

**ARIAN**

**CL30: Controlador de Temperatura**  
Manual de Instalación y Operación.

---

**CONTROLES ARIAN S.A.**  
**Av. Vitacura 2824, Piso 3, Santiago, CHILE**  
**Fono/Fax 233-8032**

---

El presente manual está destinado al usuario y no contiene detalles técnicos de reparación del instrumento.

No es necesaria su lectura completa, pero recomendamos una revisión general para enterarse de las capacidades del instrumento.

Si el usuario no está familiarizado o tiene algunas dudas acerca de los términos técnicos o conceptos referidos, encontrará en el apéndice A un breve resumen tutorial sobre controladores PID y ON/OFF.

INDICE	Página
<b>DESCRIPCION GENERAL</b>	<b>3</b>
<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>	<b>4</b>
<b>INSTALACION</b>	
Entradas	5
Mandos	6
Alimentación	6
Montaje	6
<b>OPERACION.</b>	<b>7</b>
Variación del Set Point	8
Menús de parámetros.	8
Menú de parámetros del primer mando	9
Menú de parámetros del segundo mando	12
<b>CONFIGURACION</b>	<b>15</b>
<b>HOJA DE PROGRAMACION</b>	<b>19</b>
<b>APENDICE A:</b>	<b>CONCEPTOS BASICOS DE CONTROL.</b>
<b>APENDICE B:</b>	<b>AJUSTE DEL CONTROL PID</b>
<b>APENDICE E:</b>	Comunicaciones seriales RS485.

## **DESCRIPCION GENERAL.**

El controlador ARIAN CL30 es un instrumento orientado al control de temperatura en procesos industriales.

Su configuración y programación se efectúan por el teclado. El menú de configuración permite al ingeniero de planta seleccionar: La entrada, tipo de control, alarmas, salidas y acción a tomar en caso de ruptura de termocupla.

El menú de parámetros destinado al operador, contiene según la configuración preprogramada, las variables que el operador puede alterar ó manejar. El acceso a este menú se puede restringir si se desea.

Posee dos mandos de salida (relés u opcionalmente salida para réle de estado sólido). El primer mando destinado normalmente a calentamiento, el segundo para enfriamiento ó alarma según se configure.

Dispone opcionalmente de comunicaciones seriales por RS485 que permite reportar a un computador personal tipo PC compatible.

El instrumento posee una fuente de alimentación “switchada” que permite un amplio rango de voltajes de entrada sin necesidad de ajuste. A la vez que lo hace extremadamente resistente a las transcientes y fluctuaciones de voltaje en la red.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### ENTRADA:

Protección de ruptura de TC: Standard con acción prefijada y aviso.  
Termocuplas (100 ohm max.): J ( -59, 760 ) °C  
Grados Celcius ó FahrenheitK ( -103, 1372 ) °C  
RTD: PT100 ( -136, 450 ) °C

### CONTROL:

Mando 1: P, PID, On/Off  
Mando 2: dOn/Off, On/Off, 2On/Off, Modos de alarmas: dLcP, Lict, Lcp.

### SALIDAS:

2 mandos: relés 250VAC/3A. ó salida de voltaje para relés estado sólido.  
Comunicaciones: RS485, Conexión a PC, PLC's ó impresora. (opcional).

### FUENTE:

Fuente de alimentación Switching modo corriente.  
Opción AC: 85...260 Vac, 7 W, 45...65 Hz.  
Opción DC: 20...50 Vdc, 7 W.

### CONSTRUCCION:

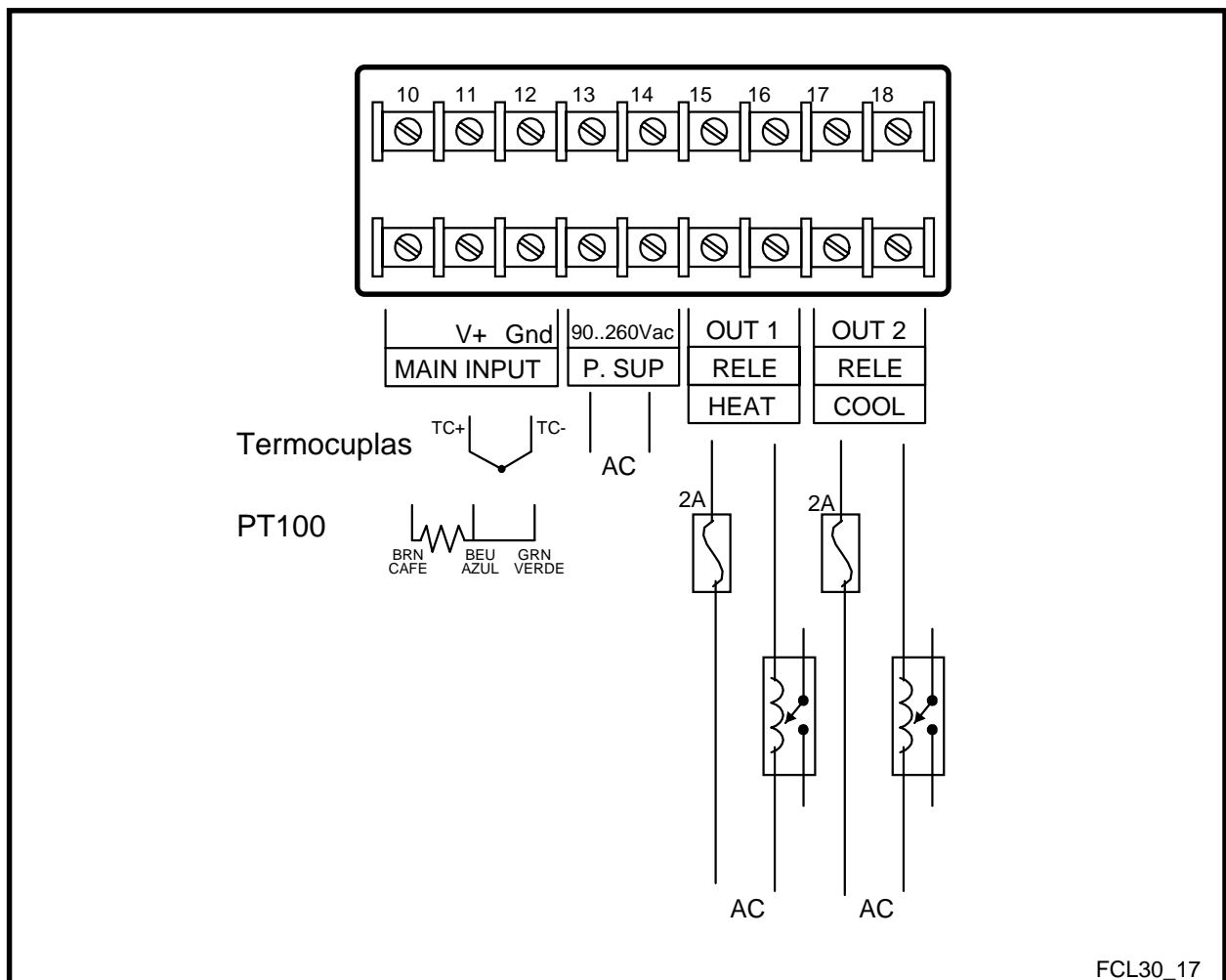
Aluminio y Plástico (policarbonato); IP65  
Dimensiones Totales: DIN 1/8; 96 x 48 x 175 mm.  
Corte de panel: 92 x 45 mm.  
Peso: 300 gramos.  
Temperatura de operación: 0 ... 50 °C.

# INSTALACION

## ENTRADAS.

La entrada de termocupla o Pt100 se conecta en los terminales indicados en el dibujo. El terminal 3 está conectado a la tierra interna del instrumento y puede servir para la conexión de la malla de blindaje de algunas termocuplas.

Es importante que los cables que traen la señal del sensor estén apartados de los cables de salida de los mandos (relés) pues estos normalmente manejan una carga inductiva (bobina de contactores) que al desactivar producen una transiente de alto voltaje que pueda atravesar el aislador de los cables y perturbar e incluso dañar el circuito de entrada.



### **MANDOS O SALIDAS.**

La opción estandar para los mandos de salida es con relés. Como se ve en le la figura , el mando de calentamiento (OUT 1) va a los terminales 6 y 7, el de enfriamiento (OUT 2) a los terminales 8 y 9, ambos se entregan con salidas normalmente abiertas (NO) .

Se debe tener cuidado de no exceder la corriente máxima de los relés ( 3 A.) , pues se dañarían rápidamente. A veces puede ocurrir accidentalmente una conexión que ponga en cortocircuito la red por una de las salidas, por eso recomendamos usar fusibles (2 A ) en serie con los relés para protegerlos.

### **ALIMENTACION.**

La fuente de poder del controlador, está diseñada para partir y funcionar con cualquier voltaje entre 90 y 260 volts AC sin nesecidad de ajuste. Esto es una ventaja en lugares donde ocurren transcientes y caídas de voltaje por debajo de lo normal. En estos casos el controlador seguirá funcionando a menos que la red caiga debajo de 50 VAC .

El control poseé un fusible interno de 0.5 A que puede se reemplazado por uno igual.

La opción DC funciona desde 20 a 60 VDC.

### **MONTAJE EN EL PANEL.**

El controlador está diseñado para montaje de panel en un hueco de 92 x 45 mm. (formato DIN 1/8).

Para sostenerlo se utiliza el arnés incluído en el instrumento. Antes del montaje es recomendable revisar que el panel tenga suficiente profundidad como para introducir el instrumento (mínimo 175 mm.).

## OPERACION

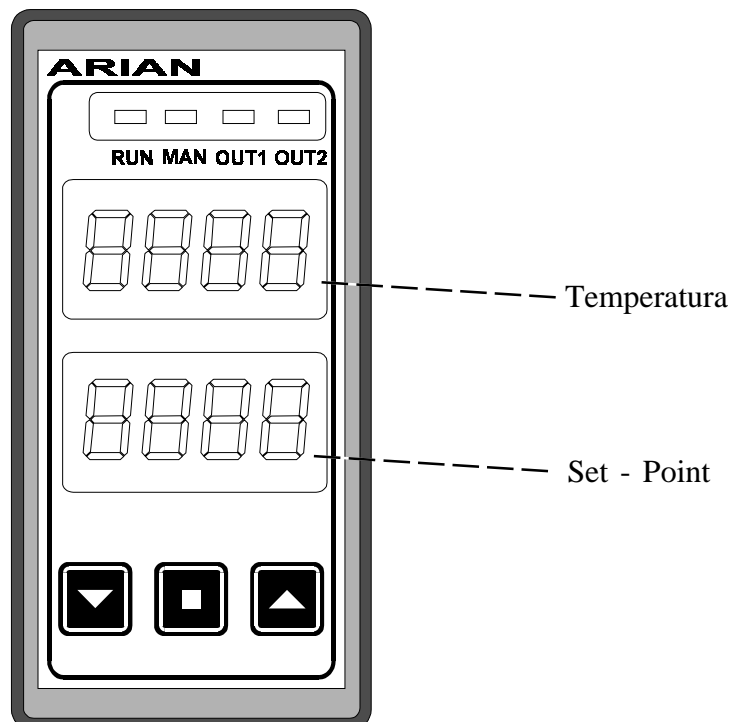
La ubicación de los botones e indicadores se pueden ver en la figura. El botón central [•] es el principal y sirve para seleccionar e ingresar los parámetros. Los botones laterales permiten aumentar o disminuir los valores seleccionados.

Los leds "OUT 1" y " OUT 2" reflejan el estado (activado o desactivado) de los relés de salida.

Al activar el instrumento el display superior mostrará la temperatura y el inferior el Set Point.

Puede ocurrir que no se haya conectado la termocupla en los terminales traseros y el instrumento entre en la rutina para protección de ruptura de termocupla. En este caso la lectura será el mensaje "tc Er" intermitente como aviso de alarma.

Activado el instrumento, entra inmediatamente al modo de operación, es decir a controlar el proceso con los valores que trae programados originalmente.



## VARIACION DEL SETPOINT

Una vez activado el instrumento, se puede **variar el setpoint** (temperatura de operación) con los dos botones laterales para subirlo ó bajarlo, en ese momento aparecerá en el display superior el mensaje "S E t. P" y en el inferior su valor. Fijado el nuevo valor del setpoint se debe presionar el botón [•] ó esperar 16 segundos para que el control retorne al modo de operación.

Para evitar que el operador altere el setpoint, es posible bloquear desde el menú de configuración el acceso directo al setpoint. De ser así los botones laterales no tienen efecto.

Si existe falla en la entrada (termocupla) el instrumento se coloca en **modo manual**, al pulsar uno de los botones laterales, aparecerá en el display superior el mensaje "O u t 1. " y entonces se variará en vez del set point, el **porcentaje de la salida** OUT1.

## ACCESO AL MENU DE PARAMETROS

Para entrar al menú de parámetros basta con pulsar el botón del medio [•].

Si desde el menú de configuración se dejó **bloqueado el acceso al menú de parámetros**, el instrumento no responderá. Entonces para entrar se debe mantener presionado el botón [•] mientras se pulsa una vez el botón [^] con lo que aparecerá en el display superior el mensaje "KEY" y ahora colocar presionando los botones laterales, el numero "1234" en el display inferior e inmediatamente pulsar el botón [•] para ingresar la llave.

Una vez dentro del menú , si no se presiona ningún botón, durante 16 segundos el instrumento volverá automáticamente al modo de funcionamiento.

Al entrar al menú de parámetros aparece en el display superior un símbolo ó abreviación de la variable a ser modificada y en el display inferior las opciones ó su valor.

Se cambia el valor subiéndolo ó bajándolo con los botones de los lados ( [^] y [v] ). Al presionar nuevamente el botón [•] se ingresará el valor seleccionado y se pasa inmediatamente a la siguiente variable, en donde se mostrará el simbolo de la variable y su valor para ser alterado si se desea.

El menú de parámetros, es distinto según el tipo de algoritmo de control configurado para cada mando, pero siempre empieza preguntando por las variables correspondientes al primer mando , luego las del segundo mando y finalmente hará las siguientes preguntas.

Pregunta	Respuesta	Acción a tomar
"Prog"	"No" , "Si"	Se pregunta si se desea o no programar el instrumento con los valores introducidos. De otra forma los valores recién colocados se olvidarán al salir del menú.
"SALI"	"No" , "Si"	Poner "Si" para salir o retornar al modo de operación.

Una vez dentro del modo de programación, si no se presiona ningún botón, durante 16 segundos la lectura volverá automáticamente al modo de funcionamiento.

En cada menú se listan las variables que deben ser programadas, sus unidades y sus límites numéricos.

Ejemplo: "SP1" = [ -240, 2400 ]



Indica que el setpoint 1 puede programarse en cualquier valor entre -240 y 2400 en forma continua de grado en grado.

Ejemplo: “tc 1” = { 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 30, 40, 50 }

En este caso el parámetro “tc 1” solo puede tomar uno de valores en el paréntesis.

## MENUS DE PARAMETROS DEL PRIMER MANDO

---

### Control Proporcional (“P”)

- “SP1” set point en grados.  
“SP1” = [ -200, 3500 ]
- “ProP” Banda proporcional en porcentajes del set point SP1.  
{ 1.0, 1.5, 2, 3, 5, 7.5, 10, 15, 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300 }%
- “tc 1” Tiempo de ciclaje del mando 1 en segundos.  
{ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 30, 40, 50 }

---

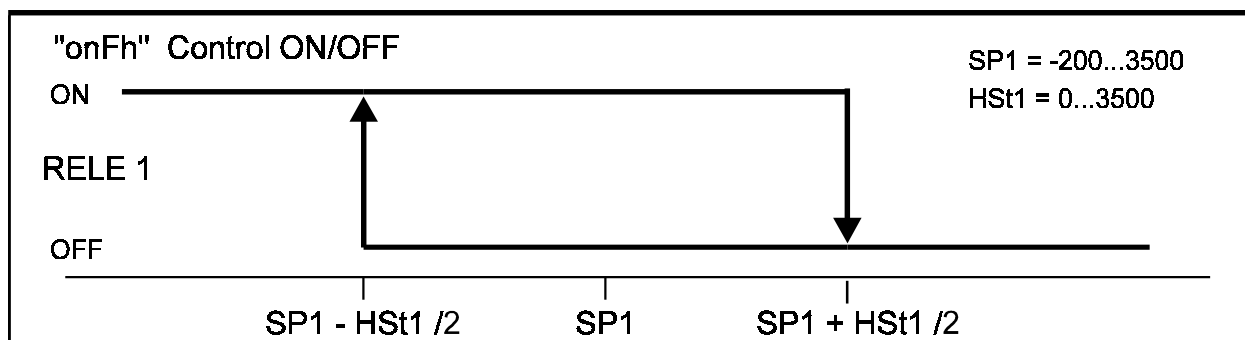
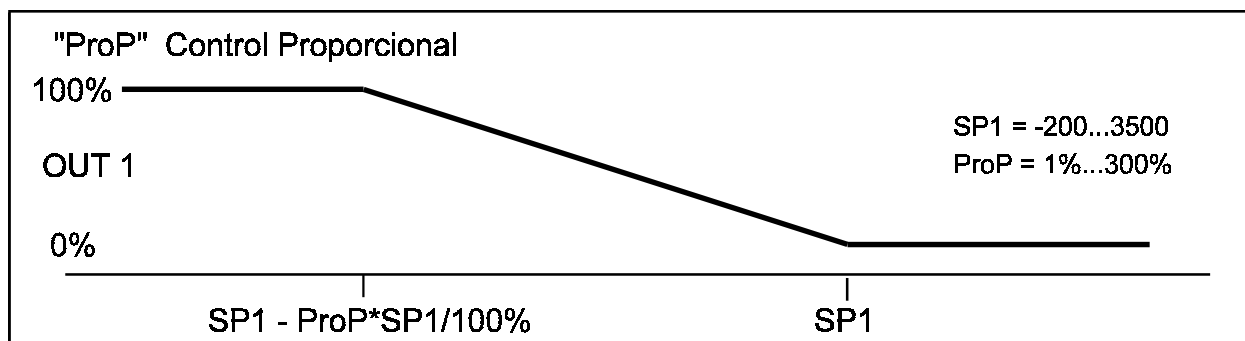
### Control PID (“Pid”)

- “SP1” set point en grados.  
[ -200, 3500 ]
- “ProP” Banda proporcional en porcentajes del set point SP1.  
1.0, 1.5, 2, 3, 5, 7.5, 10, 15, 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300 }%
- “Intg” Constante de integración en 1/seg. \* 10000  
{ 0,2,5,8,10,15,20,30,50,80,100,150,200,300,500,800 }
- “dEri” Constante derivativa en segundos.  
{ 0, 1,2,5,8,10,15,20,30,50,80,100,150,200,300, 500 }
- “tc 1” Tiempo de ciclaje del mando 1 en segundos.  
{ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 30, 40, 50 }

---

### Control ON/OFF con histerésis (“onFh”)

- “SP1” set point en grados.  
[ -200, 3500 ]
- “HSt1” Histerésis del mando 1 respecto a SP1 en grados.  
[ 0, 3500 ]



## SOBRE LOS CONTROLES P , PID

La banda **proporcional** se introduce en porcentajes del valor del set point. Por ejemplo si el setpoint "SP1"=800 y "ProP"=10%, entonces la banda proporcional en grados sera 10% de 800 , es decir 80 grados.

La constante de **integración** tiene un rango de 0 a 0.08, medido en unidades de 1/segundo. Los valores que se programan en el display aparecen multiplicados por 10000 ("Intg"=800 equivale a  $800/10000 = 0.08 * 1/\text{seg}$ ). Si no se desea acción integrativa, este parámetro se debe ajustar en 0. De otra forma recomendamos leer el apéndice A donde se sugieren técnicas para una adecuada programación del instrumento. Recuerde que una excesiva constante de integración induce a comportamiento oscilatorio del sistema por lo que es conveniente empezar colocando valores bajos de la misma. El instrumento determina internamente (dependiendo de la banda proporcional) un límite a la acción integral, de modo de evitar el problema de **saturación de la integral**.

La constante **derivativa** esta medida en segundos, se puede variar entre 0 y 500 segundos. Al ajustarla en 0, se suprime la acción derivativa.

Un valor típico del **tiempo de ciclo** para muchos sistemas es de 16 segundos, es conveniente ajustarlo en un valor lo menor posible (para asegurar un buen funcionamiento del sistema) siempre y cuando no aumente demasiado el desgaste de los relés y contactores de salida. En general el tiempo de ciclo debe ser mayor en sistemas grandes con mucha masa e inercia térmica y menor en sistemas pequeños y de respuesta rápida. En todo caso el tiempo de ciclo debe ser menor al tiempo de respuesta estimado del sistema.

## ECUACIONES DEL PID

Internamente el controlador realiza el control en base a las siguientes formulas matemáticas, que se presentan a modo de información para el lector interesado en su funcionamiento interno.

### MANDO 1

$$Er1 = [SP1] - T$$

$$BP1 = [ProP1] * SP1 / 100$$

INT( Er1) = integral del error Er1, saturada a +/- BP1\*10000/[Intg]

dT/dt = derivada de la temperatura T respecto al tiempo

$$OUT1 = 100\% * ( Er1 + [Intg]/10000 * INT( Er1) - [dEri] * dT/dt ) / BP1$$

Las unidades del cálculo son las MKS (segundos, grados,... ). Se realizan internamente tambien una serie de filtrajes digitales no indicados por ser más largos de describir.

## MENUS DE PARAMETROS DEL SEGUNDO MANDO

Colocar un control tipo **dual** en el mando 2, significa que el set point de este mando sigue o depende del setpoint del mando 1, luego al variar SP1, se varía automáticamente el setpoint 2 (SP2). En la programación del mando 2 se introduce un desplazamiento del SP2 respecto a SP1 llamado "dSP2". Se obtiene SP2 por la relación  $SP2 = SP1 + dSP2$ .

### Control ON/OFF con histéresis dual ("donF")

"dSP2" Separación por arriba del setpoint 2 respecto al "SP1" en grados.

El setpoint del mando 2 es  $SP2 = SP1 + dSP2$

"dSP2" = [ -200, 3500 ]

"HSt2" Histéresis del mando 2 en grados respecto al SP2.

"HSt2" = [ 0, 3500 ]

### Comparador de límite dual ("dLcP")

"dSP2" separación por arriba del setpoint 2 respecto al "SP1" en grados.

El setpoint del mando 2 es  $SP2 = SP1 + dSP2$

"dSP2" = [ -200, 3500 ]

"Lc2L" Límite de comparación inferior en grados respecto a SP2

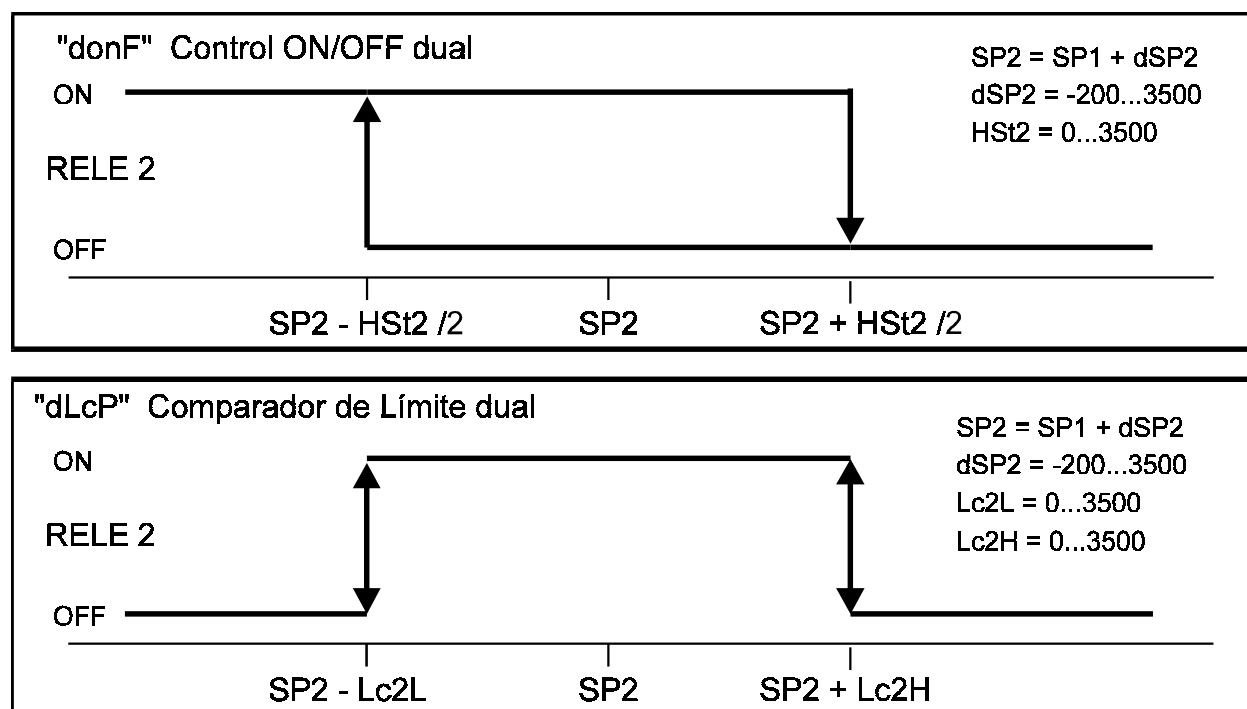
El punto inferior de desactivación es  $SP2 - Lc2L$

"Lc2L" = [ 0, 3500 ]

"Lc2H" Límite de comparación superior en grados respecto a SP2

El punto superior de desactivación es  $SP2 + Lc2H$

"Lc2H" = [ 0, 3500 ]



FIG\_02B

---

**Control ON/OFF con histéresis (“onFh”)**

“SP2” set point del mando 2 en grados.  
“SP2” = [ -200, 3500 ]

“HSt2” Histéresis del mando 2 respecto a SP2 en grados.  
“HSt2” = [ 0, 3500 ]

---

**Control ON/OFF con dos setpoint (“2onF”)**

“SP2L” set point inferior o punto de desactivación del mando 2 en grados.  
“SP2L” = [ -200, 3500 ]

“SP2H” set point superior o punto de activación del mando 2 en grados.  
“SP2H” = [ -200, 3500 ]

---

**Contacto de límite (“Lict”)**

“Lt2L” set point inferior o punto de desactivación del mando 2 en grados.  
“Lt2L” = [ -200, 3500 ]

“Lt2H” set point superior o punto de desactivación del mando 2 en grados.  
“Lt2H” = [ -200, 3500 ]

---

**Comparador de límite (“LicP”)**

“SP2” set point del mando 2 en grados.  
“SP2” = [ -200, 3500 ]

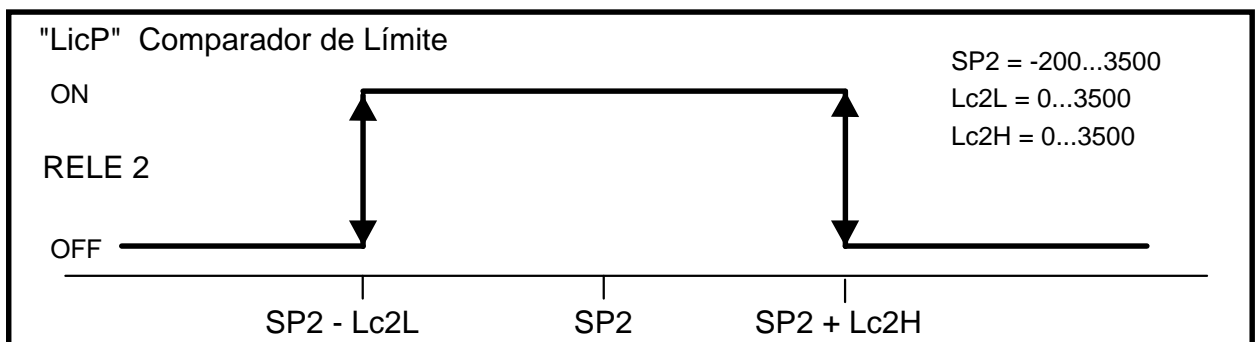
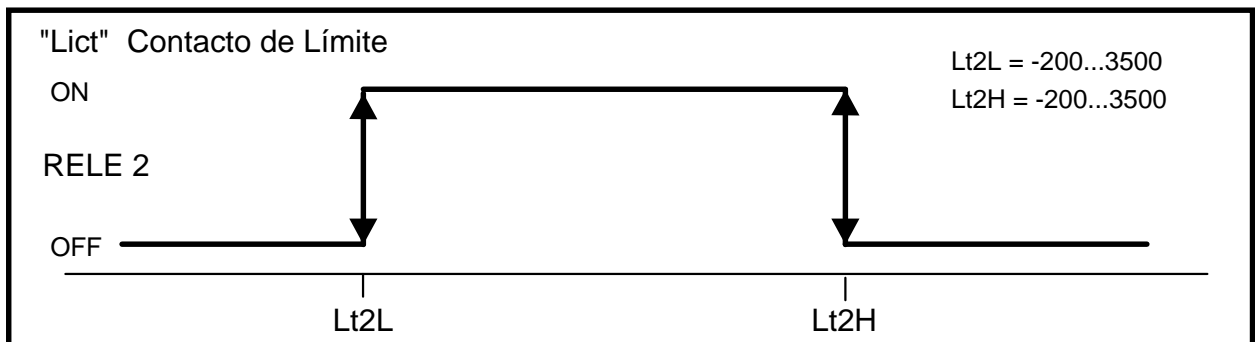
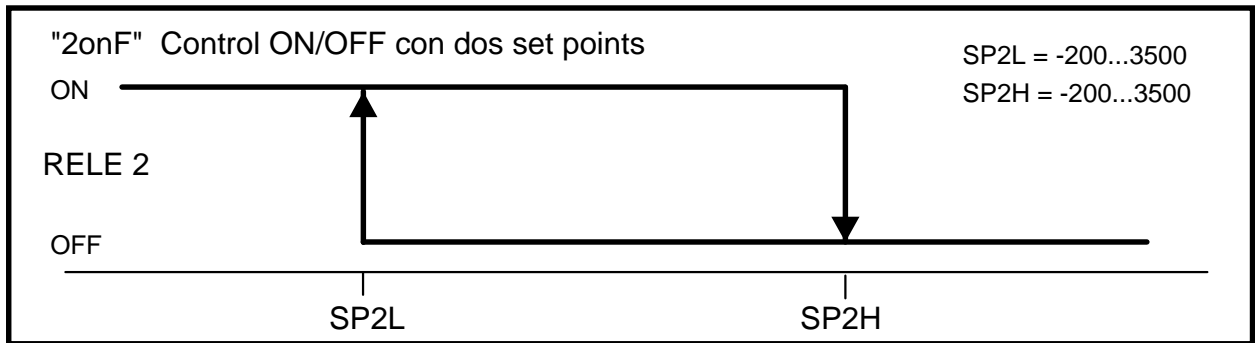
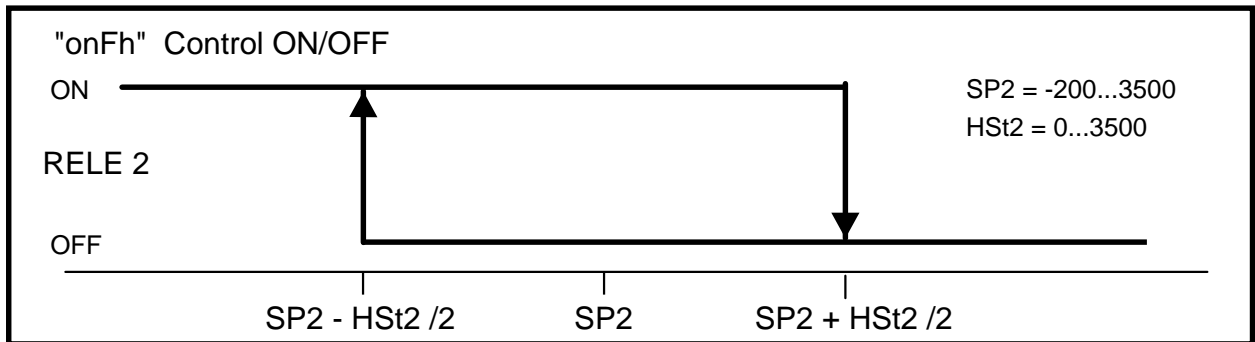
“Lc2L” Límite de comparación inferior en grados respecto a SP2  
El punto inferior de desactivación es =  $SP2 - Lc2L$   
“Lc2L” = [ 0, 3500 ]

“Lc2H” Límite de comparación superior en grados respecto a SP2  
El punto superior de desactivación es =  $SP2 - Lc2H$   
“Lc2H” = [ 0, 3500 ]

---

**Ningun control (“NULL”)**

Al seleccionar esta opción el mando 2 queda desactivado y por lo tanto no aparece ningún menú para él.



FIG\_02C

## MENU DE CONFIGURACION (Para uso del Ingeniero de planta)

Normalmente este controlador se entrega al usuario ya configurado según especificaciones solicitadas, sin embargo si desea modificar el instrumento, a continuación se presentan las instrucciones.

Para entrar en el menú de configuración se debe efectuar la siguiente secuencia :

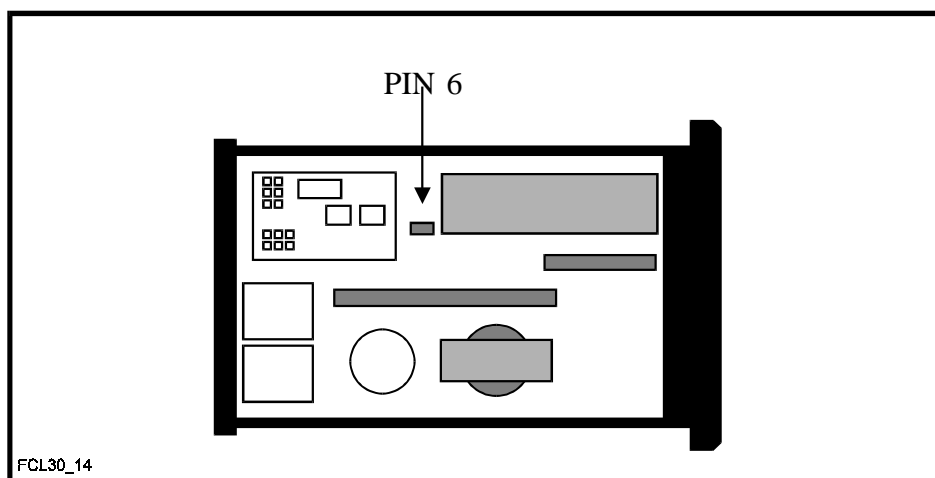
- 1) Mantener presionado el botón [•] mientras se pulsa una vez el botón [^] con lo que aparecerá en el display superior el mensaje “KEY”.
- 2) En este momento el control pregunta por una llave de acceso para entrar al menú de configuración. Se debe ahora colocar presionando los botones laterales, el numero “2736” en el display inferior e inmediatamente pulsar el boton [•] .

Ahora se ha entrado en el menú de configuración y el control hace la primera pregunta “Inty”, que se refiere al tipo de entrada (**Input type** ).

Antes de continuar describiendo el menú debemos recordar que si estando dentro de el, no se hace ningún movimiento de botones en 16 segundos, el control retorna automaticamente al modo de operación normal.

Existe una protección adicional para evitar alteraciones de la configuración del instrumento y consiste en un puente interno señalado en la figura como PIN 6 el cual debe estar colocado durante la programación de la configuración. Para tener acceso al PIN 6 basta retirar con delicadeza la tapa superior del instrumento que esta colocada solamente a presión y luego colocarla de la misma forma.

Si se intenta configurar el instrumento sin el puente, la programación no se ingresará y aparecerá en el display el mensaje “EEPr”. Una vez hecha la programación se debe retirar el puente para evitar posibles alteraciones indeseadas.



El siguiente es un listado del menú de configuración con sus opciones:

### Menú de configuración :

---

#### “I n t Y”

	ENTRADA	RANGO
“ t c J “	Termocupla tipo J	(-59, 760) C.
“ t c k”	Termocupla tipo k	(-103, 1372) C.
“ P100 “	RTD tipo PT100	(-136, 450) C.

---

#### “U n i t”

Selección del tipo de unidades de temperatura del instrumento. Sólo se pregunta para entradas de termocupla ó pt100.

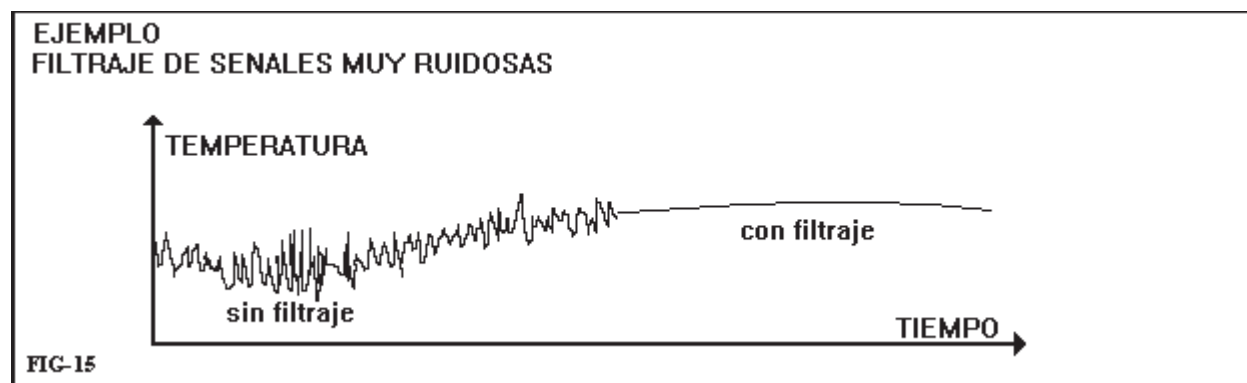
“C. deg.”	grados Celsius
“F. deg.”	grados Farenheit

---

#### “F I L t”

Corresponde a una constante de tiempo para el filtraje ó acondicionamiento de entradas muy ruidosas y así mejorar el funcionamiento del sistema en ambientes normalmente problemáticos. Internamente el instrumento realiza un cálculo de filtro pasa-bajo con constante de tiempo “F I L t” . Se puede variar entre 1 y 16 segundos, en 1 seg. no se realiza el filtraje.

$$“F I L t” = [ 1, 16 ]$$



---

#### “1 t y P”

Tipo de control para el mando 1. Los menús de parámetros generados por cada tipo de control aparecen listados en la sección de menús de párametros.

“P “	Control proporcional.
“P i d “	Control PID
“o n F h”	Control ON/OFF con histéresis.

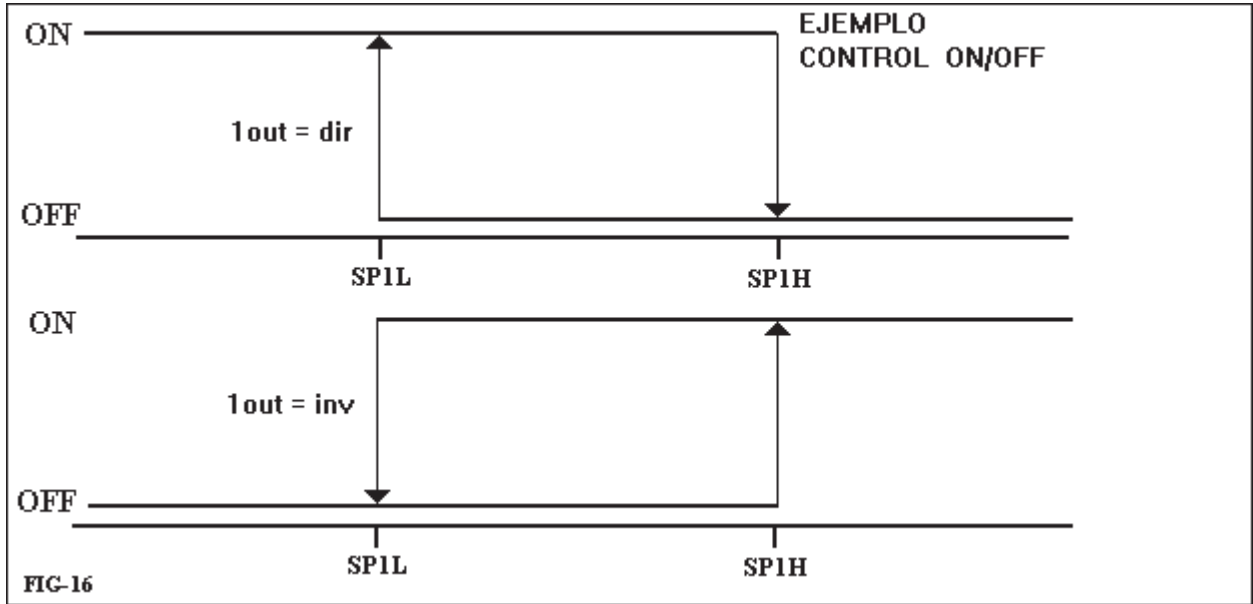


---

### “1 o u t “

En este punto se especifica si la salida del mando1 será directa ó invertida, es decir si el relé 1 actuará normalmente abierto ó normalmente cerrado.

- “d i r “ Salida directa ó relé normalmente abierto.
- “i n v “ Salida invertida ó relé normalmente cerrado.



---

### “1 t c E”

En caso de ruptura de la termocupla ó Pt100 el control entregará en el mando 1 una salida prefijada en este punto. El objetivo es evitar una operación errática del mando 1 que pueda dañar el proceso controlado hasta que el operador detecte la falla . Para el control ON/OFF, las opciones son { " o F F' , " o n "}. Para los proporcionales y PID la salida tendrá el porcentaje especificado en este punto con el tiempo de ciclo programado en el menú de parámetros.

$$“1 t c E” = \{0,2,5,10,15,20,25,30,35,40,50,60,70,80,90,100\} \%$$

---

### “2 t y P”

Tipo de control para el mando 2. Los menús de parámetros generados por cada tipo de control aparecen listados en la sección de menú de parámetros. los controles de tipo dual son los que rastrean o siguen el setpoint del mando 1 (SP1 ) agregandole un desplazamiento (dSP2 ) para formar el setpoint 2  $SP2 = SP1 + dSP2$ .

- “d o n F “ Control ON/OFF con histéresis dual.
- “d L c P” Comparador de límite dual.
- “o n F h “ Control ON/OFF con histéresis .
- “2 o n F” Control ON/OFF con histéresis especificando los setpoint alto y bajo .
- “L i c t “ Contacto de límite.
- “L i c P “ Comparación de límite.
- “N U L L” Se desactiva o elimina el mando 2.

---

**“2 o u t “**

En este punto se especifica si la salida del mando2 será directa o invertida, es decir si el relé 2 actuará normalmente abierto ó normalmente cerrado.

“d i r “	Salida directa ó relé normalmente abierto.
“i n v “	Salida invertida ó relé normalmente cerrado.

---

**“2 t c E”**

Este parámetro cumple la misma función que “1 t c E” antes descrito, pero en este caso se refiere al mando 2.

“2 t c E”= { " o F F' , " o n " }

---

**“d i s b”**

En el display superior, se observa la temperatura.

“t E n P”	Indica la temperatura en grados.
“t. E. n. P.”	Indica la temperatura con decimales de grados.

---

**“SLOC”** = { " o F F' , " o n " }

Se debe poner “Si”, si se desea evitar que el operario pueda alterar el setpoint.

---

**“PLOC”** = { " o F F' , " o n " }

Al colocar “Si” se restringirá al operador el acceso a este menú de parámetros y se deberá usar la llave “1234” para entrar.

---

**“Prog”**

Se pregunta si se desea ó no programar el instrumento con los valores introducidos. De otra forma los valores recién colocados se borrarán al salir del menú. Si al colocar “S i “ aparece el mensaje “EEPr” en el display b, significa que se a intentado programar sin colocar el puente de seguridad. ( ver PIN 6 en figura "FIG-14" )

“N o “	No se programa.
“S i “	Programar

---

**“SALi”**

Poner “Si” para salir o retornar al modo de operación y “N o” para retornar al principio del menú de configuración.

“N o “	Continuar en el menú, retornando al principio.
“S i “	Salir.

## HOJA DE PROGRAMACION CL30

---

### MENU DE CONFIGURACION.

<b>“I n t Y”</b>	Tipo de entrada “ t c J “, “ t c k”, “ P100 “
<b>“U n i t”</b>	Unidades de temperatura “C. deg.” , “F. deg.”
<b>“F I L t”</b>	Filtraje de entrada. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
<b>“1 t y P”</b>	Tipo de control para el mando 1. “P “, “P i d “ “o n F h”
<b>“1 o u t “</b>	Salida del mando 1 “d i r “, “i n v “
<b>“1 t c E”</b>	Salida en caso de ruptura de la termocupla ó Pt100 0, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 % “ o F F”, “ o n ”
<b>“2 t y P”</b>	Tipo de control para el mando 2. “d o n F “, “d L c P”, “o n F h “, “2 o n F”, “L i c t “, “L i c P “, “N U L L”
<b>“2 o u t “</b>	Salida del mando2 "d i r “, “i n v “
<b>“2 t c E”</b>	Salida mando 2 en caso de ruptura de la termocupla ó Pt100 “ o F F”, “ o n ”
<b>“d i s b”</b>	Display B “t E n P”, “t. E. n. P.”