




Botones	
	ENTER. Pulsando y manteniendo, accede a los menús. Pulsando y soltando, accede al próximo parámetro
	UP. Aumenta el valor del parámetro mostrado en el display. Manteniendo, aumenta la velocidad de variación.
	DOWN. Disminuye el valor del parámetro mostrado en el display. Manteniendo, aumenta la velocidad de variación.
	RESET. Vuelve al estado normal

Operación básica	
El instrumento comienza a operar luego de 30 segundos de conectado. Pulsando sucesivamente el botón ENTER se accede a los parámetros operativos.	
NORMAL	El instrumento indica en el display superior el valor medido y en el display inferior el set point, o el mensaje MAn si esta en modo manual.
SET POINT	SP1: set point operativo
ALARMAS	Alarma. (Pueden ser de 1 a 3 según e modelo). Los botones UP y DOWN permiten cambiar el valor de la alarma. El botón ENTER pasa al parámetro siguiente

Menús	
Pulsando y manteniendo en forma repetida el botón ENTER se pasa del estado normal a los diferentes menús	
codeE	Código. Es necesario colocar mediante los botones UP y DOWN el valor del código, para permitir el pasaje al menú siguiente. El código inicial es 0 y puede ser alterado en el parámetro Setc del menú Set.
tun	parámetros del lazo de control PID
cAL	parámetros de calibración y medición
SEt	Parámetros de modo de func.
Lim	parámetros de límite

Menú cAL		
Param	Valores	Detalle
Sen1 (sensor)	Jb	J, -130.0 +450.0
	Ja	J, -130 +900
	n	No implementado
	Kb	K, -110 +1372
	KA	K, -110 +1372
	S	S, -31 +1720
	R	R, -31 +1720
	T	T, -167.0 +382.0
	Pt	Pt100, -150.0 +500.0

	Lin1	Inp: -10 +50mV, Indic: -1999 +9999
	Lin2	Inp: -10 +50mV, Indic: -199.9 +999.9
	Lin3	Inp: -10 +50mV, Indic: -19.99 +99.99
	Lin4	Inp: -10 +50mV, Indic: -1.999 +9.999
miLV	-20.00 a + 50.00 mV	
oFs1	-9999 +9999	Cero. El valor se suma a la indicación
Gan1	-1999 +9999	Ganancia. El valor se multiplica por la indicación
FiL1	1 seg .06 seg	Filtro. Constante de tiempo.
oFs2		Ofset, Ganancia, Filtro del canal de entrada del setpoint externo (cuando existe la opción)
Gan2		
FiL2		
AnL		Valor inferior del rango de la retransmisión de señal
AnH		Valor superior del rango de la retransmisión de señal

Menú tun		
Param	Valores	Detalle
rEs1	+ - máximo del sensor C	Reset. Desplazamiento de la histéresis o banda proporcional referente al set point
Pr1	.25 a 50 segundos o AnL	Periodo de la salida PWM. Y selección de salida analógica
Ab1, H1	máximo del sensor C	Amplitud de la banda proporcional o de la histéresis. Cambio de modo proporcional (valores positivos) a ON OFF (valores negativos) Ab1: amplitud de banda operativo. Ab2: amplitud de banda auxiliar. En auto sintonía automática, es el valor inicial del Ab antes de la auto sintonía
in1	0, 2000 seg	Constante de tiempo de integración. in1: tiempo de integración operativo. in2: tiempo de integra-ciño auxiliar. En auto-sintonía automática, es el valor inicial de la in antes de la auto sintonía
dr1	0, 250 seg	Constante de tiempo de derivación. dr1: tiempo de derivación operativo. dr2: tiempo de derivación auxiliar. En auto-sintonía automática, es el valor inicial de la dr antes de la auto

AbA1, HA1 hasta AbA3, HA3		sintonía	
	máximo do sensor C	Amplitud de la banda proporcional o de la histéresis de las alarmas. Cambio de modo proporcional (valores positivos) a ON OFF (valores negativos).	
	St1	on	Inicia el proceso de auto sintonía. Al finalizar pasa a Off automáticamente
		oFF	Proceso de auto sintonía desactivado o finalizado

Menú Set		
Param	Valores	Detalle
c1	CAL	Control calentamiento. salida conectada con temp < Set point
	rEF	Control refrigeración. salida conectada con temp > Set point
	mAn	Salida manual
A1, A2, A3	AbS	Alarma absoluta. Actúa en el valor del set point de alarma
	rEL	Alarma relativa. Actúa en el valor del set point de alarma sumado al set point de control independiente de integral e derivada
	rEFr	Alarma refrigeración. Actúa en el valor del set point de alarma sumado al centro de la banda proporcional de control, que depende de la integral y derivada
	bAn	Alarma de banda. Actúa alrededor del set point de control, dentro o fuera de una banda del ancho del valor del set point de alarma
AL1, AL2, AL3	E	Exceso. Actúa cuando el valor medido es superior al valor.
	d	Defecto. Actúa cuando el valor medido es inferior al valor.
	ErEt	Exceso. Actúa cuando el valor medido es superior al valor. Queda retenido y desconecta reseteando manualmente
	drEt	Defecto. Actúa cuando el valor medido es inferior al valor. Queda retenido y desconecta reseteando manualmente
	dbLK	Defecto. Actúa cuando el valor medido es inferior al valor. Queda desactivado desde la conexión del instrumento hasta que el valor medido pase por primera vez al de alarma

	rEt	Selecciona esa salida como salida de retransmisión de señal. El instrumento debe tener insertada en esa posición una placa de salida analógica. El rango se selecciona con los parámetros con los parámetros AnL y AnH
dEc1, dEc2		Decimales del canal correspondiente.
vEr		No implementada en esta versión
id		Dirección del instrumento para la comunicación con computador
SEtc	0 a 9999	Valor del código que libera el acceso a los parámetros

Menú Lim		
Li	Mínimo e máximo do sensor C	Valor mínimo de set point. Li1: mínimo de SP1 Li2: mínimo de SP2
LS	Mínimo e máximo do sensor C	Valor máximo del Set Point. LS1: máximo de SP1 LS2: máximo de SP2
Pi	0, 100%	Potencia mínima de salida Pi1: mínimo de P1 Pi2: mínimo de P2
PS	0, 100%	Potencia máxima de salida PS1: máximo de P1 PS2: máximo de P2

auto sintonía	
Ajusta automáticamente los parámetros: Ab, In, dr. Puede ser Manual o Automática. Se habilita, accedando el parámetro St del menú tun, y colocando el valor en ON. El modo de control cambia para "On-Off". La temperatura oscilara en forma lenta entre un máximo y un mínimo. Hasta alcanzar el primer mínimo, el display indicara St 1. Entre este y el próximo máximo indicara St 2 y así sucesivamente hasta llegar a St 5. En este punto el controlador calculara los valores de PID y los grabara volviendo automáticamente al modo de funcionamiento normal. Después de la auto sintonía, se puede ingresar al menú tUn y hacer una lectura de los nuevos valores calculados Ab1, In1 e dr1..	

Modo manual	
El controlador puede trabajar variando la potencia de salida de forma manual independiente de la temperatura medida y del Set-Point. El modo manual se selecciona colocando mAn en el parámetro c1 del menú Set. La potencia puede ser ajustada manualmente mediante el parámetro Pot1 que aparece n lugar del setpoint cuando el instrumento esta en modo manual.	

Salida de retransmisión	
Cualquiera de las alarmas puede trabajar como salida de retransmisión del valor medido. Para esto es necesario programar el valor rEt en el parámetro AL correspondiente y colocar una placa de salida analógica en esa posición de salida. El rango se selecciona con los parámetros AnL (valor de indicación para salida 0) y AnH (valor de indicación para salida máxima) del menú cAL. El valor mínimo es siempre 0. El valor máximo puede ser 20mA o 10 V según la placa de salida colocada.	

Salida de control analógica	
Para tener salida de control analógica, es necesario programar el valor AnL en el parámetro PEr y colocar una placa de salida analógica en esa posición. El rango es de 0 a 10 V o de 0 a 20 mA según sea la placa de salida conectada. Para obtener rango de 4 a 20 mA o de 2 a 10 V es necesario programar 25% en el parámetro Pi del sensor Lim.	

Especificaciones Técnicas:

A) Medicion:

Ajuste de cero y ganancia para las escalas lineales

Fuente aislada de 24Vcc para alimentacion de sensores

Sensores e escalas: Sensor seleccionavel pelo usuário entre:

Termopar J,	-130.0 +450.0 °C
Termopar J,	-130 +750 °C
Termopar N,	-31 +1230 °C
Termopar K,	-31 +1230 °C
Termopar S,	-31 +1722 °C
Termopar R,	-31 +1722 °C
Termopar T,	-167.0 +382.0 °C
Sensor Pt,	-150.0 +350.0 °C (3 fios)
Termopar R,	-50.0 +450.0 °C

Lin 1, Lin2, Lin3, Lin4 -1999 +9999 para entrada de -10 a +50 mV (cambia punto decimal)

Precision: 0.5% del alcance

Compensacion de Junta Fria y resistencia de cables: Atenuação de 20 veces del efecto de la temperatura ambiente en termopar y de la resistencia de los cables en Pt100.

Filtro electronico de entrada: cinco constantes de tiempo.

Tara, memoria de maxima y memoria de minima para celdas de carga

B) Salida de control:

Limite máximo y mínimo del set point ajustable

Limite máximo y mínimo de la potencia de salida ajustable

Tipos de salida: Placas de salida modulares intercambiables de los siguientes tipos: Rele con contactos de 220V 2A, Triac, PWM de 0 a 10V opto aislado, Analógica de 0 10V opto aislada, Analógica de 4 20ma opto aislada.

Acción de la salida: Calentamiento, Enfriamiento, Manual, Partida suave (Soft-Start-4 niveles).

Histéresis: 0 a 100% de la escala

Ancho de Banda Proporcional: 0 a 100% de la escala

Integral: 0 a 1000 seg.

Derivada: 0 a 600 seg

Frecuencia de PWM: de .25 a 50 seg por ciclo.

Auto sintonía: Sistema de cinco puntos. Método Ziegler e Nichols modificado

C) salidas auxiliares (alarma):

La salida auxiliar puede trabajar en modo On-Off o proporcional lo que permite su uso como alarma o salida para registro o medicion externa.

Tipos de salida: Placas de salida modulares intercambiables de los siguientes tipos: Rele con contactos de 220V 2A, Triac, PWM de 0 a 10V optoaislado, Analógica de 0 10V optoaislada, Analógica de 4 20ma optoaislada.

Modos de accionamiento como alarma: Por exceso (máxima) o defecto (mínima) con o sin retencion. Programable para actuar en los siguientes casos: Absoluta, Relativa al set point, Enfriamiento, Banda, Segmento (para Rampas y Mesetas), Fin de ciclo (para Rampas y mesetas)

Histeresis (ON-OFF): 0 a 100% de la escala

Ancho de Banda: 0 a 100% de la escala

Frecuencia de PWM: .25 a 50 seg por ciclo.

D) Salida serie: Padron RS232 o RS485. Velocidad: 9600 baud. Protocolo Modbus.

E) Otras características:

Código para bloqueo de acceso aos parâmetros

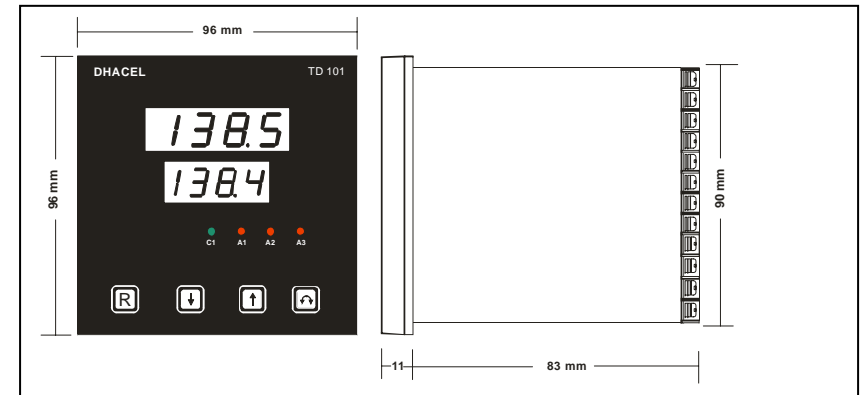
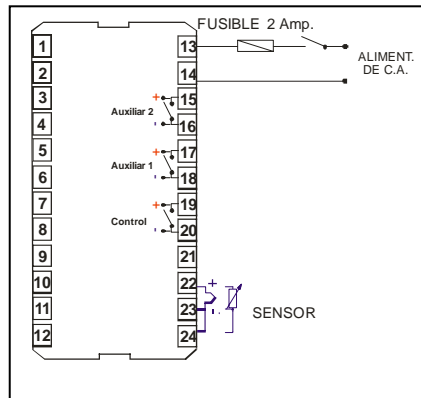
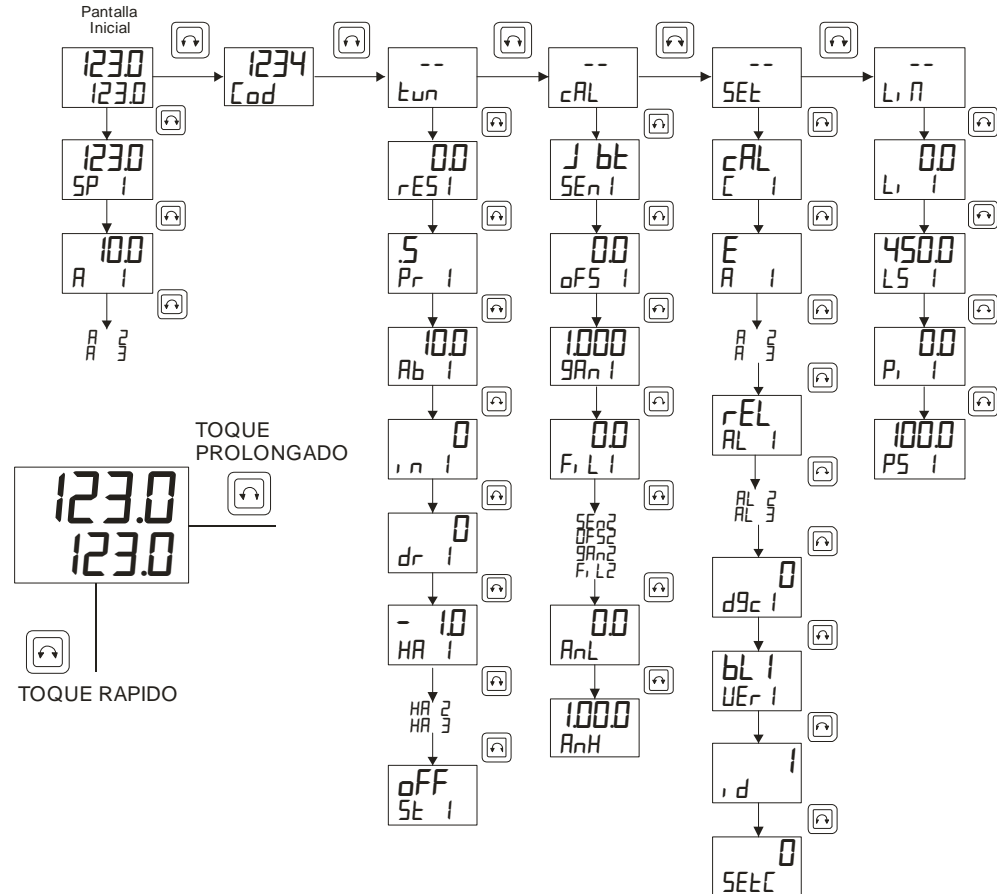
Quatro níveis de acesso para operador

F) Características Generales:

Alimentacion: de 85 a 250 Vcc/Vca 6W

Dimensiones: 48 X 96 X 130 mm

Diagrama de Navegación TD-101 C



Programador de rampas y mesetas

Tutorial y guía de usuario

1- CREACION DE UN PROGRAMA DE RAMPAS Y MESETAS

Se describe a continuación el funcionamiento de la función "programa de rampas y mesetas", y la forma de crear un programa en un controlador. Se toma como ejemplo el siguiente programa de 4 rampas y 3 mesetas:

a- una rampa de calentamiento de 20 a 100 grados en **no menos** de 30 minutos

b- una meseta de 100 grados durante 20 minutos

c- una nueva rampa de calentamiento de 100 a 150 grados en el **tiempo más rápido posible**.

d- una meseta de 150 grados durante 10 minutos

e- una rampa de enfriamiento de 150 a 120 grados en **no menos** de 5 minutos.


f- una meseta en 120 grados de 20 minutos

g- una rampa de enfriamiento de 120 grados hasta temperatura ambiente **lo mas rápida posible**.


SEGMENTO 1



PRIMERA RAMPA


a- una rampa de calentamiento de 20 a 100 grados en no menos de 30 minutos

1- Presionar y mantener presionado el botón  en el frente del aparato hasta que aparezca en el display inferior el mensaje **Pr00**.

Este es el comienzo del menú de creación de programas.

2- Presionar brevemente (sin mantener) el botón . Aparecerá en el display inferior el mensaje **15 1**. Esta es la primer temperatura del programa a ser creado. El primer numero **1** indica que es el primer programa, y las letras siguientes **5 1** indican que es la temperatura inicial del segmento 1 que es la primer rampa.

Colocar el valor inicial (20 grados) en el display superior usando los botones  y .

3- Presionar brevemente (sin mantener) el botón . Esto guardara el valor anterior y mostrara el texto **1E 1** en el display inferior.



Esta es la condición de emergencia del primer segmento del programa.

La condición de emergencia tiene dos funciones:

a- le indica al instrumento si es el fin del programa,

b- le indica que acción tomar al retornar la energía luego de una interrupción.

Si se corta la energía mientras esta rodando un programa el instrumento recuerda el punto del programa donde estaba. Al volver la energía, puede o no volver al mismo punto, de acuerdo a la condición de emergencia programada.

La condición de emergencia se selecciona mediante los botones  y  y los valores posibles son:

cc indica que al volver la energía debe continuar el ciclo en el punto en que se interrumpió.



r5 indica que al volver la energía debe reiniciar el segmento en que se encontraba.


rP indica que al volver la energía debe reiniciar el programa.

EndE indica que al volver la energía debe finalizar el programa.



End esta no es una condición de emergencia y solo indica que es el fin del programa que se estaba creando.


La condición de emergencia actúa en conjunto con el diferencial como se indicara en el punto 5.

Seleccionar el valor **cc** en el display superior usando los botones  y .

4- Presionar brevemente (sin mantener) el botón . Esto guardara el valor anterior y mostrara el texto **1E 1** en el display inferior.

Este es el tiempo del primer segmento del programa.

Seleccionar el valor 30 en el display superior usando los botones  y .

5- Presionar brevemente (sin mantener) el botón . Esto guardara el valor anterior y mostrara el texto **1d 1** en el display inferior.

Este es el diferencial del primer segmento del programa, y tiene dos funciones:



a- habilita la condición de emergencia. Al volver la energía luego de un corte, se aplicara la condición de emergencia seleccionada en el punto 3 siempre que la temperatura del sistema difiera de la que pide el programa en un valor mayor que el diferencial. Esto es para descartar como emergencia los cortes rápidos de energía durante los cuales no varía demasiado la temperatura del sistema.

b- detiene la cuenta del tiempo si la temperatura del sistema difiere de la que pide el

programa en un valor superior al diferencial. La cuenta continua cuando ambas temperaturas se aproximan.

El signo es importante. Un diferencial negativo detiene el programa cuando la temperatura es menor que la pedida (se usa para "frenar" rampas ascendentes) y uno positivo detiene el programa cuando es superior (se usa en rampas descendentes)


Si el diferencial es cero, el programa no se detiene, ni se aplica la condición de emergencia en caso de corte de energía.



Seleccionar el valor **-5** en el display superior usando los botones  y . Esto hará que la rampa se auto ajuste a las posibilidades de calentamiento del sistema.

SEGMENTO 2

PRIMERA MESETA

b- una meseta de 100 grados durante 20 minutos

6- Presionar brevemente (sin mantener) el botón . Aparecerá en el display inferior el mensaje **15 2**. Esta es la segunda temperatura del programa. Corresponde al fin de la primera rampa y comienzo de la primer meseta.

Seleccionar el valor 100 en el display superior usando los botones  y .

7- Repetir los pasos 3 a 5 colocando los siguientes valores:

$IE\ 2 = CC$ para que si cae la energía el ciclo continúe al volver


$It\ 2 = 20$ para colocar los 20 minutos de la primer meseta

$Id\ 2 = 0$

SEGMENTO 3

SEGUNDA RAMPA

c- una nueva rampa de calentamiento de 100 a 150 grados en el tiempo más rápido posible.

8- Presionar brevemente (sin mantener) el botón . Aparecerá en el display inferior el mensaje $IS\ 3$. Esta es la tercera temperatura del programa. Corresponde al fin de la primera meseta y comienzo de la segunda rampa.

Seleccionar el valor 100 en el display superior usando los botones \uparrow y \downarrow .

9- Repetir los pasos 3 a 5 colocando los siguientes valores:

$IE\ 3 = CC$ para que si cae la energía el ciclo continúe al volver

$It\ 3 = 1$ esto hará que el setpoint del programa pida inmediatamente (en 1 minuto) la temperatura de la segunda meseta.

Probablemente el sistema no sea capaz de calentar tan rápidamente.


Se colocara el diferencial del próximo segmento 4 (meseta de 150 grados) de forma que el programa no comience a contar el tiempo de la meseta hasta que la temperatura 145 grados, independientemente del tiempo que demore en alcanzarla.

$Id\ 3 = 0$

SEGMENTO 4

SEGUNDA MESETA

d- una meseta en 150 grados de 10 minutos

10- Presionar brevemente (sin mantener) el botón . Aparecerá en el display inferior el mensaje $IS\ 4$. Esta es la cuarta temperatura del programa. Corresponde al fin de la segunda rampa y comienzo de la segunda meseta.

Seleccionar el valor 150 en el display superior usando los botones \uparrow y \downarrow .

11- Repetir los pasos 3 a 5 colocando los siguientes valores:

$IE\ 4 = CC$ para que si cae la energía el ciclo continúe al volver


$It\ 4 = 10$ tiempo de la segunda meseta.

$Id\ 4 = -5$ este diferencial hace que la cuenta del tiempo de la meseta solo comience cuando la temperatura del sistema llegue a un valor 5 grados por debajo del setpoint pedido, o sea 145 grados.

SEGMENTO 5

TERCERA RAMPA

e- una rampa de enfriamiento de 150 a 120 grados en no menos de 5 minutos.

12- Presionar brevemente (sin mantener) el botón . Aparecerá en el display inferior el mensaje $IS\ 5$. Esta es la quinta temperatura del programa. Corresponde al fin de la segunda meseta.

Seleccionar el valor 150 en el display superior usando los botones \uparrow y \downarrow .

13- Repetir los pasos 3 a 5 colocando los siguientes valores:

$IE\ 5 = CC$ para que si cae la energía el ciclo continúe al volver

$It\ 5 = 5$ tiempo de la tercera rampa (en minutos).

$Id\ 5 = 4$ esto hará que la rampa se auto ajuste a las posibilidades de enfriamiento del sistema. En este caso el diferencial es positivo, contrariamente al del primer segmento que era negativo.

El primer segmento era de calentamiento y la temperatura no debía quedar demasiado inferior a la rampa (a lo sumo 5 grados inferior)

Este segmento es de enfriamiento y la temperatura no debe quedar demasiado superior a la rampa (a lo sumo 4 grados superior)

Este segmento es de enfriamiento y la temperatura no debe quedar demasiado superior a la rampa (a lo sumo 4 grados superior)

Este segmento es de enfriamiento y la temperatura no debe quedar demasiado superior a la rampa (a lo sumo 4 grados superior)


Este segmento es de enfriamiento y la temperatura no debe quedar demasiado superior a la rampa (a lo sumo 4 grados superior)

Este segmento es de enfriamiento y la temperatura no debe quedar demasiado superior a la rampa (a lo sumo 4 grados superior)

SEGMENTO 6

TERCERA MESETA

f- una meseta en 120 grados de 20 minutos

14- Presionar brevemente (sin mantener) el botón . Aparecerá en el display inferior el mensaje $IS\ 6$. Esta es la sexta temperatura del programa. Corresponde al fin de la rampa y comienzo de la tercera meseta.

Seleccionar el valor 150 en el display superior usando los botones \uparrow y \downarrow .

15- Repetir los pasos 3 a 5 colocando los siguientes valores:

$IE\ 6 = CC$ para que si cae la energía el ciclo continúe al volver


$It\ 6 = 20$ para colocar los 20 minutos de la meseta

$Id\ 6 = 0$

SEGMENTO 7

CUARTA RAMPA

g- una rampa de enfriamiento de 120 grados hasta temperatura ambiente en no menos de 20 minutos.

16- Presionar brevemente (sin mantener) el botón . Aparecerá en el display inferior el mensaje $IS\ 7$. Esta es la séptima temperatura del programa. Corresponde al fin de la MESETA y comienzo de la última rampa.

Seleccionar el valor 120 en el display superior usando los botones \uparrow y \downarrow .

17- Repetir los pasos 3 a 5 colocando los siguientes valores:

$IE\ 7 = CC$ para que si cae la energía el ciclo continúe al volver

$It\ 7 = 20$ esto (junto con la próxima temperatura) llevara el setpoint a cero en 20 minutos. Como el sistema estará siempre con una temperatura superior a cero grado, este valor garantiza que no será accionada la calefacción durante la última rampa de enfriamiento.


Seleccionar el valor 120 en el display superior usando los botones \uparrow y \downarrow .

17- Repetir los pasos 3 a 5 colocando los siguientes valores:

$IE\ 7 = CC$ para que si cae la energía el ciclo continúe al volver

$It\ 7 = 20$ esto (junto con la próxima temperatura) llevara el setpoint a cero en 20 minutos. Como el sistema estará siempre con una temperatura superior a cero grado, este valor garantiza que no será accionada la calefacción durante la última rampa de enfriamiento.


Seleccionar el valor 150 en el display superior usando los botones \uparrow y \downarrow .

18- Presionar brevemente (sin mantener) el botón . Aparecerá en el display inferior el mensaje $IS\ 8$. Esta es la última temperatura del programa. Corresponde al fin del programa.


Seleccionar el valor 0 en el display superior usando los botones \uparrow y \downarrow . Esto, junto con el tiempo colocado en el punto 17, llevara el setpoint a cero en 1 minuto.

SEGMENTO 8


FINAL

18- Presionar brevemente (sin mantener) el botón . Aparecerá en el display inferior el mensaje $IS\ 8$. Esta es la última temperatura del programa. Corresponde al fin del programa.


Seleccionar el valor 0 en el display superior usando los botones \uparrow y \downarrow . Esto, junto con el tiempo colocado en el punto 17, llevara el setpoint a cero en 1 minuto.

19- Presionar brevemente (sin mantener) el botón . Aparecerá en el display inferior el mensaje $IE\ 8$. Esta es la última condición de emergencia


Seleccionar el valor 120 en el display superior usando los botones \uparrow y \downarrow .

19- Presionar brevemente (sin mantener) el botón . Aparecerá en el display inferior el mensaje $IE\ 8$. Esta es la última condición de emergencia

Seleccionar el valor 120 en el display superior usando los botones \uparrow y \downarrow .

19- Presionar brevemente (sin mantener) el botón . Aparecerá en el display inferior el mensaje $IE\ 8$. Esta es la última condición de emergencia

del programa. Seleccionar el valor **End** que corresponde al fin del programa.


20- Presionar brevemente el botón . Aparecerá el mensaje **25 I**.

Esta es la primera temperatura del segundo programa. El primer número **2** indica que es el segundo programa, y las letras siguientes **5 I** indican que es la temperatura inicial del segmento 1.



EJECUCIÓN DE UN PROGRAMA DE RAMPAS Y MESETAS


Se describe a continuación la ejecución y el control de un programa de rampas y mesetas, una vez que el mismo ha sido creado.

a- SELECCIÓN DEL PROGRAMA


1- Presionar repetidamente el botón  hasta que aparezca en el display inferior el mensaje **P I**. Este es el parámetro que selecciona el programa.


El display superior indica el número de programa que será ejecutado. El valor **0** en el display superior indica que no se ejecutará ningún programa y el instrumento trabajará como controlador normal.



2- Seleccionar con los botones  y  el número de programa a ser ejecutado

3- Presionar el botón  para cargar el valor. A partir de este momento el programa comienza a ser ejecutado.

b- COMIENZO Y DETENCIÓN DEL PROGRAMA


1- Para suspender la ejecución del programa oprimir el botón **R** simultáneamente con el botón . El programa se detiene y la temperatura se mantiene en el valor que está.



2- Para reiniciar la ejecución del programa oprimir el botón **R** simultáneamente con el botón . El programa continuará ejecutándose.




3- Para reiniciar el programa, oprimir el botón **R** simultáneamente con los botones  y . El programa vuelve al comienzo y se detiene. Para reiniciar la ejecución repetir el paso 2

c- CONTROL DEL PROGRAMA

Con el programa ejecutándose:

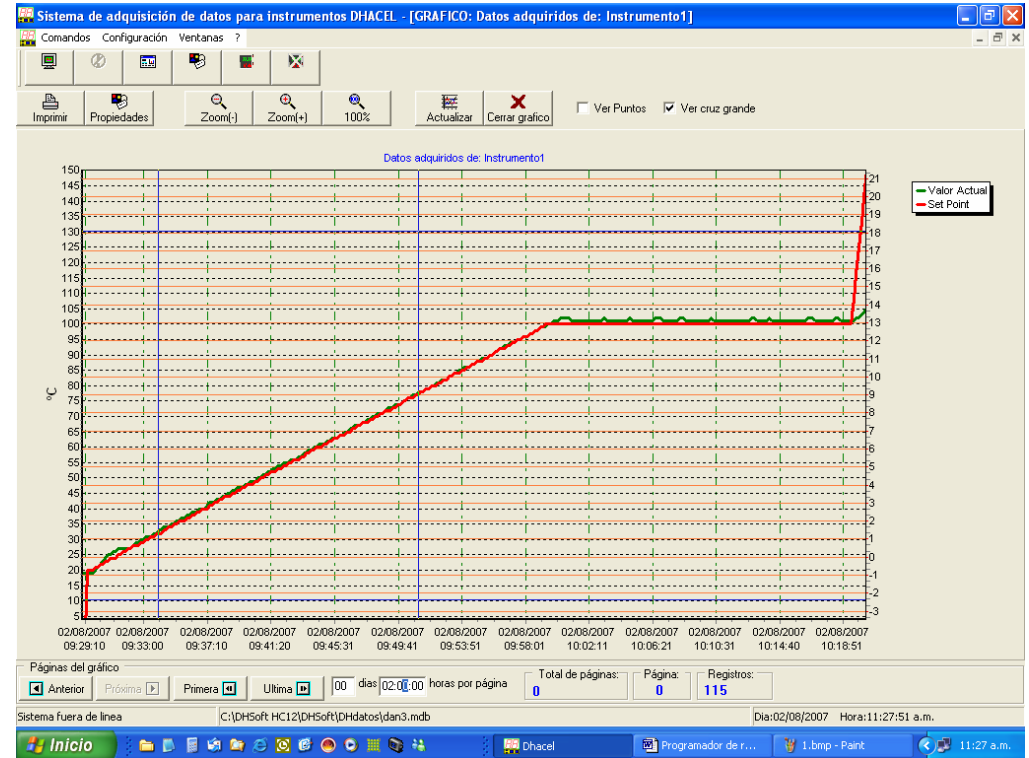
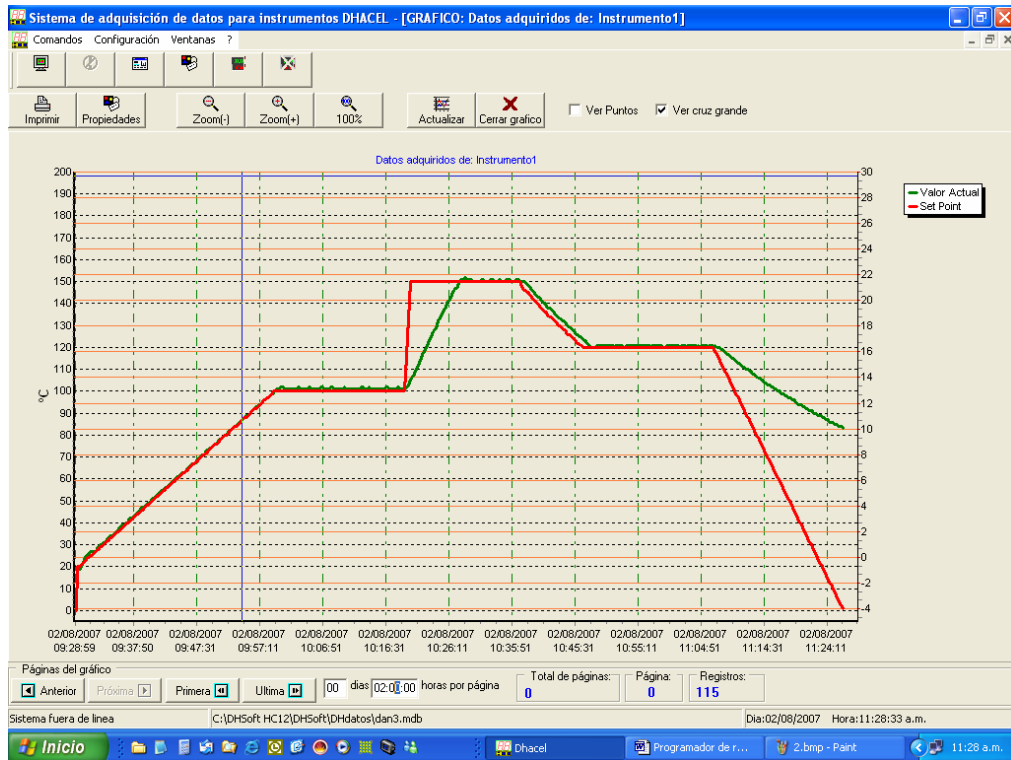
1- Pulsar el botón  hasta que aparezca en el display inferior el mensaje **SEG I**. El display superior indica el número de segmento actual.

Con los botones  y  se puede alterar el número de segmento. El programa seguirá ejecutándose a partir del nuevo segmento seleccionado.

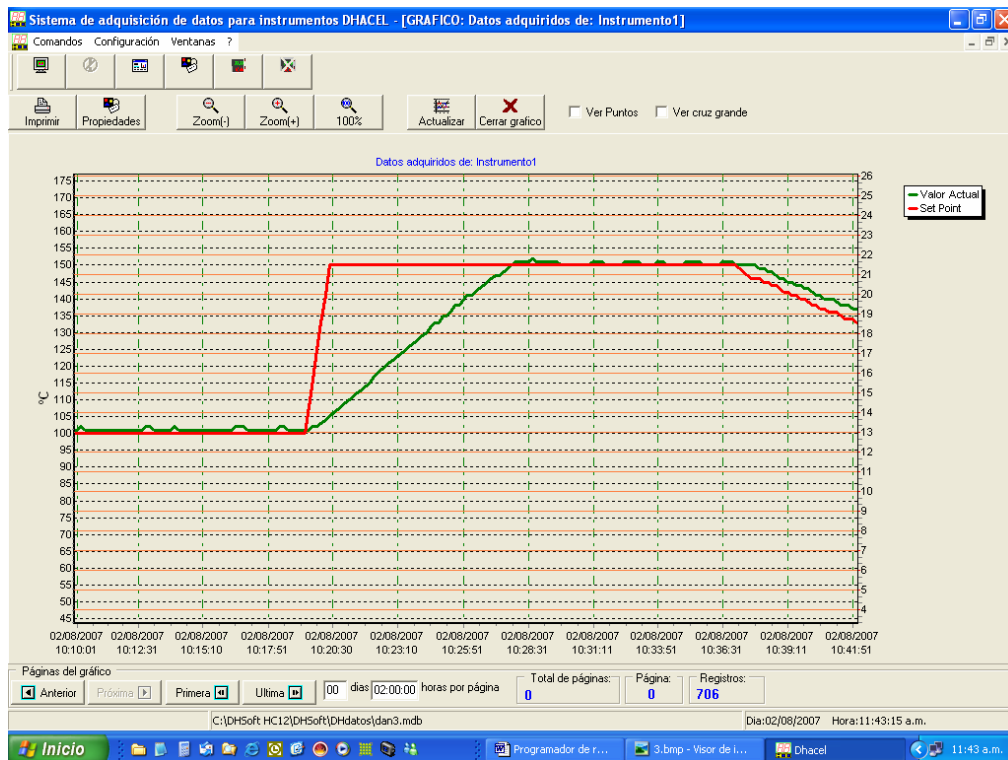
2- Pulsar el botón  hasta que aparezca en el display inferior el mensaje **Em I**. El display superior indica el tiempo dentro del segmento actual. Con los botones  y  se puede alterar el tiempo. El programa seguirá ejecutándose a partir del nuevo tiempo seleccionado.

Estos dos comandos pueden ser usados para verificar el punto actual del programa y para adelantarlo o atrasarlo.

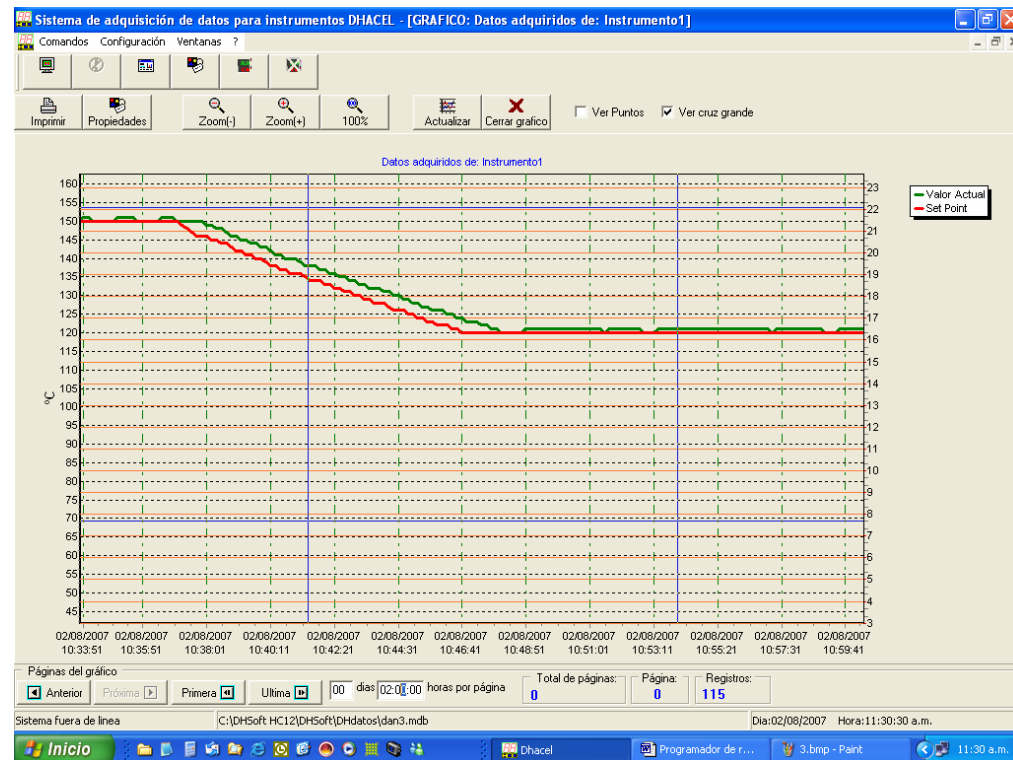
En el grafico siguiente se ve la ejecución de este programa en un horno real. Los valores fueron registrados en una computadora con el software **DHsoft**, a través de una salida de comunicación del instrumento que puede proveerse como opcional.



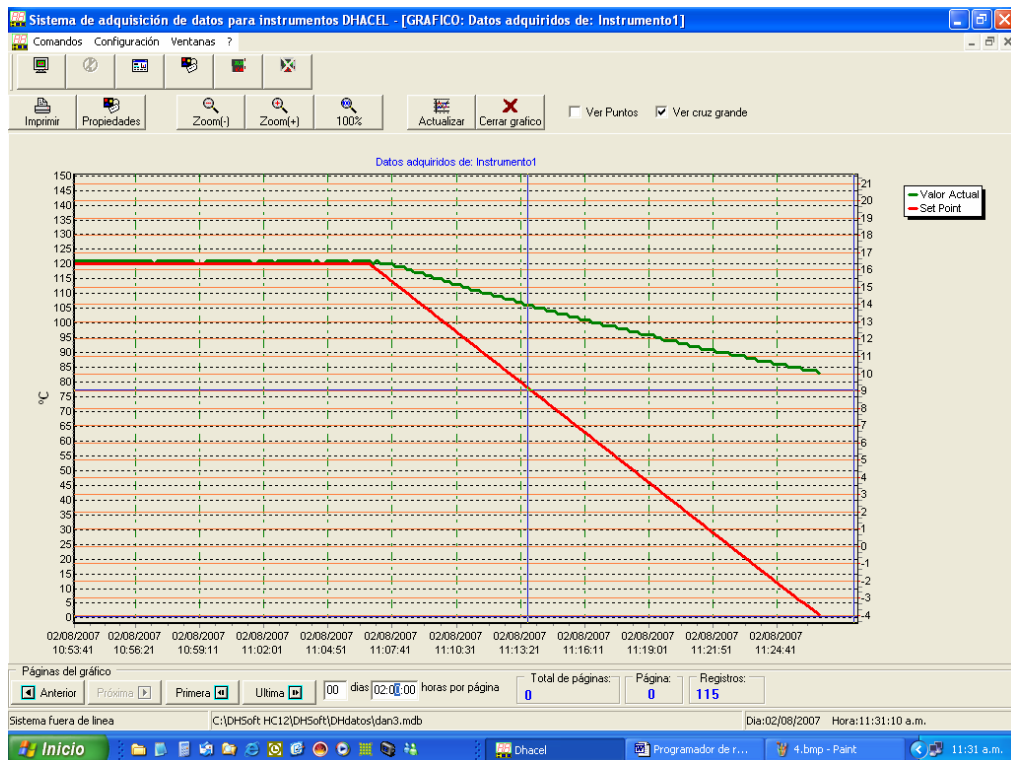
En la primera rampa y la primera meseta, la temperatura del horno acompaña al setpoint.



En la segunda rampa el setpoint subió rápidamente. El horno no consiguió calentar a esa velocidad. Pese a ello, el tiempo de la segunda meseta solo comenzó a ser contado a partir del momento en que la temperatura llegó a 145 grados (5 menos que el setpoint) debido al diferencial $d = -5$ que fue colocado.



La primera rampa de enfriamiento había sido programada para 5 minutos. Pese a ello, demora casi 7 minutos porque el horno no consiguió enfriar tan rápido. Pareciera una rampa de velocidad menor, pero lo que sucedió es que se detuvo la cuenta de tiempo (y la rampa) cada vez que el setpoint estaba más de 4 grados por debajo de la temperatura debido al diferencial $d = 4$. Si el horno hubiera conseguido enfriar más rápido, la rampa habría limitado la velocidad de enfriamiento a los 5 minutos programados.



En la ultima rampa de enfriamiento el horno tampoco consiguió acompañar la velocidad de enfriamiento pedida, pero al no haber diferencial ($d = 0$) el setpoint continuo bajando aunque el horno no consiguió acompañarlo.