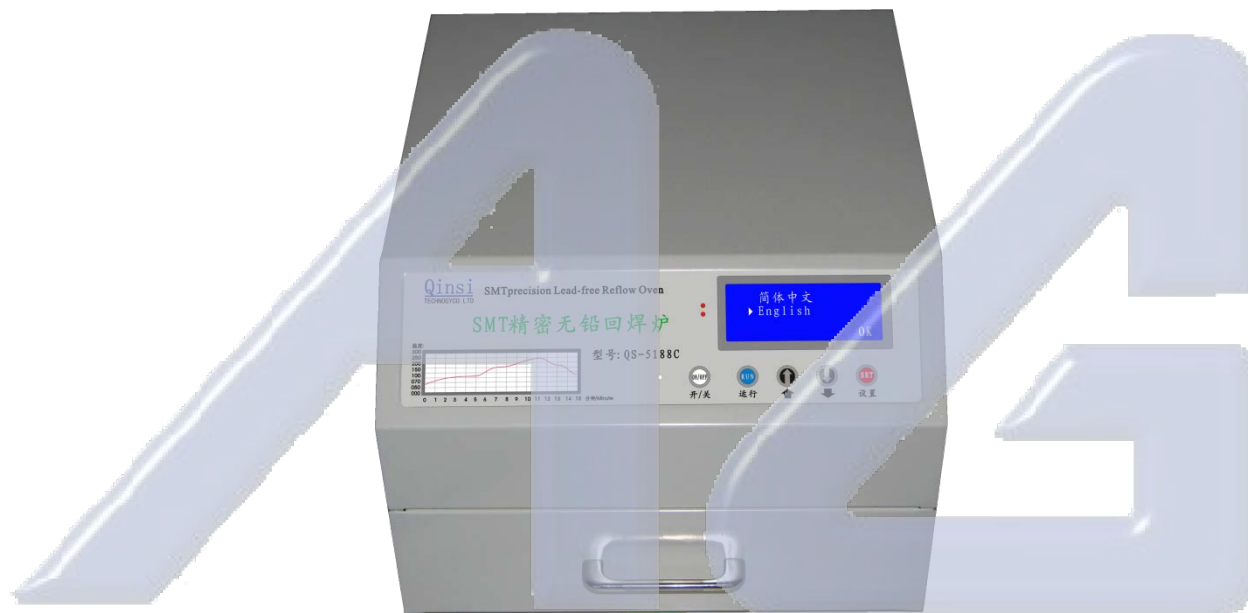




Electrónica S.A. de C.V.
Componentes Profesionales

Horno de reflujo de precisión SMT



Manual de usuario

Introducción.

El “Mini horno de reflujo IR” es un equipo que se utiliza en procesos de producción en serie SMD, el cual adopta componentes infrarrojos de calefacción y medidores de temperatura que permiten un control preciso durante el proceso de soldado. La “curva de control de temperatura” se puede ajustar con exactitud, por lo que se pueden satisfacer los requerimientos de muchos tipos de pasta de soldadura los cuales difieren de acuerdo a la composición química y combinación de materiales. Gracias a la facilidad de programación, este dispositivo es ideal para laboratorios de electrónica y pequeñas líneas de producción.

Principales parámetros técnicos.

- * Tensión de trabajo: AC110V
- * Frecuencia de trabajo: 50-60 Hz
- * Potencia máxima de salida: 1650 W
- * Métodos de calefacción: Radiación infrarroja y mezcla de aire caliente.
- * Idioma: Chino e Inglés.
- * Modo de trabajo: Automático.
- * Curva de temperatura: Pre calentamiento, calentamiento, Mantenimiento de temperatura, Temperatura de fundición y enfriamiento.
- * Intervalo de temperatura y tiempo de calentamiento: 70-150 °C, 0-5 min.
- * Intervalo de temperatura y tiempo de calefacción: Temperatura de calentamiento a 250 °C, 0-5 min.
- * Intervalo de temperatura y tiempo de soldado: Temperatura de calefacción a 300 °C, 0-30 segundos.
- * Intervalo de temperatura y tiempo de mantenimiento de temperatura: Temperatura de soldadura, 0-50 °C.
- * Dimensiones de la bandeja: 305×320mm
- * Tamaño: 460×372×275 mm

Electrónica S.A. de C.V.

Estructura Mecánica

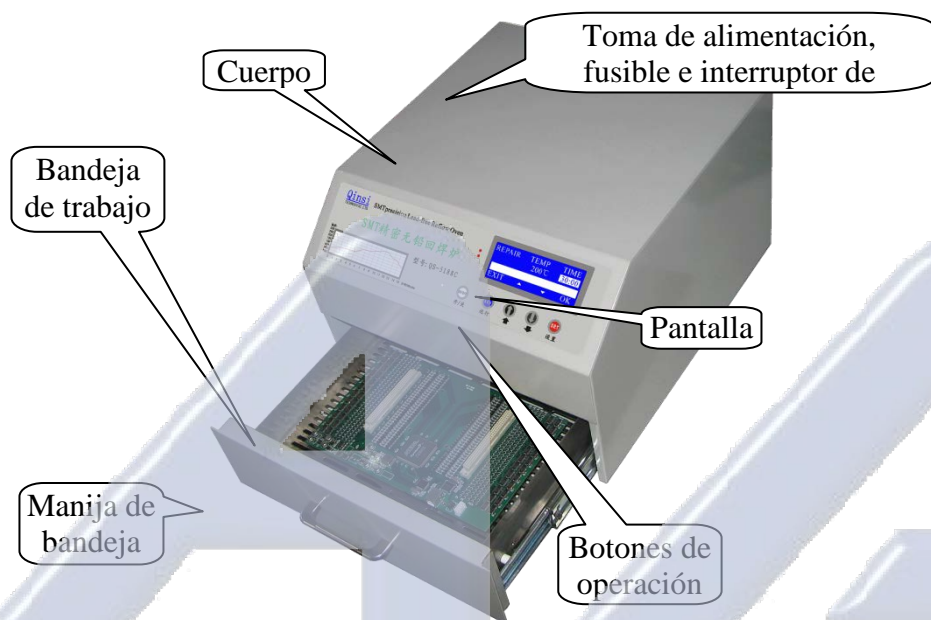


Figura 1. Estructura Mecánica.

Bandeja de trabajo: Espacio donde se coloca la placa PCB

Manija de la bandeja: Se utiliza para abrir y cerrar la bandeja y sirve como elemento de seguridad..

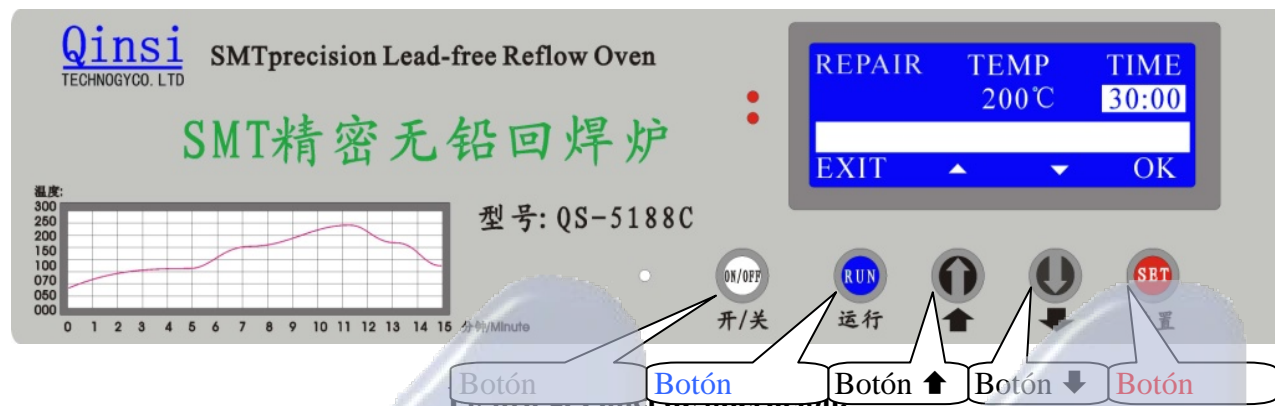
Toma de alimentación, fusible e interruptor de encendido: Conexión a 110V con protección contra cortos circuitos.

Pantalla: Muestra los ajustes de parámetros y estados de trabajo.

Botones de operación: Operación del equipo y parámetros de ajuste.

Electrónica S.A. de C.V.

Introducción al teclado.



- Botón "ON/OFF": Presionar la tecla para encender o apagar el equipo. Si el proceso no ha finalizado o la temperatura no ha disminuido, tener precaución al abrir la bandeja ya que se corre el riesgo de sufrir quemaduras.
- Botón "↑" "↓": Se utilizan para cambiar el ajuste de parámetros.
- Botón "SET": Actualiza los ajustes de parámetros y guarda la configuración.
- Botón "RUN": Inicio y paro del proceso, salida al menú de ajuste.

Electrónica S.A. de C.V.

La función de la curva de temperatura.

En el proceso de producción SMT, se ajusta la curva de temperatura de acuerdo a las diferentes formulas de aleación o pasta de soldadura utilizados lo cual mejora la calidad del producto. Por lo general, la soldadura por reflujo tiene cinco segmentos de temperatura. La temperatura y el tiempo se pueden ajustar para satisfacer los requerimientos de diferentes placas de circuito impreso (PCB).

Enseguida se describen los diferentes parámetros de la curva de temperatura:

1. Pre calentamiento

El pre calentamiento es un proceso que eleva la temperatura entre 120 y 150 °C lo que permite eliminar la humedad y gases residuales de los componentes y PCB, es una transición suave de la temperatura que transcurre entre 1 a 5 minutos. Este parámetro se puede ajustar dependiendo el tamaño del PCB y el número de componentes.

2. Calentamiento.

El calentamiento sirve para preparar la soldadura en pasta para el proceso de soldado o “fundición”

En este proceso la temperatura baja para la soldadura en pasta se debe establecer de manera precisa entre 150 y 180 °C dependiendo de su composición, como por ejemplo: la soldadura Sn42%-Bi58% aleación de indio y estaño de baja temperatura, Sn43%-Pb43%-Bi14% aleación de plomo, estaño e indio de baja temperatura y así sucesivamente.

La temperatura media se puede establecer entre 180 y 220 °C y la temperatura alta en una aleación de soldadura sin plomo entre 220 y 250 °C. Es indispensable tener la información de la soldadura y el estaño para ajustar este parámetro adecuadamente, la temperatura de calentamiento se puede establecer a 10 °C por debajo de la temperatura de fundición.

3. Temperatura de fundición

El objetivo es completar el proceso de soldado. Divido a que en esta etapa se establece la temperatura más alta en todo el proceso de soldadura **es fácil dañar los componentes** sin embargo, los cambios físicos y químicos en este proceso de soldadura también son necesarios para lograr una fundición adecuada ya que la soldadura se disuelve muy fácilmente en la oxidación a alta temperatura en el aire.

Se ha dividido la soldadura en tres tipos: Soldadura de baja temperatura (150-180 °C), soldadura de media temperatura (190-220 °C) y soldadura de alta temperatura (230-260 °C).

Comúnmente se utiliza soldadura sin plomo para procesos de altas temperaturas, la soldadura de baja temperatura es generalmente usada para metales preciosos y la soldadura de baja temperatura es utilizada en productos electrónicos. Actualmente, muchas soldaduras sin plomo son también sustituidas en procesos de temperatura media ya que tienen excelentes propiedades eléctricas, mecánicas, anti oxidantes y resistencia a choque térmico, por lo tanto, en los productos electrónicos comunes, también se utiliza a gran escala.

En esta propiedad, se puede ajustar el tiempo de acuerdo a las necesidades siguientes.

En este paso del proceso, la soldadura se funde y presenta propiedades de un líquido (Tensión superficial) por lo que todos los componentes en la superficie flotan y tienden a moverse hacia el centro del punto de soldadura. En este punto se forman capas de aleación de estaño y metal de la superficie de los componentes que forman la estructura ideal de soldadura. Dependiendo del área de componentes del PCB el tiempo se ajusta entre 10 a 30 segundos, sin embargo si la densidad de componentes y área de PCB es grande se debe establecer durante un periodo más largo.

Cuando se trabaje con áreas pequeñas de PCB, la temperatura de fusión se establece en un tiempo más corto, con el fin de garantizar la calidad de la soldadura; en esta etapa, se debe acortar el tiempo

tanto como sea posible para la protección de componentes.

4. Mantenimiento de temperatura

Durante este periodo, la soldadura líquida tiende a solidificarse. La calidad de solidificación tiene un impacto directo en la estructura cristalina del soldado y sus propiedades mecánicas. Si la solidificación es rápida, conducirá a la formación de soldado cristalino áspero, la soldadura no es brillante, y sus propiedades mecánicas disminuyen. Bajo condiciones de alta temperatura e impacto mecánico, los puntos de soldadura fácilmente pueden fracturarse perdiendo sus propiedades mecánicas y eléctricas, por lo que el producto final tendrá menor durabilidad.

Siempre se usan métodos de calentamiento y mantenimiento de temperatura durante un tiempo que dependerá del tipo de soldadura en pasta utilizada, tipo de PCB y cantidad de componentes. Generalmente se establece el mantenimiento de temperatura a un más bajo que el punto de fundición de la soldadura, alrededor de 10-20 °C.

5. Enfriamiento

Durante este proceso, la temperatura disminuirá paulatinamente hasta llegar a la temperatura ambiente, es posible detener el proceso cuando la temperatura esté por debajo de 150 °C. Es importante utilizar guantes resistentes al calor o herramientas adicionales para evitar quemaduras al momento de retirar el PCB.

Nota.

El proceso es el resultado de un conjunto de curvas de temperatura las cuales deben satisfacer los requerimientos de la soldadura en pasta tanto como sea posible, es importante hacer notar que algunos componentes o conectores no pueden cumplir con las especificaciones de temperatura, por lo que se recomienda colocarlos después del proceso. Es importante observar las hojas técnicas de cada elemento.

Parámetros de ajuste de la curva de temperatura para aleación de soldadura común.

Tipo de soldadura	Proporción	Calentamiento (°C/1 min)	Calefacción (°C/1 min)	Soldadura (°C/30 s)	Preservación (°C)	Enfriamiento (°C)
Baja temperatura con plomo	Sn43-Pb43-Bi14	100-120	130-150	200-210	170	150
Baja temperatura sin plomo	Sn42-Bi58	100-120	120-130	180-200	150	150
Baja temperatura sin plomo	Sn48-In52	100-120	120-130	180-200	150	150
Temperatura media con plomo	Sn63-Pb37	130-150	170-180	230-240	180	150
Temperatura media con plomo	Sn60-Pb40	130-150	170-180	230-240	180	150
Temperatura media con plomo	Sn62-Pb46-Ag2	130-150	170-180	230-240	180	150

Temperatura media sin plomo	Sn96.5-Ag3.5	130-150	180-190	240-250	240	150
Temperatura media sin plomo	Sn87-Ag3-Cu3-In7	130-150	180-190	240-250	240	150
Temperatura media sin plomo	Sn91-Zn9	130-150	180-190	240-250	230	150
Temperatura media sin plomo	Sn95.4-Ag3.1-Cu1.5	130-150	180-190	250-260	240	150
Temperatura media sin plomo	Sn99.3-Cu0.7	130-150	180-190	270-280	260	150
Temperatura alta sin plomo	Sn94-Ag3-Cu3	130-150	190-220	240-250	240	150
Temperatura alta sin plomo	Sn97-Cu3	130-150	190-220	270-280	250	150
Temperatura alta sin plomo	Sn95-Sd5	130-150	190-220	270-280	250	150

Electrónica S.A. de C.V.

Aleación de soldadura común, constante física y características.

Aleación de soldadura									Temperatura de fusión	Propiedades mecánicas			Conductividad
Sn	Pb	Ag	Sb	Bi	In	Au	Cu	Zn	Líquidos (°C)	Fuerza de empuje (MPa)	Alargamiento (%)	Rigidez (HB)	
63	37								183	61	45	16.6	11.0
60	40								183	60	45	16.6	11.0
10	90								299	41	45	12.7	8.2
5	95								312	30	46	12.0	7.8
62	36	2							179	64	39	16.5	11.3
1	97.5	2.5							309	31	50	9.5	7.2
96.5		3.5							221	45	55	13	13.4
	97.5	2.5							304	30	52	9.0	8.8
95			5						245	40	38	13.3	11.9
43	43			14					163	55	57	14	8.0
42				58					138	77	20-30	19.3	5.0
48					52				117	11	83	5	11.7
	15	5			80				157	17	58	5	13.0
20						80			280	28	-	118	75
	96.5					3.5			221	20	73	40	14.0
87		3			7		3		221	45	60	14	9.0
91								9	199				
95.4		3.1					1.5		217				
99.3							0.7		227				
95			5						240				

Funcionamiento.

Existen dos modos de funcionamiento que se pueden seleccionar “Solder” y “Repair”. El modo “Solder” está diseñado para soldar componentes de un PCB, todo el proceso consiste en ajustar los parámetros “PREH” (pre calentamiento), “HEAT” (calentamiento), “SLDR” (soldar o fundido), “KEEP” (Mantenimiento de temperatura) y “COOL” (Enfriamiento); el modo “REPAIR” está diseñado para desmontar componentes de un PCB, por lo que solo hay un segmento de ajuste de temperatura. Antes de entrar al modo de trabajo, asegúrese de que los parámetros son correctos.

Se debe establecer los parámetros del equipo cuando se utiliza por primera vez o cuando la curva de calentamiento ha sido cambiada. También se puede seleccionar el lenguaje, chino ó inglés cuando lo desee.

1. Encendido.

Gire la parte posterior del interruptor del instrumento, en la parte superior izquierda de la pantalla, encendiendo la luz roja, entonces presione la tecla “ON/OFF”, en el panel frontal. Las leyendas “简体中文” e “English” se muestran en la pantalla y el LED del ventilador se iluminará, así como se muestra en la figura 3.



Figura 3. Panel de operación.

2. Selección de lenguaje.

Presionar la tecla “↑” ó “↓” para cambiar el idioma, y posteriormente presionar la tecla “SET” para guardar el ajuste. La punta de flecha en pantalla señala el idioma que se ha seleccionado.

3. Selección del modo de trabajo.

Después de seleccionar el modo de trabajo, la pantalla mostrará el estado de trabajo “Back Soldering” ó “Repair”, presione la tecla “↓” para seleccionar el modo de trabajo como se muestra en la figura 4 y la figura 5. Presione la tecla “RUN” para entrar al estado de trabajo, presione la tecla “SET”, para entrar a los ajustes de parámetros, presiona la tecla “ON/OFF”, para salir del sistema operativo.



Figura 4. Texto en modo de espera



Figura 5. Curva en modo de espera

4. Ajuste de parámetros.

En el menú de espera presione la tecla “SET” para entrar al modo de ajuste de parámetros. En la pantalla se mostrará el modo actual “Back Soldering”, presione la tecla “▲” ó “▼” para seleccionar el segmento que desee ajustar. Presione la tecla “RUN” para regresar al menú de espera, y presione la tecla “SET” para entrar a los ajustes de temperatura, como se muestra en la figura 4.

a) Ajuste del parámetro de pre calentamiento.

Presione la tecla “SET” una vez para entrar al modo de ajuste de pre calentamiento, como se muestra en la figura 5. Presione la tecla “SET” de nuevo, para entrar al modo de ajuste de temperatura, como se muestra en la “figura 6”, “figura 7”, “figura 8”, “figura 9”, “figura 10” y “figura 11”, presione la tecla “▲” ó “▼” para cambiar la temperatura entre (70-150 °C). Presione la tecla “SET” para guardar o presionar la tecla “RUN” para cancelar las modificaciones.

En ajuste de temperatura presionar la tecla “SET” una vez, para entrar al parámetro de ajuste de tiempo, como se muestra en la figura 10. Presionar la tecla “▲” o “▼” para ajustar el tiempo entre (0-5 min), presionar la tecla “SET” para guardar. Después de guardar el parámetro, presionar la tecla “RUN” para entrar al modo de espera.



Figura 6. Ajustes de precalentamiento



Figura 7. Curva de ajustes de precalentamiento.

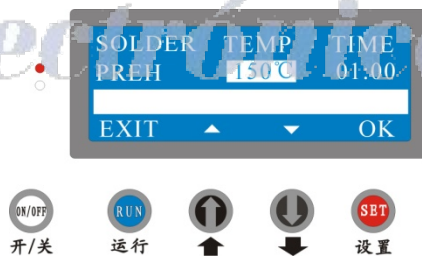


Figura 8. Ajustes de temperatura.



Figura 9. Curva de ajustes de temperatura.

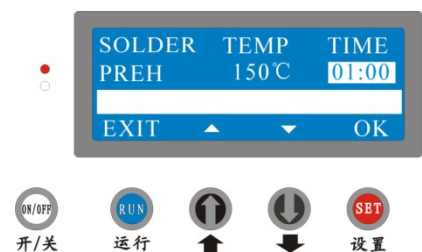


Figura 10. Ajustes de tiempo

Figura 11. Curva de ajustes de tiempo.

b) Ajustes de parámetros de calentamiento.

Como se muestra en la “Figura 12”, “Figura 13”, “Figura 14”, “Figura 15”, “Figura 16”, “Figura 17”, presionar la tecla “↓” y seleccionar la opción de Calentamiento “heating”, presionar la tecla “SET”, para entrar en el modo de ajuste de temperatura. Presiona la tecla “↑” o “↓” ajustando la temperatura entre Temperatura de pre calentamiento y 220 °C. Presionar la tecla “SET” para guardar el ajuste de temperatura y entrar al modo ajustes de tiempo. Presionar la tecla “↑” o “↓” para ajustar el tiempo entre 0-5 min, presionar la tecla “SET” para guardar y regresar al modo de selección o presionar “RUN” para entrar al modo de espera como se muestra a continuación.



Figura 12. Ajuste de calentamiento.



Figura 13. Curva de ajuste de calentamiento.

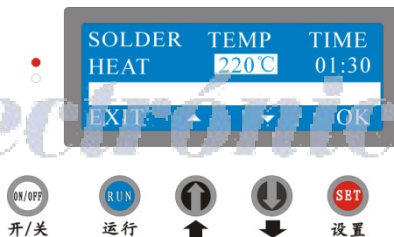


Figura 14. Ajuste de temperatura.

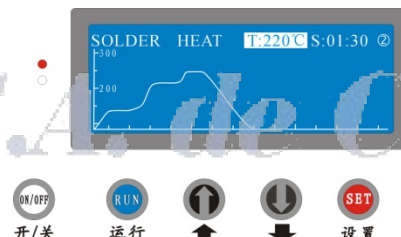


Figura 15. Curva de ajuste de temperatura.

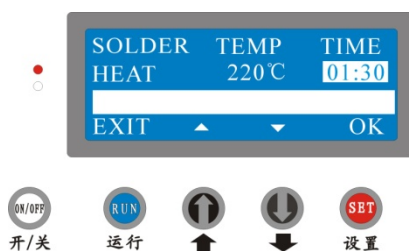


Figura 16. Ajuste de tiempo.

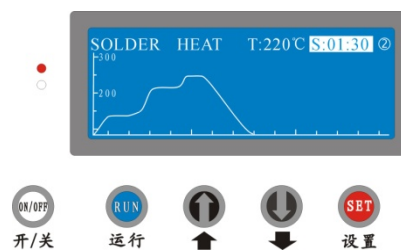


Figura 17. Curva de ajuste de tiempo.

c) Ajustes de temperatura de fundición.

Como se observa en “Figura 18”, “Figura 19”, “Figura 20”, “Figura 21”, “Figura 22” y “Figura 23”, presionar la tecla “↓” y seleccionar la opción “SLDR” y presionar la tecla “SET” para entrar al modo de ajustes de temperatura. Presionar la tecla “↑” o “↓” para ajustar la temperatura entre Temperatura de pre calentamiento - 300 °C. Presionar la tecla “SET” para guardar los ajustes y entrar al modo ajustes de tiempo. Cuando el ajuste de temperatura esté entre (250-300 °C) ajustar el tiempo entre 0-30 s; cuando la temperatura sea más baja que 250°C ajustar el tiempo entre 0-1 min. Presionar la tecla “SET” para guardar los ajustes o presionar la tecla “RUN” para cancelar las modificaciones.



Figura 18. Ajuste de SLDR.



Figura 19. Curva de ajuste de SLDR.



Figura 20. Ajuste de temperatura.



Figura 21. Curva de ajuste de temperatura.



Figura 22. Ajuste de tiempo.



Figura 23. Curva de ajuste de tiempo.

d) Ajuste de mantenimiento de temperatura.

Como se muestra en la “Figura 24”, “Figura 25”, “Figura 26”, “Figura 27”, presionar la tecla “↓” y seleccionar la opción de mantenimiento de temperatura “KEEP”, presionar la tecla “SET”, para entrar al modo de ajustes de temperatura. Presiona la tecla “↑” ó “↓” para cambiar los valores de ajuste y entonces presionar la tecla “SET” para guardar los ajustes o presionar la tecla “RUN” para cancelar

las modificaciones.



Figura 24. Mantenimiento de temperatura.



Figura 25. Curva de mantenimiento de temperatura.

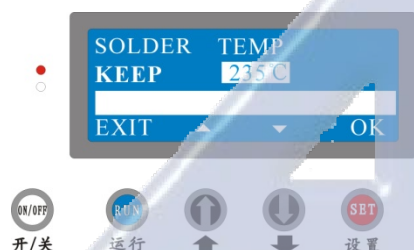


Figura 26. Ajuste de temperatura.



Figura 27. Curva de mantenimiento de temperatura.

e) Ajuste de parámetros de enfriamiento.

Como se muestra en la “Figura 28”, “Figura 29”, “Figura 30” y “Figura 31”, presionar la tecla “↓” y seleccionar la opción de enfriamiento “COOL”, presionar la tecla “SET” para entrar al modo de ajustes de temperatura. Presionar la tecla “↑” o “↓” para cambiar los valores de ajuste desde 70 °C hasta el ajuste del último proceso y presionar la tecla “SET” para guardar los ajustes o presionar la tecla “RUN” para cancelar las modificaciones.

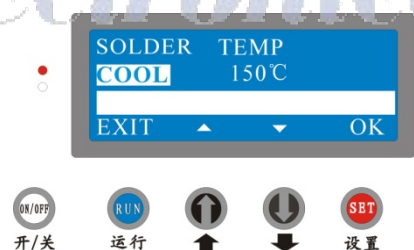


Figura 28. Ajustes de enfriamiento.



Figura 29. Curva de ajustes de enfriamiento.

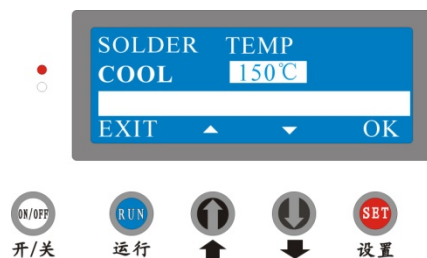


Figura 30. Ajuste de temperatura.

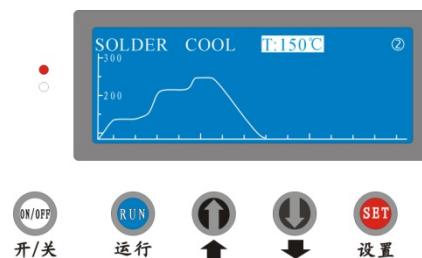


Figura 31. Curva de ajustes de temperatura.

f) Ajuste de parámetros del modo de reparación.

Como se observa en la “Figura 32”, “Figura 33”, “Figura 34”, “Figura 35”, “Figura 36”, “Figura 37”, presionar la tecla “↓”, seleccionar la opción de reparación y presionar la tecla “SET” para entrar al modo de ajustes de temperatura. Presionar la tecla “↑” o “↓” para cambiar la temperatura y presionar la tecla “SET” para guardar. En el modo de reparación, el intervalo de temperatura es dividido en tres partes, cuando el ajuste de temperatura está entre (70-250 °C), no hay necesidad de ajustar el tiempo; cuando el ajuste de temperatura está entre (150-200 °C), ajustar el tiempo entre (0-15 min); cuando el ajuste de temperatura está entre (200-250 °C), ajustar el tiempo entre (0-10 min). El equipo se apagará automáticamente cuando el proceso finalice.

Nota. En el modo de ajustes, si el equipo no está en funcionamiento regresará al modo de espera; estando en este modo, si el equipo no tiene operación por un lapso de 30 minutos se apagará automáticamente.

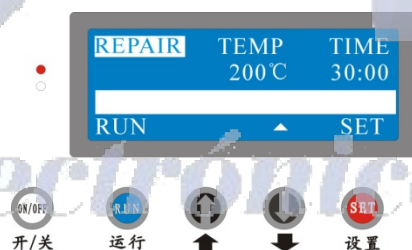


Figura 32. Mantenimiento.

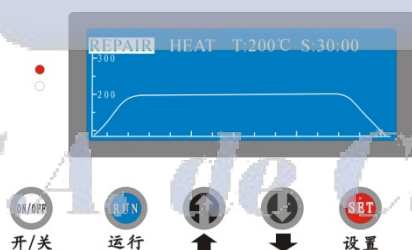


Figura 33. Curva de mantenimiento.

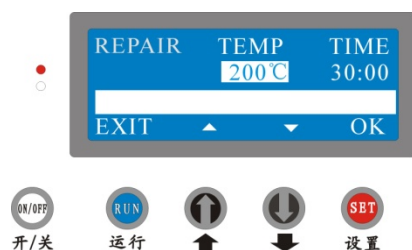


Figura 34. Ajuste de temperatura.

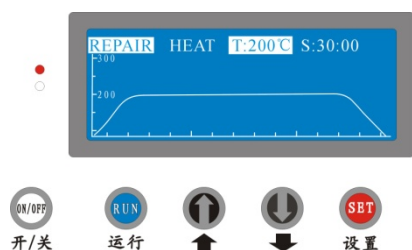


Figura 35. Curva de ajuste de temperatura.

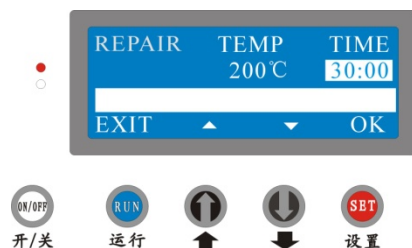


Figura 36. Ajuste de tiempo.

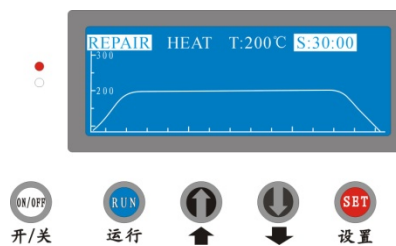


Figura 37. Curva de ajuste de tiempo.

Prueba de soldadura.

Después de configurar el equipo para tener la seguridad al operarlo. Colocar el PCB a la mitad de la bandeja y cerrado el chasis presionar la tecla “RUN” para entrar al modo de trabajo, así como se muestra en la “Figura 38” y “Figura 39”. El LED se iluminará y la pantalla mostrará la leyenda: “working...” la temperatura en pantalla es la temperatura actual y el tiempo en pantalla es el tiempo ajustado. Cuando la temperatura alcanza el punto establecido el tiempo empieza a contar de forma regresiva, después de completar la cuenta regresiva, la máquina entrará a la siguiente sección. Cuando la máquina está trabajando, el LED parpadeará o se apagará y cuando la temperatura actual esté 5 °C por encima del valor de ajuste la máquina activará el ventilador de enfriamiento.

Para abortar el programa presionar la tecla “RUN”. También puede presionar la tecla “RUN” para salir y regresar al modo de espera.

Cuando la máquina está operando en la fase de enfriamiento se activará el ventilador y se detendrá cuando la temperatura de enfriamiento llega al valor de ajuste. En este punto se activará el sonido de alarma y la barra de estados muestra que el proceso ha finalizado.

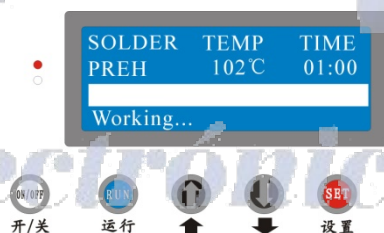


Figura 38. Operación.

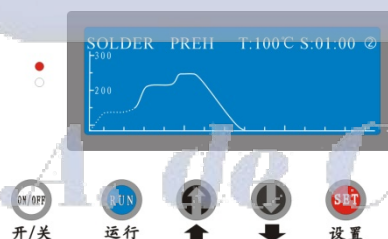


Figura 39. Curva de operación.

Fallas de alarma.

1. Temperatura peligrosa.

Hay una protección mayor en el ajuste de temperatura en cada proceso mientras la máquina trabaja. Cuando se enciende la máquina, esta detectará la temperatura actual. Si la temperatura excede 10 °C la protección de temperatura la pantalla mostrará la leyenda “Dangerous Temperature!” y parpadeará. Se activará el sonido de alarma y el ventilador comenzará a girar. La alarma se detendrá y la máquina trabajará normalmente cuando la temperatura disminuya a un nivel seguro tal como se muestra en la “Figura 40” y “Figura 41”.



Figura 40. Temperatura Peligrosa.



Figura 41. Curva de temperatura peligrosa.

2. Falla en el elemento de detección (Termopar).

Cuando existe una falla en el elemento de detección, la pantalla muestra “Detecting Element!” como se muestra en “Figura 42” y “Figura 43”; el sonido de la alarma y el ventilador empiezan a operar. Presionar la tecla “SET” o “RUN” para deshabilitar la alarma y regresar al menú de espera.

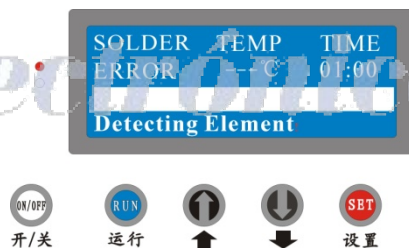


Figura 42. Detectando elemento.

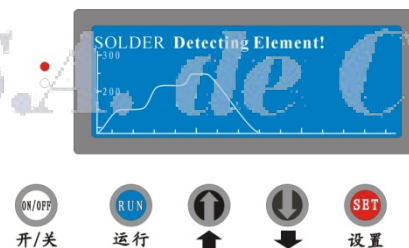


Figura 43. Detectando elemento.

3. Falta de elemento de calefacción

Cuando hay un error con el elemento de calefacción la alarma y ventilador se activarán , la pantalla mostrará la leyenda: “Heating Element!” tal como se muestra en la “Figura 44” y “Figura 45”. Presionar la tecla “SET” o “RUN” para deshabilitar la alarma y regresar al menú en modo de espera.

Cuando alguna alarma haya sido activada, el equipo entrará en modo seguro automáticamente. Si el ventilador no funcionó o el elemento de calefacción continúa operando, se recomienda quitar la alimentación reparar la falla.

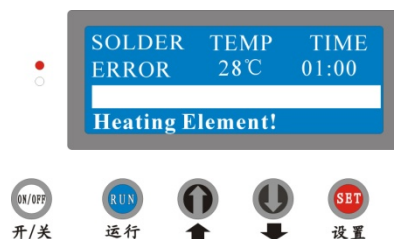


Figura 44. Detectando elemento.

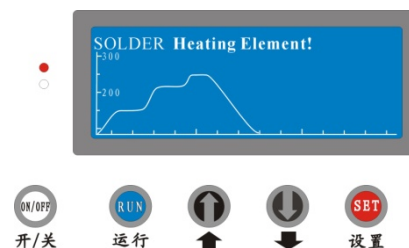


Figura 45. Detectando elemento.

Indicaciones.

1. Por favor, utilice la toma de alimentación con capacidad de 15A únicamente, nunca utilice la misma toma corriente con otro aparato eléctrico. Asegúrese de contar con conexión a tierra física.
2. El horno de reflujo de infrarrojos debe colocarse en una superficie horizontal y asegurarse de tener una distancia mínima de 20 cm entre la periferia y paredes.
3. No utilice la máquina en un entorno húmedo o alta temperatura.
4. No utilice agua para limpiar el equipo directamente.
5. No utilice metales u otras herramientas para tapar la entrada y salida de aire.
6. No tenga productos peligrosos cerca de la máquina como son combustible, explosivos, etc. No utilizar productos que contengan combustible.
7. No golpee el cuerpo ni dañe el elemento calefactor. Si detecta que este ha sido dañado, apague la fuente de alimentación y repárelo inmediatamente.
8. No meta la mano a la máquina hasta tener una temperatura segura.
9. No tapar con tela u otro material el horno y evitar tapar las entradas de aire.
10. Si el tubo calefactor está dañado, debe reemplazarlo con uno del mismo fabricante.

Electrónica S.A. de C.V.