

MANUAL DE OPERACIÓN

MUFLAS DE ALTA TEMPERATURA



Estimado Usuario:

Lo felicitamos por haber adquirido un producto de calidad. Antes de conectar, operar o ajustar este producto, lea detenidamente las instrucciones del presente manual que explican fundamentalmente su operación, conserve este manual para referencias futuras.

1. Especificaciones Generales.

Equipo	Modelo	Temperatura Máxima	Elemento Térmico	Tamaño Estándar	Alimentación	Frecuencia
Mufla	TE-M12AT	1700 °C	MoSi ₂	10x15x10 mm	220 VCA	50/60 Hz

1.1 Principio de funcionamiento.

La medición de temperatura se realiza con un sensor de tipo termopar, este sensor genera un voltaje entre sus terminales dependiendo de la temperatura a la que se encuentra expuesto, el voltaje es cuantificado por un convertidor analógico digital para procesarse en un controlador digital. Basándose en la medición de la temperatura, el controlador digital PID determina la cantidad de energía que requiere la cámara de la mufla para mantener la temperatura deseada (Set Point). Para determinar la cantidad de energía que requiere la mufla, el controlador de temperatura se realiza por medio de un control PID. El elemento térmico usado para generar calor es tipo MoSi₂ para 1700°C.

1.2 Diseño.

La mufla está fabricada con láminas de acero de alta calidad y con los más estrictos estándares de calidad. La cámara tiene un revestimiento de fibra cerámica de aluminio para conservar una temperatura estable al interior. Los circuitos eléctricos están diseñados con una doble protección de línea para asegurar el correcto funcionamiento de la mufla. Además utiliza un controlador avanzado de temperatura que emplea un método de auto - ajuste PID programable para llegar a la temperatura deseada un periodo de tiempo eficiente y ahorro de energía. La precisión de la temperatura es de +/- 1°C.



2. Instrucciones.

2.1 Encendido.



1.- Conecte el equipo de acuerdo al diagrama que viene impreso en la parte de atrás de la mufla. El equipo incluye interruptores cortacorriente de acuerdo a la tensión nominal a la que fue diseñada.

2.- Cierre los interruptores cortacorriente llevándolos de la posición **OFF** (0) a la posición **ON** (1). Enciende el piloto de color verde marcado con la leyenda **POWER** y el ventilador de enfriamiento se pone en funcionamiento.

3.- Gire la perilla "LOCK" en el sentido de las manecillas del reloj para energizar el controlador de temperatura y el ventilador, véase Fig. 1.



Fig. 1.



Fig.2.



Fig.3.

Programación de Temperaturas y Tiempos.

4.- Presione la tecla  y aparecerá la pantalla para introducir la temperatura, véase Fig. 2. Con las teclas  o  ponga C 01: 0°C de temperatura.

5.- Presione la tecla  y aparecerá la pantalla, véase Fig.3. Con las teclas  o  ponga el valor de tiempo, ponga t 01: 3 minutos.

C01 y t01 es el paso 1 o step 1

6.- Presione la tecla  y aparece C 02, con las teclas  o  ponga C 02: 200°C de temperatura o la temperatura que desee.

7.- Presione la tecla  y aparecerá t 02, con las teclas  o  ponga el valor de tiempo, ponga t 02: 30 minutos o el tiempo deseado.

C02 y t02 componen el paso 2 o step 2.

8.- Presione la tecla  y aparece C 03, con las teclas  o  ponga C 03: 200°C de temperatura.

9.- Presione la tecla  y aparecerá T 03, con las teclas  o  ponga el valor de tiempo, ponga t 03: -121 minutos.

C03 y t03 componen el paso 3 o step 3.

El t 03: -121 significa fin del proceso.

Ejemplo de secuencia o programación:

C 01	0°C	Paso 1
t 01	3 minutos	
C 02	200 °C	Paso 2
t 02	30 minutos	
C 03	200 °C	Paso 3
t 03	-121 minutos	

Nota: Estos tres pasos se compone una rampa, una meseta y un final de proceso. En el control puede programarse hasta 50 pasos. Recuerde que un paso se compone de C y t.

Siga esta secuencia para programar un número X de temperaturas y un número X de mesetas, para integrar una receta o un proceso. Si sólo desea una rampa y una meseta, siga los pasos del ejemplo anterior.

10.- Una vez finalizada su programación, presione el botón piloto **“TURN ON”** y se enciende el piloto de color verde.

11.- Presione la tecla  por 2 segundos hasta que aparezca la leyenda **“RUN”**. El equipo inicia el proceso.

12.- Una vez finalizado el proceso presione la tecla  (**STOP**) hasta que aparezca en el display la leyenda “**StoP**”.

2.2 Apagado.

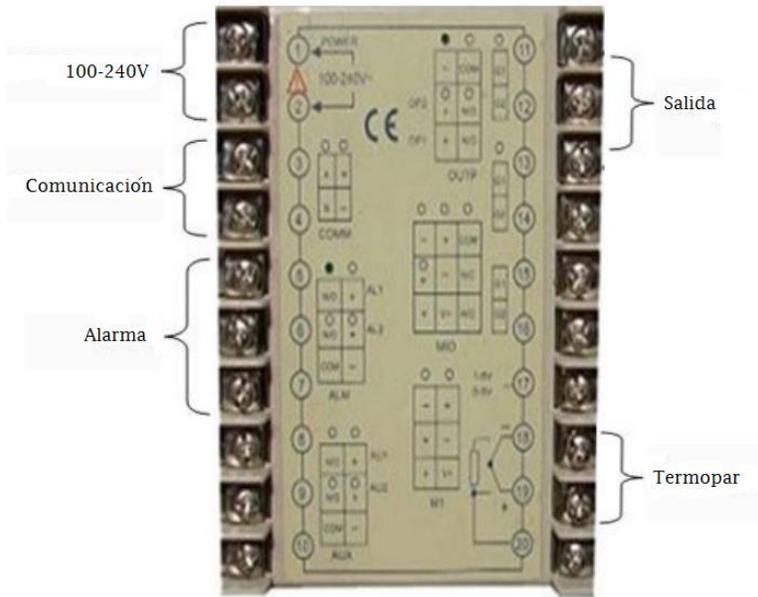
- 1.- Después de terminar un proceso, la ventana SV mostrara “**StoP**”, si es necesario detener un proceso, presione el botón  por 2 segundos para interrumpir el proceso y el controlador entre en estado de paro.
- 2.- Presione el botón apagado “**Turn Off**”, gire la perilla “**Lock**” en sentido opuesto a las manecillas del reloj.
- 3.- Una vez que la temperatura llegue a una temperatura inferior a 400°C, apague la mufla. El ventilador dejara de operar.

3. Controlador inteligente de temperatura.

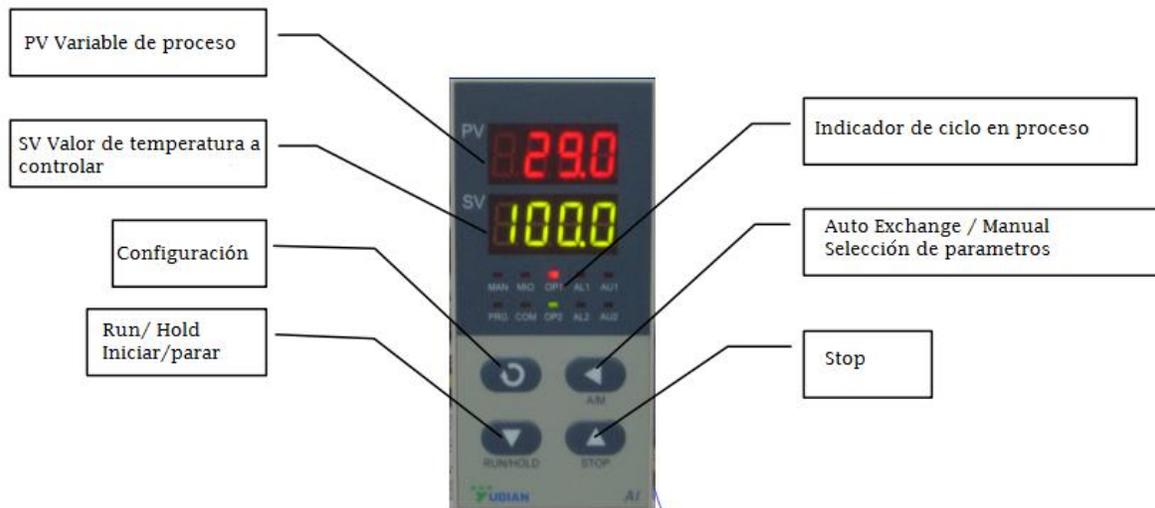
3.1 Características

- 1.- Inteligencia artificial para ajuste positivo, negativo, para pausar proceso e interrumpir.
- 2.- Sistema de ajuste de entrada y salida, para precisión estable.
- 3.- Proceso de dos variables en entornos hostiles.
- 4.- Precisión de 0.2°C.
- 5.- Alarma: Límite superior y entrada.
- 6.- Controlador de 30 pasos programable.
- 7.- Protección contra fallos de energía, usa memoria para guardar estas interrupciones.
- 8.- Alimentación 100~240 Vac 50- 60 AC.
- 9.- Consumo de energía $\leq 5W$.

3.2 Conexiones del controlador.



3.3 Panel frontal.

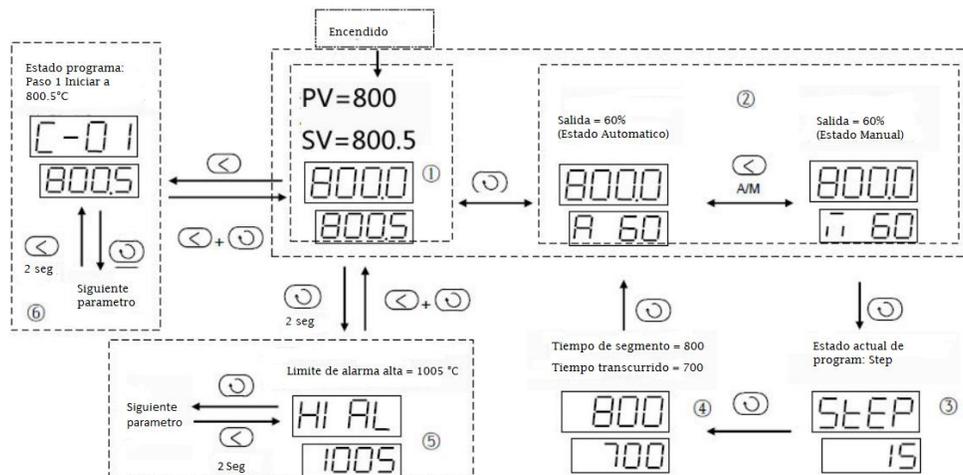


Indicador	Descripción	Función
PV	Ventana Variable de proceso.	Muestra PV, parámetros a modificar, código, etc.
SV	Ventana de variable de temperatura a controlar.	Muestra valor de parámetros o alarmas.
	Botón de configuración.	
	Botón de decremento.	Decremento / Run.
	Botón de incremento.	Incremento / Stop.
	Botón de selección de parámetros.	Iniciar Auto-Tuning.

3.4 Indicadores LED de funcionamiento en el controlador.

LED/Etiqueta	Descripción
PRG	Controlador en funcionamiento.
OP1	Salida de control en funcionamiento.
OP2	Nivel de salida del control.
AL1	Alarma de temperatura.
COMM	Indicador de comunicación.

3.5 Diagrama de flujo de parámetros.



3.6 Estado básico del controlador.

Cuando se energiza, la ventana superior "PV" del controlador muestra la variable de proceso (temperatura en la cámara) y la ventana inferior "SV" muestra el Set-Point

(temperatura a controlar), a este estado se le llama estado básico. La descripción de los símbolos aparece en la tabla siguiente.

Símbolo	Descripción
StoP	Programa en estado detenido.
HoLd	Programa en estado pausado.
rdy	Programa en estado listo para ejecutarse.
orAL	Configuración de entrada es incorrecta o la conexión del termopar esta desconectado o cortocircuitado.
HIAL	Límite de alarma alta.
LoAL	Límite de alarma baja.
EErr	IC Error de software.
8888	IC Error de software.

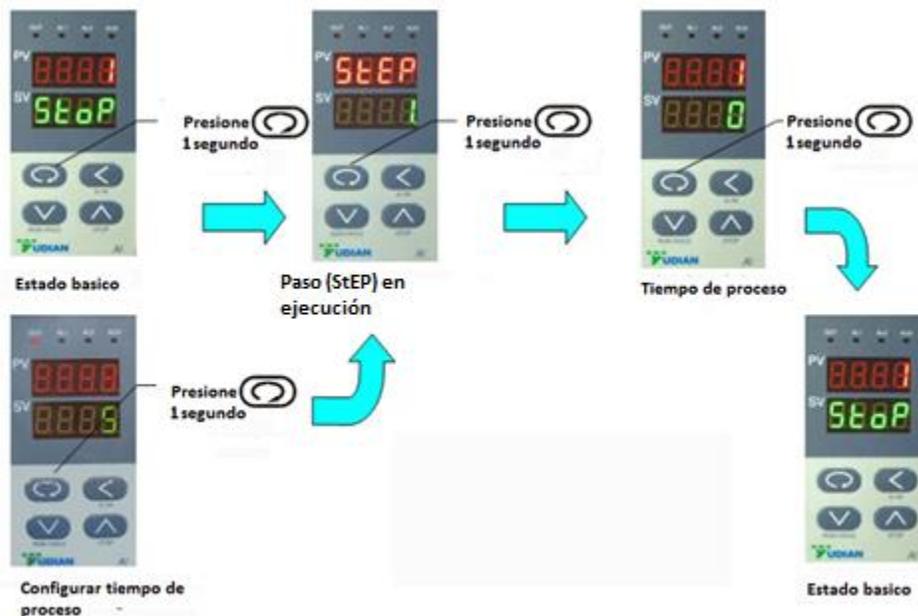
3.7 Instrucciones del controlador de temperatura.

Cuando se encienda (perilla “Lock” en posición de encendido), el controlador de temperatura mostrara en pantalla el modelo y la versión, después de algunos segundos entrara al estado básico. “PV” para variable de proceso, “SV” para ingresar el valor de Set-Point, “Stop” para interrumpir el proceso y “Hold” para pausar el proceso.



3.8 Cambio de funciones.

- 1.- En el estado básico o en estado de ejecución presione el botón  por 1 segundo para cambiar de estado (“PV”, “StEp”, “SV”). Durante un proceso, el estado de paso “StEp” mostrará el paso que se está ejecutando en ese momento.
- 2.- Presione el botón  por 1 segundo, para cambiar al estado de tiempo transcurrido. Durante un proceso se mostrara el tiempo transcurrido.
- 3.- Presione el botón  nuevamente para regresar el estado básico.



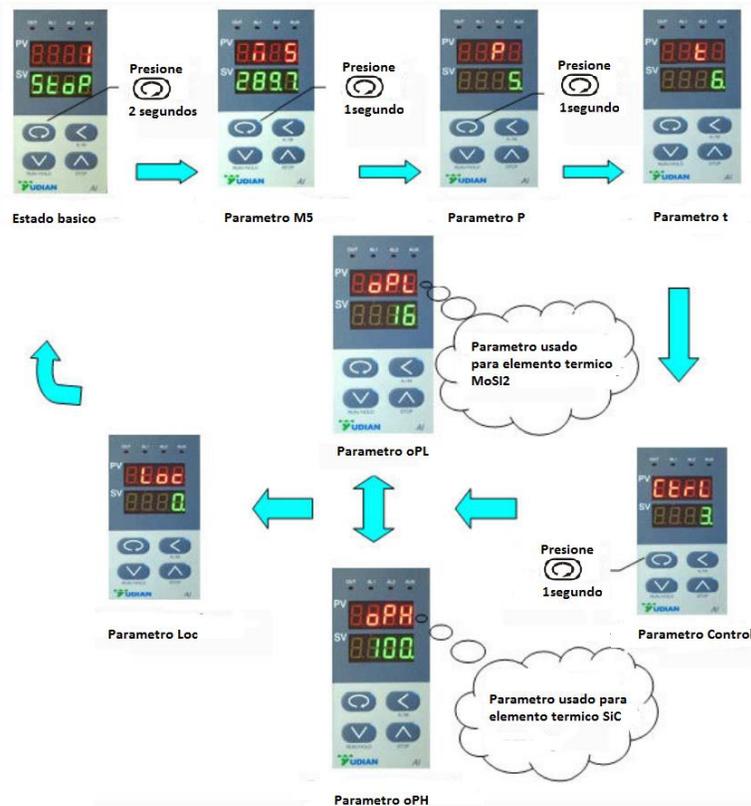
3.9 Ajuste de parámetros del controlador



La operación y precisión están basadas en los parámetros de control “M5”, “P” y “t” usados por el método de control PID del controlador de temperatura. Estos parámetros han sido configurados para un funcionamiento adecuado del equipo, si no existen requerimientos especiales que afecten esos valores “M5”, “P” y “t”; no deben ser modificados o de lo contrario el equipo podría funcionar incorrectamente.

- 1.- En el estado básico presione la tecla  por 2 segundos para entrar en el estado del parámetro “M5”. En la ventana “PV” del display mostrara “M5” y en la ventana “SV” mostrará su valor.

- 2.- En el estado del parámetro "M5", presione el botón  por un segundo para cambiar entre parámetros "P", "t" y "Ctrl", etc. Presione el botón  y los botones   para modificar los parámetros.
- 3.- Presione el botón  por 2 segundos para regresar al parámetro anterior.
- 4.- Presione y sujete el botón  y después presione el botón  para salir de esta condición. Si no se presiona el botón flecha circular después de 25 segundos saldrá de la condición.

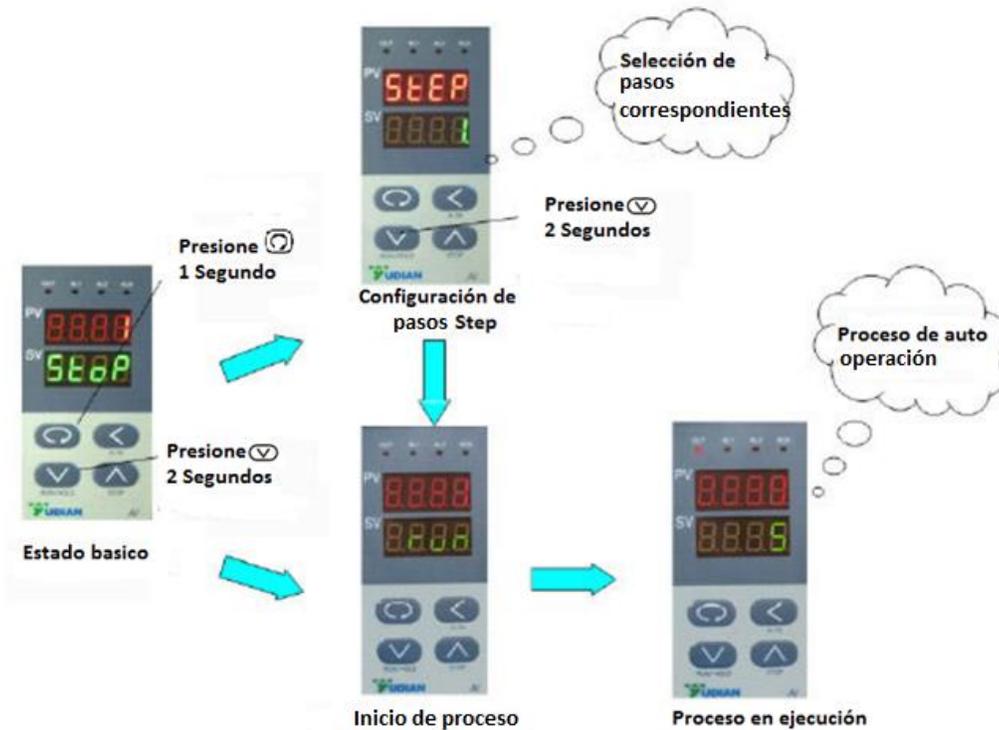


3.10 Estado de ejecución "run" del controlador de temperatura.

- 1.- Si el controlador está en estado básico inicialmente (programado en el estado "StoP", en la ventana "SV" del display parpadeando "StoP"), pulse el botón y sujete  durante 1 segundo y el programador comenzará a funcionar, en la ventana "PV" del display mostrara "StEP" y en la ventana "SV" mostrará algún valor "xx". En este punto el usuario puede elegir el paso a iniciar, Normalmente el controlador ejecuta automáticamente

diferentes pasos, sin necesidad de intervención humana. A veces por factores especiales, es necesario programar al controlador para que inicie o se salte algunos pasos ajustando el valor de "StEP". Para regresar al estado básico presione  +  .

2.- Presione y sujete el botón  durante 2 segundos y la pantalla de "SV" mostrara "run", para inicializar el programa o proceso.



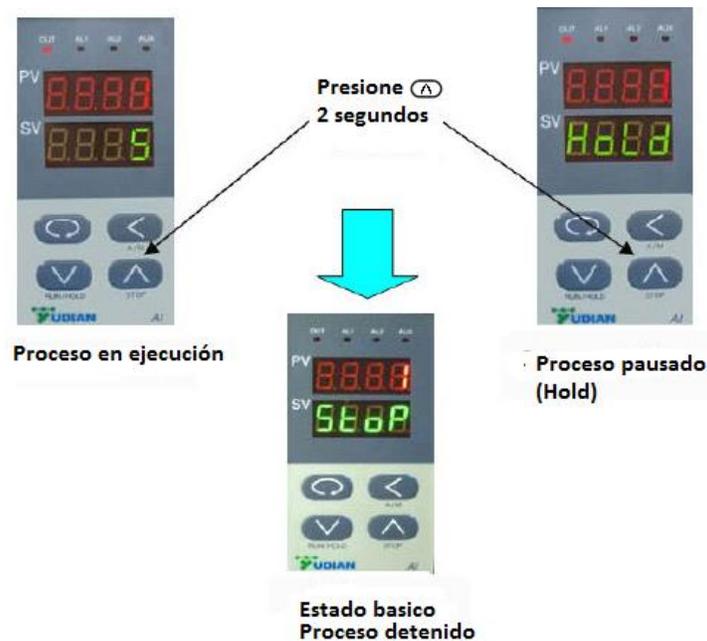
3.11. Estados del controlador de temperatura “run” & “HoLd”.

- 1.- En el estado de ejecución, si el programa está en estado de pausa mostrará alternativamente “StoP” en la ventana “SV” del display.
- 2.- Presione y sujete la tecla  durante 2 segundos hasta que la ventana “SV” muestre "run"; A continuación, el controlador iniciará el programa. En la ventana "SV" del display mostrará "HoLd" si el controlador entra en estado de pausa, en este estado el controlador seguirá controlando y mantendrá la temperatura en donde se pausó. La temperatura dejara de incrementarse y el tiempo dejara de contabilizarse mientras se encuentre en ese estado.
- 3.- En el estado “HoLd” presione y sujete el botón  durante dos segundos, en la ventana “SV” del display mostrara "run" y el controlador continuara con el proceso.



3.12. Estado del controlador de temperatura “StoP”.

- 1.- En el estado de proceso de ejecución presione y sujete la tecla  durante 2 segundos para interrumpir un proceso hasta que la ventana “SV” del display muestre "StoP". Esta operación hace que el controlador detenga la ejecución y que el parámetro “StEP” se inicialice a 1, la salida de control se cancele y el tiempo se re inicie y se detenga.



3.13 Descripción de los parámetros del controlador de temperatura.

- 1.- Parámetro de sostenimiento "M5": Define la oscilación de salida al 5%, el valor "D" conduce a una estabilidad simple. Así, el controlador decide la acción integral y ajusta el algoritmo al igual que el tiempo de ajuste de integración del PID. Cuanto más pequeño el valor de "M5", el efecto integral es mejor, si "M5" es más grande, el efecto integral es más débil (el tiempo de integración se incrementa). Cuando el valor "M5" = 0, el sistema cancela la función integral y la función de inteligencia artificial regulatoria.
- 2.- Parámetro de velocidad "P": Actúa al igual que el regulador de banda proporcional del PID pero con el efecto opuesto, si el valor "P" aumenta, las acciones proporcional y derivativa, mejoran su desempeño, si el valor "P" disminuye, las acciones proporcional y derivada pierden su eficiencia y se desfasan con respecto a la acción integral.
- 3.- Parámetro de tiempo de retardo "t": Es el tiempo que tarda en llegar a una temperatura al 63.5% y tiene un efecto similar en las acciones proporcional, integral y derivativa. Entre más grande sea "t", el efecto proporcional e integral se reducirá pero la retroalimentación se incrementará y el controlador será más eficiente. Si el tiempo "t" ≤ "Ctrl", el efecto del parámetro "t" es cancelado.

4.- Modo de control **"Ctrl"**: (Se recomienda no alterar este valor, al cambiarlo puede ocasionar fallas en el sistema).

"Ctrl" = 2 Este valor indica que el controlador requiere sintonización automática, cuando la sintonización automática termina el parámetro se establece en 3.

"Ctrl" = 3 Este valor es asignado cuando el algoritmo de inteligencia artificial del controlador finaliza la sintonización automática.

5.- Limite bajo de la salida: **"oPL"**: Es el valor de salida mínimo del sistema de control.

6.- Límite superior de salida **"Oph"**: Limita el valor máximo de la salida cuando **"PV" < "OEF"**.

7.- Parámetro de bloqueo **"Loc"**: Es la función de bloqueo y no es necesario que sea revisada por el cliente. (Se recomienda no alterar este valor, al cambiarlo puede ocasionar fallas en el sistema).

3.14 Auto-Tuning.

Los valores de los parámetros de control **"M5"**, **"P"** y **"t"** deben ser asignados correctamente, pues mantienen una relación directa con la precisión del control de temperatura. El equipo ha sido probado estrictamente a altas temperaturas (el cambio de temperatura es de 20°C / min), de manera que los valores **"M5"**, **"P"** y **"t"** son preestablecidos de acuerdo a las características propias de la mufla. Normalmente no hay necesidad de modificar estos valores y puede satisfacer el 95% de las necesidades de los procesos del cliente. Se pueden dar casos especiales donde debido al ambiente se requiere correr la función de auto-tuning para que el control sea estable y se obtengan valores para los parámetros **"M5"**, **"P"** y **"t"** para las condiciones ambientales específicas del lugar. Cuando se elige el método de control de **"IA"** (**"Ctrl"** = **"APID"** / **"NPID"**), los parámetros PID se pueden obtener mediante la ejecución del auto-tuning.

1.- En el estado básico presione  durante 2 segundos, aparecerá el parámetro **"At"**.

2.- Presione  para cambiar el valor de **"At"** de **"off"** a **"on"**, después presione  para activar el proceso de auto-tuning.

3.- Durante el proceso de auto-tuning, el controlador ejecuta el control de encendido y apagado. Después de 2 a 3 veces de la acción de encendido y apagado, el controlador obtendrá los valores de los parámetros de control.

4.- Si se desea interrumpir el estado de auto-tuning, presione y mantenga presionada la tecla  durante 2 segundos hasta que el parámetro "At" vuelva a aparecer. Cambie "At" de "on" a "off", presione  para confirmar, entonces el proceso de auto-tuning se cancelará. (Si el parámetro "SPr" está activo durante el proceso de auto-tuning y el proceso de calentamiento estaba operando, entonces el proceso de auto-tuning se detendrá hasta que el proceso de calentamiento se detenga). Si el control se aplicó en un sistema dual de salida calentado / refrigeración, los parámetros PID deben ser separados en dos procesos para realizar el auto-tuning.

Cuando se proceda a ajustar los parámetros manualmente, preste atención a la curva de respuesta del sistema.

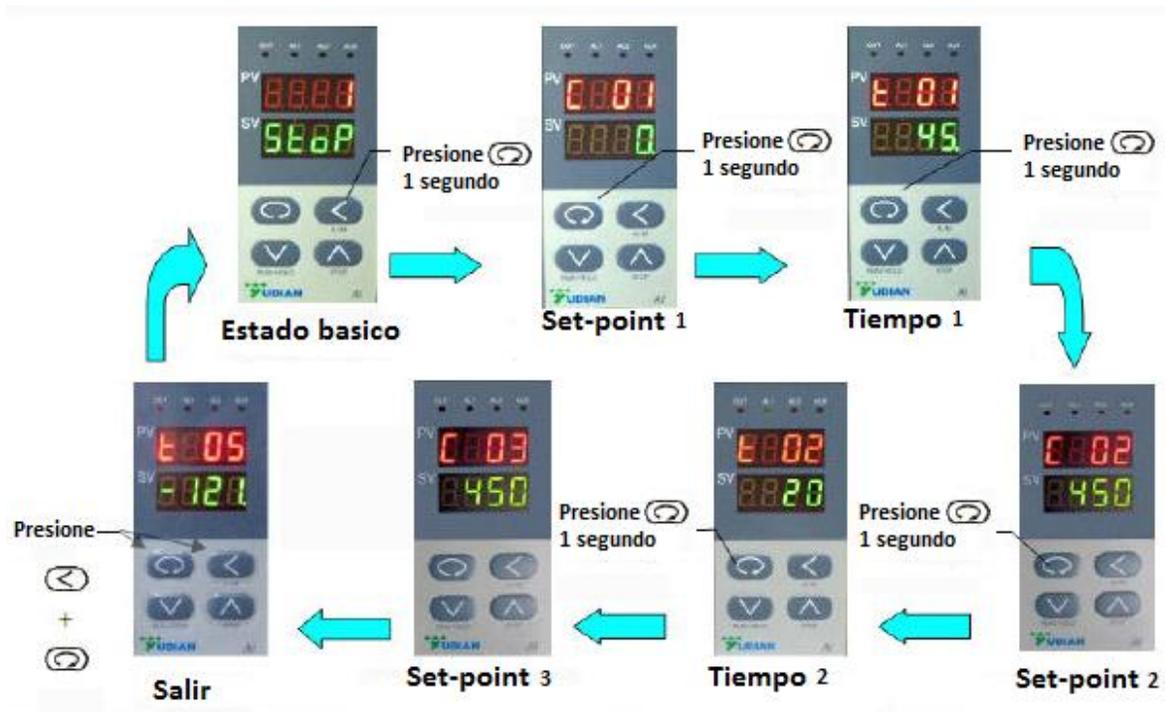
- 1.- Período corto de oscilación: puede reducir "P" (primera opción), aumente "M5" y "t".
- 2.- Período largo de oscilación: puede aumentar "M5" (primera opción) incremente "P" y "t".
- 3.- Ninguna oscilación pero el balance es demasiado grande: Puede reducir "M5" (primera opción) incremente "P" y reduzca "M5".
- 4.- Control estable pero con un tiempo demasiado largo para lograr la temperatura: reducir "t" (primera opción) incrementar "P" y reduzca "M5".

Si intenta ajustar para aumentar el efecto, modifique los parámetros "M5", "P" y "t" reduciéndolos entre 30% ~ 50%, continúe si el esfuerzo del control es mejor. Normalmente se ajusta de primero "M5", si aún no se logra el control, ajuste el parámetro "P" y posteriormente "t" hasta lograr el control deseado.

3.15 Operación de la curva de calentamiento.

- 1.- En el estado básico presione la tecla  durante 1 segundo y el controlador entrará en el estado de configuración de programa.

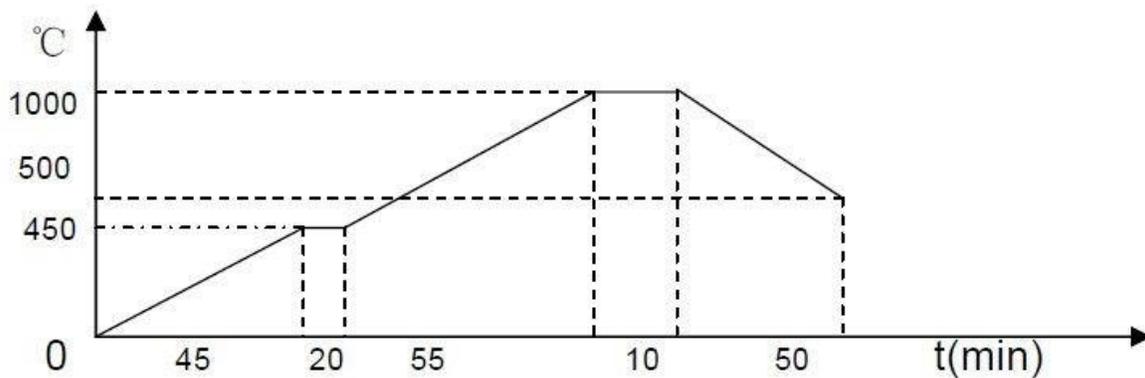
- 2.- El Set-Point (temperatura de control) del programa actual "StEP", se mostrará en el display.
- 3.- Presione   o  para modificar el valor.
- 4.- Presione  para cambiar al siguiente parámetro. Los parámetros del programa se mostrarán en la secuencia de Set-Point 1, tiempo 1, Set-Point 2, tiempo 2, etc.
- 5.- Presione  durante 2 segundos para volver al parámetro anterior. El paso "StEP" se puede modificar en cualquier momento incluso cuando un programa esté en funcionamiento.
- 6.- Mantenga presionada la tecla  y luego presione la tecla  al mismo tiempo para salir del estado de configuración del programa. Si no se pulsa ninguna tecla durante 25 segundos, el controlador automáticamente saldrá del ajuste de parámetros.



3.16 Ejemplo de configuración de programa.

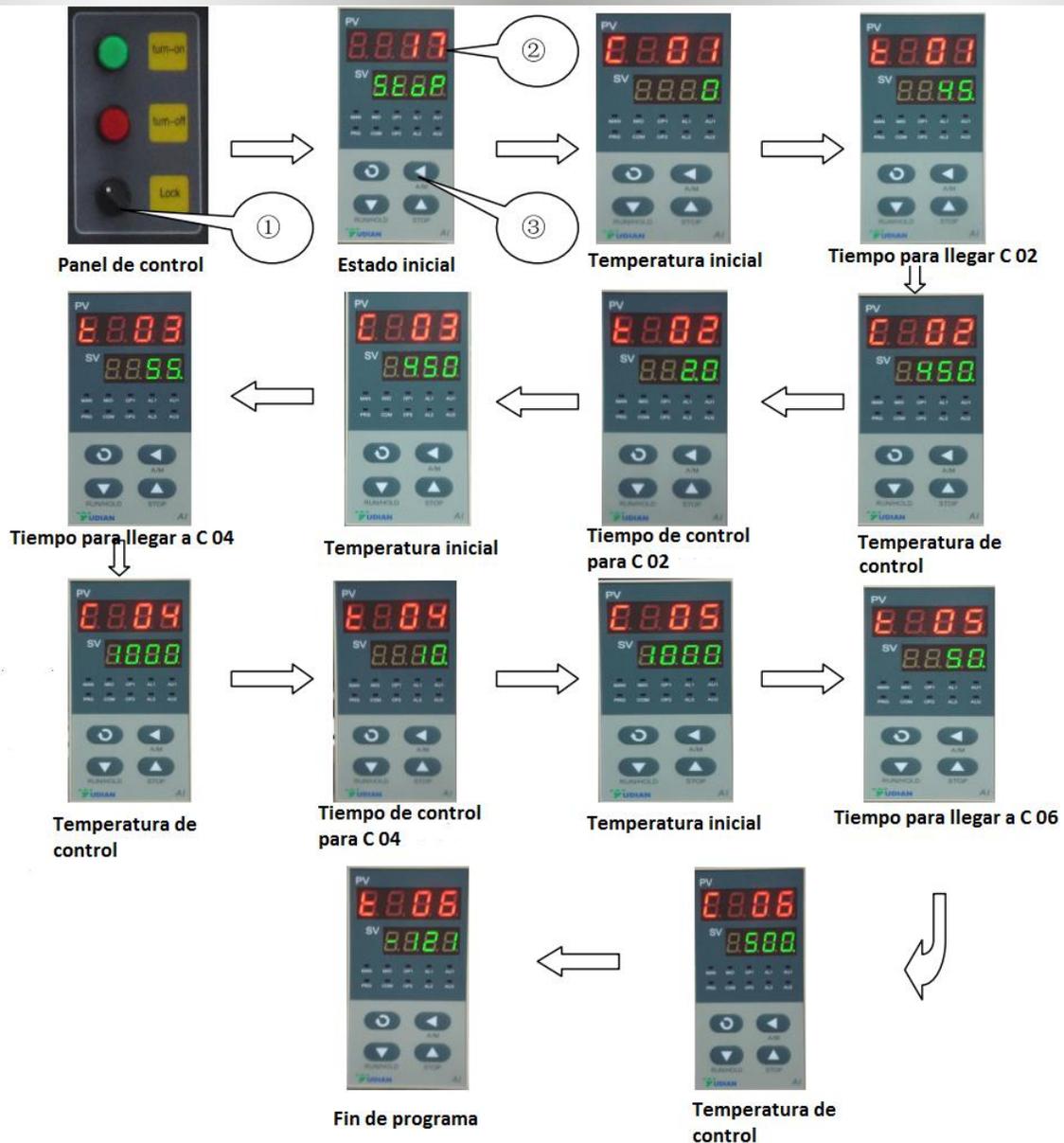
La configuración de las temperaturas sigue el formato temperatura-tiempo, temperatura-tiempo,..., temperatura-tiempo. Esto es cuando la temperatura del Set-Point 1 "C 01", ha sido alcanzada permanecerá en esa temperatura durante el tiempo especificado en "t 01", al terminar el tiempo especificado el controlador continuara por controlar a la temperatura del Set-Point 2 "C 02". Cuando la temperatura ha sido alcanzada permanecerá en esa temperatura durante el tiempo especificado en "t 02". El símbolo "C" representa a las unidades de temperatura en grados centígrados y "t" representa al tiempo en minutos.

Ejemplo de configuración de programa a diferentes temperaturas.



Paso	Símbolo	Valor	Descripción
SP1	C 01	0 (°C)	Temperatura inicial 0 °C. El controlador de temperatura tiene funciones de auto compensación, la temperatura se incrementará basándose en la temperatura medida por el termopar.
	t 01	45 (min)	El incremento de la temperatura inicia desde 0°C en SP1 hasta 450 °C en SP2 y el tiempo necesario para alcanzar esa temperatura es de 45 minutos. El incremento de temperatura es de 10 °C por minuto.
SP2	C 02	450 (°C)	El tiempo que requiere para alcanzar la temperatura de SP2 es de 45 minutos.
	t 02	20 (min)	Tiempo para mantener la temperatura de SP2.
SP3	C 03	450 (°C)	Inicio de incremento de temperatura de 450 °C a 1000 °C.
	t 03	55 (min)	El tiempo necesario para alcanzar esa temperatura es de 55 minutos.
SP4	C 04	1000 (°C)	Temperatura inicial de 450 °C. El tiempo necesario para alcanzar esa temperatura es de 55 minutos. El incremento de temperatura es de 10 °C por minuto.
	t 04	10 (min)	Tiempo para mantener la temperatura de SP4.
SP5	C 05	1000 (°C)	Este paso es de decremento de temperatura de 1000 °C a 500 °C. El decremento de temperatura es de 10 °C por minuto.
	t 05	50 (min)	El tiempo necesario para permanecer en esa temperatura es de 50 minutos.
SP6	C 06	500 (°C)	Esta es la temperatura a enfriar.
	t 06	-121	Fin de programa.

Tenga en cuenta: Que Para indicarle al controlador el fin de programa el tiempo “t” debe asignarse el valor de **-121** (“t xx” = **-121**). Durante la ejecución puede modificar el programa y la curva de calentamiento será de acuerdo con la modificación del programa. Solo personal profesional capacitado debe modificar valores de control de temperaturas. Si es necesario modificar, detenga el programa y revise cuidadosamente los parámetros.



Notas:

1.- Para encender gire en sentido de las manecillas de reloj el interruptor "Lock" en el panel de control, para apagar gire el interruptor en el sentido opuesto a las manecillas del reloj.

2. El valor que se muestre, representa la temperatura natural de la cámara.
- 3.- Presione el botón  2 segundos para iniciar el control de temperatura.

Configuración de tiempo.

Tiempo (minutos)	Descripción
"t xx"=1 ~ 9999	Asigne el tiempo "xx" del paso "StEP". Las unidades de tiempo pueden ser cambiadas a horas en el parámetro "PAF".
"t xx" =0	Asigne el valor 0 en "StEPxx", el programa pausara el tiempo e incremento de temperatura.
"t xx" = -121	El programa se interrumpe y cambia al estado de detenido.

4. Mantenimiento, precauciones y solución de problemas para problemas típicos.

4.1 Preparación para prender la mufla.

- 1.- Después de abrir el paquete verificar las conexiones eléctricas, que el equipo se encuentre en buenas condiciones y que el termopar se encuentra bien instalado. Antes de calentar el horno recuerde encender el controlador de temperatura y no cambiar sus parámetros.
- 2.- La mufla debe estar bien aterrizada y debe tener su protección
- 3.- Verificar que el controlador y el medidor indiquen correctamente.

4.2 Encender la mufla.

- 1.- Cuando encienda la mufla, el controlador debe encontrarse en "STANDBY", girar la perilla del controlador de temperatura en el sentido de las manecillas del reloj, no modifique los parámetros para que la mufla funcione correctamente.
- 2.- Para el primer calentamiento o uso después de un largo tiempo, es necesario calentar por una hora alrededor de 120°C y 2 horas alrededor de 300°C, esto es para evitar daños en la cámara.

- 3.- Evite derramar líquidos o materiales que se puedan derretir dentro de la cámara, mantenga la cámara limpia y ordenada.
- 4.- El ritmo de calentamiento no debe ser demasiado rápido, debe considerarse el derretimiento del material y su desempeño para evitar contaminar la cámara.
- 5.- Verificar oportunamente la temperatura del controlador, ponga mucha atención en cada conector.
- 6.- Cuando opere el elemento térmico MoSi_2 , no hacerlo por mucho tiempo en temperaturas que van de los 400°C a los 700°C . De lo contrario el elemento térmico MoSi_2 se oxidara.
- 7.- Durante el proceso de trabajo la diferencia de temperaturas no debe ser mayor a los 200°C y 300°C . De lo contrario verifique los parámetros de control "M5", "P", "t".
- 8.- La mufla puede trabajar en buenas condiciones de -10°C a 75°C y la humedad no debe exceder 85%, además no debe haber materiales peligrosos cerca.
- 9.- El interior de la mufla debe encontrarse con presión positiva. El operador no debe estar parado de frente al horno.

4.3 Mantenimiento diario de la mufla.

- 1.- La cámara debe mantenerse limpia y ordenada. Remueva las impurezas oportunamente. Esto debe hacerse con la mufla desconectada.
- 2.- Tenga cuidado con el elemento de calentamiento térmico y la placa eléctrica, está prohibido introducir material húmedo al interior de la cámara.
- 3.- No poner cosas grandes dentro de la cámara, si el ritmo de calentamiento es demasiado alto puede dañar la cámara.
- 4.- Tan pronto como finalice el calentamiento, cierre la mufla inmediatamente para evitar que el aire frío entre.
- 5.- Si la temperatura esta sobre los 400°C no abra la puerta hasta que se enfrié un poco. Está prohibido usar aire comprimido para enfriar la cámara.
- 6.- Si la temperatura permanece por los 400°C , es posible que este bloqueado el controlador de temperatura, reduzca la potencia para bajar la temperatura.

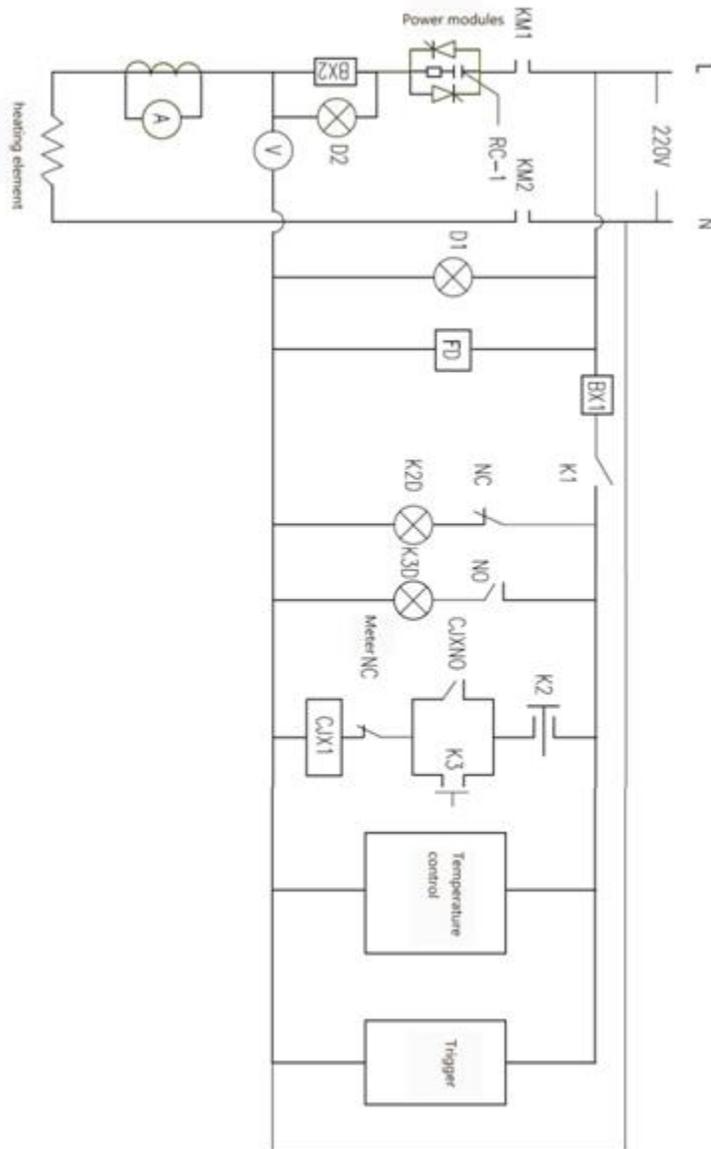
7.- Verificar oportunamente el sistema del controlador de temperatura para evitar que la temperatura se salga de control, lo cual podría dañar el elemento de calentamiento y la cámara. Ajustar oportunamente el controlador y el termopar.

8.- Revisar oportunamente la cámara y la parte superior de la mufla, si observa algo anormal, repararla inmediatamente.

4.4 Precauciones y soluciones de problemas típicos.

Problema	Razón	Solución
Bloqueo de alimentación abierto, no hay indicación de potencia.	El fusible de 2(A) en el panel de control está abierto.	Verifique el panel de control y reemplace el fusible.
El indicador de potencia verde está en OFF y el indicador de circuito abierto rojo está en ON.	El fusible de 2(A) en el panel de control está abierto.	Verifique le panel de control y reemplace el fusible.
No se muestra corriente en el controlador pero tiene máximo voltaje.	Elemento de calentamiento abierto.	Encontrar el elemento de calentamiento abierto y remplazarlo.
Ventana SV del display muestra OraL.	Termopar roto.	Reemplace termopar.
Ventana SV del display muestra HiaL.	Temperatura de la mufla > Temperatura máxima configurada. Protección Alarma alta disparada.	Enfríe la mufla y verifique su funcionamiento. Verifique que el parámetro HiaL tenga el valor correcto.
Alimentación y elemento térmico en funcionamiento pero no incrementa la temperatura.	Daño en el circuito interno del controlador.	Póngase en contacto con el sistema de atención al cliente de TERLAB™.

5. Diagrama eléctrico (220V – 60Hz).



6. Mantenimiento y Servicio

Siga las siguientes sugerencias para brindar un **servicio preventivo** y oportuno a su equipo.

- i. **Mantenga siempre limpio su equipo.** Si su equipo no será utilizado por algún periodo de tiempo, es recomendable limpiar el interior de la cámara.
- ii. **Verifique constantemente** que **la alimentación** del equipo sea la adecuada (Ver IV Instalación, de éste manual).
- iii. **Verifique** que **el ventilador** del equipo funcione correctamente (si falla, apague inmediatamente el equipo y contacte servicio técnico del su proveedor o del fabricante).
- iv. **Verifique** que **la temperatura del laboratorio** no sea mayor a 35°C.
- v. Si su laboratorio **presenta polvos** o partículas volátiles, es recomendable realizar limpieza de Panel de Control. Desconecte primero el equipo de la línea. Desatornille la tapa de control. **Con** ayuda de **aire comprimido** en botella, **limpie el control.**

El determinar un programa de mantenimiento preventivo a su equipo dependerá mucho del tiempo que requiere que el equipo esté encendido, el proceso que se llevará a cabo en él y las temperaturas con las que se trabajará.

El grupo de trabajo de TERLAB del área de SERVICIO TÉCNICO estamos para ayudarle a desarrollar y dar sugerencias para la programación de "**Servicio de Mantenimiento Preventivo Personalizado** de su equipo", será un placer trabajar en conjunto. Comuníquese con nosotros o envíe un correo electrónico a calidad@terlab.com.mx y con gusto le responderemos.

Daños que requieren SERVICIO ESPECIALIZADO

1.-Daño que requiere servicio- la unidad requerirá servicio por parte del personal calificado sí:

- a) El cable de suministro de energía o el enchufe se ha dañado;
- b) Algún objeto o líquido se ha introducido en la unidad de calentamiento;
- c) La unidad ha sido expuesta a la lluvia;
- d) La unidad no opera de manera normal o exhibe un cambio relevante en su desempeño;
- e) La unidad se ha caído o la cabina se ha dañado.

2. Servicio- No intente darle servicio a esta unidad más allá de lo descrito en estas instrucciones de operación. Dirija cualquier otro servicio con personal de servicio autorizado.

3. Partes de reemplazo- Cuando las partes o piezas necesitan ser reemplazadas, asegúrese que se utilizan partes especificadas por el fabricante o partes que poseen las mismas características que los originales.

4. Comprobación de seguridad- Después de realizadas las reparaciones o efectuado el servicio, pida al agente de servicio que le haga comprobaciones de seguridad a fin de confirmar que la unidad se encuentre en óptimas condiciones de operación.

7. Garantía y Certificación



Certifica su calibración de temperatura con Data Logger certificados.



TERLAB garantiza sus equipos por un periodo de un año en condiciones normales de uso contra defectos de fabricación.

Esta garantía NO es válida en los siguientes casos:

1. Cuando la avería sea consecuencia de la falta de observación del instructivo de manejo que acompaña este producto.
2. Cuando el producto sufre una descarga eléctrica.
3. Cuando el producto haya sido sometido a cualquier tipo de reparación o hubiese sido alterado, por persona alguna no autorizada por TERLAB S.A. de C.V.
4. Cuando el equipo haya recibido golpes accidentales o intencionales o haya sido expuesto a elementos nocivos como agua, ácidos, fuego o cualquier otro similar o análogo, o que de cualquier manera implique que el producto haya sido utilizado en condiciones distintas a las normales.
5. La programación del control ha sido alterada o modificada a lo programado de fábrica.

Conozca nuestro catálogo de productos entre a la página de internet

www.terlab.com.mx

Ofrecemos una gran gama de equipos que cubren todas las necesidades de su laboratorio

- INCUBADORAS BACTEREOLÓGICAS
- HORNOS DE SECADO (POR GRAVEDAD, CONVECCIÓN MECÁNICA DE FLUJO LAMINAR, FLUJO HORIZONTAL O DE VACÍO.
- AUTOCLAVES HORIZONTALES
- MUFLAS (ALTA TEMPERATURA O ATMÓSFERA CONTROLADA)
- TERMO-BAÑOS (CIRCULACIÓN, REFRIGERADOS, COLIFORMES, HIBRIDACIÓN DE TEJIDOS O ULTASONIDO)
- CAMPANAS DE FLUJO LAMINAR (VERTICAL Y HORIZONTAL)
- MINICENTRÍFUGAS Y CENTRÍFUGAS



Terlab, S.A. de C.V.
Calle Campamento No. 250
Km. 26 Carretera Guadalajara - Nogales
C.P. 45350 El Arenal, Jalisco. México.
Tel.: (33) 3151.1510
Tel. / fax: (33) 3151.1535
E-mail: ventas@terlab.com.mx
www.terlab.com.mx

