una reducción de la oscilación del valor visualizado.

2.3 MENÚ INFO. Presionando el botón **[set]** se activa el menú de selección de las informaciones. Desde aquí es posible visualizar las temperaturas instantáneas T1, T2 y T3, la temperatura máxima (THI) y mínima (TLO) registrada, el tiempo de funcionamiento acumulado por el condensador desde la última limpieza (CND) y el estado del teclado (LOC). El dato a visualizar puede seleccionarse en modo secuencial, presionando repetidamente **[set]**, o de manera rápida con los botones **[◀]** y **[▶]** para la exploración cíclica del menú. Se sale del menú presionando **[ON]** o, automáticamente, si no se presiona ningún botón durante 6 segundos.

Desde el modo operativo INFO también es posible reajustar las memorizaciones THI y TLO y el contador de horas CND presionando, durante la visualización del valor, contemporáneamente los botones **[set]** + **[ON]**.

2.4 BLOQUEO DEL TECLADO. El bloqueo de los botones impide la ejecución de operaciones indeseables, potencialmente perjudiciales, que podrían activarse si el regulador funciona en lugares abiertos al público. Desde el menú INFO, con los botones **[◀]** y **[▶]**, es posible asignar al parámetro LOC el valor YES o NO. Con LOC=YES todos los mandos desde el teclado quedan inhibidos. Para restablecer el funcionamiento normal, es suficiente reprogramar LOC=NO.

2.5 DESESCARCHE. Asignando al parámetro **DDY** un valor mayor que 0, durante un desescarche, en lugar de la temperatura, en el display aparece la señal **[DEF]**. En dicho caso, después del desescarche y durante el tiempo DDY programado aparecerá la indicación **[REC]** indicando que se ha restablecido el ciclo de termostatación normal.

2.6 ALARMA. Un desperfecto en el funcionamiento es indicado en el display al encenderse una sigla que indica la causa del problema: **[HI]**/**[LO]** alarma de alta temperatura/ baja temperatura en la cámara, **[DO]** puerta abierta, **[HP]** alta presión en el condensador, **[CL]** limpieza periódica del condensador, **[E1]**/**[E2]**/**[E3]** avería de la sonda T1 / T2 / T3.

2.7 SETUP. Para acceder al menú de los parámetros, hay que presionar en secuencia y mantener apretados contemporáneamente durante 5 segundos los botones **[◀]** + **[set]** + **[▶]**. Los parámetros disponibles aparecen en la TABLA 2 que se encuentra más abajo.

3. CONFIGURACIÓN

El regulador se adapta al sistema que controla programando sus parámetros de configuración, o por medio del setup (ver par. 27). El instrumento se entrega con una configuración genérica, por consiguiente, no puede ser utilizado sin antes controlar que los parámetros sean correctos. En el setup, para pasar de un parámetro al siguiente, presione el botón **[▶]**, para desplazarse en el sentido contrario utilice el botón **[◀]**. Para ver el valor asociado al parámetro, presione **[set]**, para modificarlo presione contemporáneamente **[set]** + **[◀]** o **[▶]**. Para salir del setup, presione **[ON]**. También puede salir automáticamente después de 30 segundos de inactividad del teclado. El setpoint **SP (IISP)** también se puede visualizar y regular durante el funcionamiento normal del regulador, presionando el botón **[set]** + **[◀]** o **[▶]**. De todas maneras, el campo queda entre los límites **SPL** y **SPH (IISL y IISH)**.

SCL	1°C/2°C/°F	Escala de lectura	AHT	0.. 75 [°]	Temperatura de alarma condensación
SPL	-40.. SPH [°]	Set mínimo de temperatura	AHM	NON/ALR/STP	Modo de funcionamiento alarma alta temp. condens.
SPH	SPL.. +40 [°]	Set máximo de temperatura	ACC	0.. 52 [semanas]	Limpieza periódica condensador
SP	SPL.. SPH [°]	Set real de temperatura	HDS	1.. 5	Sensibilidad función eco/heavy duty
HYS	+0.1.. +10.0 [°]	Histéresis del termostato	IISM	NON/MAN/HDD	Modo accionamiento 2° set
CRT	0.. 30 [min]	Pausa del compresor	IISL	-40.. IISH [°]	Mínimo 2° set de temperatura
CDC	0.. 10	Ciclo compresor con rotura sonda T1	IISH	IISL.. +40 [°]	Máximo 2° set de temperatura
CSD	0.. 30 [min]	Retardo parada compresor desde apertura puerta	IISP	IISL.. IISH [°]	2° setpoint del termostato
DFR	0.. 24	Frecuencia de desescarche /24h	IIHY	+0.1.. +10.0 [°]	Histéresis del 2° setpoint del termostato
DLI	-40.. +40 [°]	Temperatura fin desescarche	IIDF	0.. 24	Frecuencia de desescarche/24h en modo 2
DTO	1.. 120 [min]	Duración máxima desescarche	IIFT	YES/NO	control temporizado ventiladores evapor. en modo 2
DTY	OFF/ELE/GAS	Tipo de desescarche	SB	YES/NO	Activación botón [ON]
DRN	0.. 30 [min]	Goteo	DS	YES/NO	Habilitación entrada puerta
DDY	0.. 60 [min]	Control display en desescarche	OS1	-12.. +12 [°]	Corrección sonda T1
FID	YES/NO	Activación ventiladores en desescarche	T2	YES/NO	Activación sonda T2
FDD	-40.. +40 [°]	Temperatura arranque ventiladores evaporador	OS2	-12.. +12 [°]	Corrección sonda T2
FTC	YES/NO	Control temporizado ventiladores evaporador	T3	YES/NO	Activación sonda T3
FPC	0.. 3	Coeficiente proporción ON/OFF ventiladores evapor.	OS3	-12.. +12 [°]	Corrección sonda T3
ATL	-12.. 0 [°]	Diferencial alarma inferior	TLD	1.. 30 [min]	Retardo memorización temperatura mín./máx.
ATH	0.. +12 [°]	Diferencial alarma superior	SIM	0.. 100	Deceleración del display
ATD	0.. 120 [min]	Retardo alarma de temperatura	ADR	1.. 255	Dirección periférico
ADO	0.. 30 [min]	Retardo alarma puerta			

TABLA 2

ATENCIÓN: al cambiar la escala de visualización SCL, después deben volverse a configurar **OBLIGATORIAMENTE** los parámetros de las temperaturas absolutas (SPL, SPH, SP, etc.) y diferenciales (HYS, ATL, ATH, etc.).

4. TERMOSTATIZACIÓN

4.1 La termostatización se basa sobre la comparación entre la temperatura T1, el setpoint ***SP** y la histéresis ***HYS**.

Ejemplo: SP= 2.0; HYS= 1.5, compresor Off con T1= +2.0° y On con T1= +3.5°(2+1.5).

El reencendido del compresor se produce sólo si transcurrió el tiempo mínimo de parada **CRT** desde la conmutación anterior. De ser necesario mantener una histéresis HYS muy pequeña, aconsejamos asignar un valor oportuno a CRT, para reducir la cantidad de arranques/hora.

4.2 Después de una avería de la sonda T1, la salida es controlada por tiempo fijo establecido con **CDC**; lo que determina el tiempo de activación de la salida en ciclos de 10 minutos.

Ejemplo: CDC=06, 6 minutos On, 4 minutos Off.


4.3 Se ha habilitado el control de la entrada puerta (**DS=YES**), el parámetro **CSD** determina el retardo entre la apertura de la puerta y la parada del compresor.

* El setpoint e histéresis efectivos dependen de la selección **I/II**: en modo **I** la referencia es dada por **SP** y **HYS**, mientras que en modo **II** proviene de **IISP** y **IIHY**.

5. DESESCARCHE

5.1 El desescarche se activa automáticamente cada vez que el temporizador interior alcanza el tiempo necesario para obtener la frecuencia de desescarche determinada con ***DFR**. Por ejemplo, con DFR=4 se efectuarán 4 desescarches en 24 horas, es decir uno cada 6. Con DFR=0 la función de desescarche temporizado está desactivada.

El timer interno se pone a cero al encender el instrumento y cada vez que comienza un nuevo desescarche; en el modo standby la cuenta acumulada se "congela" (no aumenta).

El desescarche puede inducirse manualmente, presionando durante 2 segundos el botón .

Durante una alarma de Alta Presión (véase § 7.3) el desescarche se suspende.

5.2 Una vez comenzado un desescarche, las salidas se controlan según el parámetro **DTY** de acuerdo con la siguiente tabla:

DTY	DESESCARCHE	COMPRESOR
OFF	Off	Off
ELE	On	Off
GAS	On	On

TABLA 3

5.3 El desescarche tiene una duración igual al tiempo **DTO** pero, si la sonda del evaporador está activa (T2=YES) y dentro de dicho tiempo se alcanza la temperatura **DLI**, el desescarche concluye antes.

Entonces, si **DRN** es mayor que 0, antes de la activación de la refrigeración, todas las salidas quedarán apagadas por el tiempo asignado a DRN. Esta etapa, llamada de goteo, permitirá que el hielo se derrita completamente y se elimine el agua que se ha formado.

* La frecuencia efectiva de desescarche depende de la selección **I/II**: en el modo **I** la referencia es dada por **DFR** mientras que en el modo **II** proviene de **IIDF**.

6. VENTILADORES DEL EVAPORADOR

6.1 Durante la termostatización, los ventiladores del evaporador son controlados en función de los parámetros ***FTC** y **FPC**. Con FTC=NO, los ventiladores siempre siguen funcionando, independientemente de FPC. Por el contrario, con FTC=YES, los ventiladores siguen el ciclo del compresor: funcionan contemporáneamente con éste y, durante la parada, se activan según FPC que determina su relación On/Off. O bien, con FPC de 1 a 3 se obtendrán respectivamente las relaciones On/Off del 33%, 50% y 60% con paradas fijas de 60 segundos. Es decir que, después de la parada del compresor, si FPC=1 (33%), los ventiladores seguirán funcionando durante de 30 segundos y se apagarán durante de 60 segundos. Con FPC=2 (50%), los ventiladores seguirán funcionando durante de 60 segundos y se apagarán durante de 60 segundos. Con FPC=3 (60%), los ventiladores seguirán funcionando durante de 90 segundos y se apagarán durante de 60 segundos. Con FPC=0, los ventiladores seguirán solamente el ciclo del compresor.

Este modo de activación de los ventiladores permite recuperar una parte considerable del frío acumulado en el evaporador, evitar estratificaciones del aire y "actualizar" la temperatura de la sonda T1 y, si el funcionamiento se produce con temperaturas positivas, restituir una parte considerable de la humedad que se condensó en el evaporador. Por otra parte, una parada de los motoventiladores reduce sensiblemente el calor producido dentro del frigorífico con el correspondiente ahorro energético.

6.2 Si el LCD15 está conectado al interruptor de la puerta y su gestión está habilitada (**DS=YES**), durante la termostatización, al abrirse

la puerta, los ventiladores son detenidos inmediatamente.

6.3 Durante un desescarche, los ventiladores del evaporador son controlados por el parámetro **FID**; con FID=YES quedarán encendidos durante todo el desescarche. Por el contrario, con FID=NO, los ventiladores se detendrán y volverán a arrancar solamente cuando, al concluir el desescarche, serán satisfechas las condiciones para arrancar de nuevo (6.4).

6.4 Después del desescarche, si la sonda T2 está activa (T2=YES), la temperatura **FDD** es la que establece el arranque de los ventiladores del evaporador. Es decir, que los ventiladores arrancarán de nuevo cuando el evaporador tenga una temperatura menor que FDD. Si dicha condición no se verifica antes de transcurridos los 4 minutos siguientes a la conclusión del desescarche, los ventiladores se ponen igualmente en marcha de nuevo.



* El control efectivo de los ventiladores depende de la selección **I/II**: en el modo **I** la referencia es dada por **FTC**, mientras que en el modo **II** proviene de **IIFT**.

7. ALARMAS


LCD15 permite verificar el funcionamiento correcto del refrigerador y del termostato, gracias a una serie dilatada de alarmas funcionales y de diagnóstico que pueden seleccionarse individualmente con los parámetros de activación respectivos. Las señales de alarma aparecen: en el display por medio de indicaciones explícitas (véanse § siguientes), y con la activación intermitente del zumbador. Durante una alarma, al presionar cualquier botón, se desconecta el zumbador; si la alarma continúa, se activará periódicamente durante 20 segundos cada 60 minutos hasta que concluya la alarma (las señales en el display quedan siempre activos). Dicha frecuencia de las señales acústicas es válida para todas las alarmas excluida la limpieza del condensador. A continuación se indica en detalle el funcionamiento de las distintas secciones.


7.1 ATL determina el diferencial de alarma para temperaturas inferiores al setpoint y **ATH** para temperaturas superiores al setpoint. Colocando en 0 uno o ambos diferenciales, se desactiva la alarma correspondiente.

Ejemplo: SP= -20, HYS= 2.0, ATL= -5.0, ATH= 05.0; los umbrales se fijan en -25° (-20-5) y -13° (-20+2+5).

La señal de alarma de temperatura puede ser inmediata o retardada de un tiempo **ATD**, si este fuera mayor que 0. En el display parpadea la indicación  para alarma de alta temperatura y  para alarma de baja temperatura. La indicación de alarma queda memorizada en el display, también después de que la alarma concluye, hasta su reconocimiento manual que se efectúa mediante un botón.

Durante un desescarche queda impedida la alarma de alta temperatura.

7.2 Conectando al regulador un interruptor para detectar el estado de la puerta y habilitando su gestión (DS=YES), mediante el parámetro **ADO** se determina el retardo entre la apertura de la puerta y la activación de la alarma relativa .




7.3 Si se quiere monitorear la temperatura del condensador, para evitar que la presión del gas alcance valores demasiado altos, es necesario fijar firmemente la sonda 3 al condensador (véase 1.3) y habilitar su control (T3=YES). Ahora, mediante el parámetro **AHT** se determina el umbral de activación y, con el parámetro **AHM**, la reacción deseada en respuesta a su superación. Con AHM=ALR se obtiene solamente la indicación del estado de alarma con la activación del zumbador y la indicación intermitente  en el display. Por el contrario, con AHM=STP, además de la señalización de alarma se obtendrá una parada inmediata del compresor y la suspensión de los desescarches.

Con AHM=NON se anulan todas las funciones conectadas a la alarma de Alta Presión.

7.4 Asignando al parámetro **ACC** un valor mayor que 0, se activa la indicación para la limpieza periódica del condensador. Es decir que cuando el cuentahoras de funcionamiento del compresor alcanzará el equivalente en semanas programado con ACC, en el display aparecerá un pedido de limpieza.

*Ejemplo: con ACC=16 se obtendrá una señal cada 16x7x24=2688 horas de **funcionamiento del compresor**, es decir, tras alrededor de 32 semanas, suponiendo para éste un funcionamiento de 5 minutos On y 5 minutos Off.*

Para poner a cero el contador, proceda como descrito en el párrafo 2.3.

7.5 Los desperfectos de funcionamiento de la sonda T1 o, si estuvieran activas, de las sondas T2 y T3, son señalados respectivamente con la indicación intermitente  o  o .


8. MEMORIZACIÓN DE LA TEMPERATURA

El LCD15 está dotado de un sistema para la memorización permanente de la temperatura mínima y máxima registradas durante el funcionamiento. Dicho sistema es una válida ayuda para cumplir con la directiva HACCP en lo referente a la conservación correcta de los alimentos. La medición de la temperatura se realiza mediante la sonda T1, que se coloca de manera que siempre pueda detectar la temperatura del producto conservado. La memorización está sujeta a algunas sencillas reglas que filtran el dato y dan una interpretación razonada. En efecto, la memorización se suspende durante los períodos en que el refrigerador está en standby y durante los ciclos de desescarche y, durante el funcionamiento normal (termostatización), es "desacelerada" con el parámetro **TLD**. Este parámetro establece el tiempo durante el que la temperatura medida debe superar permanentemente el valor actual antes de memorizarlo. De esta manera es posible eliminar memorizaciones que no reflejen la temperatura efectiva del producto, por ejemplo a causa de la apertura de la puerta, al restablecimiento después de un desescarche o a otras oscilaciones transitorias de corta duración. Por lo tanto, sugerimos programar un tiempo TLD que sea razonablemente largo, por ejemplo 5-15 minutos, introducir el producto en el refrigerador y, entonces, comenzar un nuevo ciclo de memorización poniendo a cero los valores anteriores (véase § 2.3). Ahora,

será suficiente que, a intervalos regulares, desde el menú INFO se controlen los valores mínimos y máximos memorizados para saber si el producto ha sido conservado dentro de los límites establecidos por los criterios de conservación correcta.

9. FUNCIONES AUXILIARES

9.1 Además de las funciones básicas explicadas más arriba, el LCD15 pone a disposición una función innovadora para mejorar aún más el funcionamiento del refrigerador. En efecto, la posibilidad de seleccionar los parámetros de regulación entre dos grupos preprogramados diferentes permite adaptar, en pocos instantes, los parámetros fundamentales del regulador ante el cambio de las exigencias, por ejemplo: cambio de rango de temperatura BT/TN, cambio de producto (carne, pescado, verdura), función de ahorro energético o potencia máxima frigorífica. Los parámetros conmutados en los modos **I** y **II** son: **SPL, SPH, SP, HYS, DFR, FTC** y **IISL, IISH, IISP, IIHY, IIDF, IIIFT**.

Con el parámetro **IISM** se selecciona si el paso del Grupo **I** al Grupo **II** se efectuará manualmente, con el botón  (IISM=MAN), automáticamente, al detectar una condición especialmente dura (IISM=HDD), o inhibida (IISM=NON). El encendido del LED en el frente del regulador señala la activación del Grupo **II**.

9.2 La detección automática de una "condición de uso intensa" permite modificar los parámetros de regulación, respondiendo a necesidades momentáneas particulares del refrigerador, tales como: introducción de productos calientes, aperturas frecuentes de la puerta, etc. La sensibilidad del regulador, para determinar el paso del Grupo I al Grupo II, se fija con el parámetro **HDS** (1=mínimo, 5=máximo). En la siguiente tabla se da un ejemplo de uso de dicha función:

PARÁMETRO	GRUPO I	GRUPO II
setpoint	SP= -18	IISP= -21
histéresis	HYS= 2.0	IIHY= 3.0
frec. desescarche	DFR= 3	IIDF= 1.. 0
intermit. ventiladores	FTC= YES	IIIFT= NO

Aplicando ahora este ejemplo al refrigerador de un restaurante se obtendrá que, durante los períodos en que la cocina está cerrada, es decir en condición que podemos definir "normal", siendo mínima la demanda de frío, el regulador utilizará los parámetros del Grupo I. Estos valores de "regulación económica" permitirán tanto una conservación ideal como un sensible ahorro energético. Por el contrario, durante los períodos de trabajo intenso (aperturas continuas de la puerta para sacar o introducir alimentos) el regulador seleccionará automáticamente el Grupo II para tratar de mantener la temperatura media del producto dentro de los valores correctos (setpoint más bajo), limitará el desgaste del compresor, reduciendo sus arranques (mayor histéresis), evitará las paradas prolongadas por desescarche, que empeorarían las condiciones de conservación (menor frecuencia o inhibición), aumentará la velocidad de enfriamiento del producto, manteniendo la ventilación siempre activa (FTC=NO). Concluido el período de uso intenso, el regulador se colocará automáticamente en Grupo I.

NOTA: para hacer funcionar del mejor modo la detección automática IISM=HDD, aconsejamos no configurar unas histéresis muy pequeñas (menores que 2°K) o valores de CRT muy altos (mayores que 2 minutos).

9.3 El regulador está provisto de un puerto serial 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.

GARANTÍA

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.

DIAGRAMA DE CONEXIÓN

