

BMS

Productor de recambios para la industria del plástico



MODELO HRC-1

BASADO EN MICROPROCESADOR

**CONTROLADOR DE
TEMPERATURA PARA
SISTEMA MODULAR DE COLADA
CALIENTE**

MANUAL DE INSTRUCCIONES

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD



¡ADVERTENCIA!

DEBE LEER ESTE MANUAL ANTES DE OPERAR EL EQUIPO

El alto voltaje necesario para utilizar este controlador de temperatura y las altas temperaturas creadas por su funcionamiento pueden ocasionar lesiones graves o la muerte, y representa un riesgo potencial de incendio.

Únicamente personas calificadas deben realizar la instalación y el manejo de este equipo y se debe seguir cuidadosamente todas las indicaciones. Se debe tener cuidado de garantizar que solo el voltaje nominal se aplica a esta unidad y para un funcionamiento seguro se deben utilizar los dispositivos limitadores de control adecuados.

SE DEBE DESCONECTAR LA ALIMENTACIÓN PRINCIPAL DEL SISTEMA DE CONTROL ANTES DE REALIZAR EL MANTENIMIENTO.

Voltaje peligroso existe en el interior del sistema de procesador central y del controlador.

Se deben seguir los procedimientos estándar de seguridad. Además, las siguientes pautas ayudarán a evitar lesiones personales y daños al producto:

- No aplicar un voltaje superior al especificado en la placa de características técnicas del producto.
- No hacer funcionar los controladores ni sistemas de procesador central sin suministrar conexiones a tierra adecuadas.
- No insertar ni retirar los controladores de los sistemas de procesador central cuando tengan electricidad.
- No hacer funcionar ningún controlador ni el sistema de procesador central sin que todas las tapas estén en su sitio y bien aseguradas.
- No hacer funcionar este producto cuando esté mojado o en un entorno húmedo.
- No hacer funcionar este producto en una atmósfera explosiva.

CE CUMPLIMIENTO DE NORMAS



Este regulador, cuando se instala correctamente como se describe en su recinto con conexión a tierra, cumple con las siguientes normas Europeas:

- **EN-61010-1**
“Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use – Part 1. General Requirements (1995)”
- **EN-61326-1**
“Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use – EMC Requirements (1998)”

Nota sobre el cumplimiento con compatibilidad electromagnética (electromagnetic compatibility, EMC):

Debido al procesamiento de los pequeños voltajes analógicos (entrada de termopar) este controlador es susceptible a la interacción causada por los campos electromagnéticos irradiados.

Aunque se han tomado medidas para reducir los trastornos causados por la interferencia electromagnética (electromagnetic interference, EMI), las señales potentes pueden causar la degradación de la precisión del instrumento. En estas circunstancias no se requiere de la intervención del usuario para reiniciar el controlador. El controlador se recuperará automáticamente después de eliminar la señal que produce interferencia.

Si se identifican trastornos continuos se debe eliminar la señal de interferencia del proceso. Si esto no es posible, consultar con el fabricante para obtener ayuda con la solución de problemas específicos de interferencias por EMI.

INTRODUCCIÓN

Este manual combina la representación gráfica de las pantallas con el diálogo explicativo para ayudar a que el usuario se familiarice con las características del controlador. En caso de necesitar mayor aclaración, no dude en ponerse en contacto con el representante de ventas o con el distribuidor para obtener ayuda.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

El controlador modular de temperatura HRC-1 ofrece muchas características intuitivas que permiten a los usuarios principiantes alcancen rápidamente un buen nivel productivo. Estas mismas características son claves para moldeadores veteranos que desean la integración fluida del HRC-1 en aplicaciones en las que sea necesaria una actualización o un reemplazo.

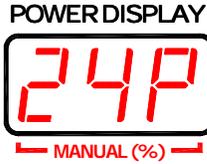
- Los controladores HRC-1 son física y eléctricamente compatibles con todos los sistemas de control de procesador central †D-M-E® G-Series®, Smart Series® y sistemas similares de control de grandes equipos.
- Las grandes pantallas de LED de alta visibilidad muestran simultáneamente la temperatura del proceso y la temperatura del punto de ajuste.
- La etiqueta de referencia del Código de Diagnóstico (Falla) que se suministra con cada controlador proporciona descripciones convenientes de los códigos de diagnóstico del HRC-1.
- El modo simbólico y los indicadores de condición junto con los mnemotécnicos (abreviaturas) que se muestran, indican claramente los modos de funcionamiento o condiciones de alarma.
- Interfaz táctil de 5 teclas confiable. La construcción sellada protege las teclas y los circuitos frente a residuos que normalmente conducen a la falla de un componente.
- Los gráficos del panel frontal están impresos en la parte inferior de la fachada de policarbonato, lo que garantiza que los controles serán reconocibles incluso después de muchos años de servicio.
- Electrónica de eficacia reconocida y comprobada para un funcionamiento confiable.
- Modo de control automático (bucle cerrado) y manual (bucle abierto).
- Modo de supervisión de la intensidad de carga (amperios).
- Entrada de termopar del tipo “J” estándar en la industria (por defecto) o entrada de termopar del tipo “K” seleccionable.
- Ajuste completamente automático y adaptable de las variables de control del PID (tres terminales) que proporcionan una adaptación

sencilla a cualquier aplicación de control de temperatura del molde sin colada (runnerless) sin intervención del usuario.

- Rampa de temperatura de inicio lento automático durante el arranque para asegurar un horneado con calentador lubricado (mojado), lo que prolonga la vida útil del calentador.
- Detección de falla en la conexión a tierra del calentador lubricado durante el arranque, que limita o desactiva la electricidad para evitar cortocircuitos destructivos.
- Transferencia de la potencia media de salida (%) del modo de control automático cuando se cambia al modo de control manual (“transferencia sin saltos”).
- Vista de la pantalla (monitor) de potencia de salida (%) disponible en el modo de control automático.
- Vista de la pantalla (monitor) de la intensidad de carga (amperios) disponible en el modo de control manual o automático.
- Modo de refuerzo de la salida de la potencia con potencia de salida de +25 % o 100 % seleccionable por el usuario para liberar las compuertas congeladas.
- Circuito de protección anti-arco (alto voltaje) para prevenir daños eléctricos si el controlador se instala o retira accidentalmente del procesador central cuando tenga electricidad. (El circuito puede desactivarse).
- Transferencia automática de la retención de fallas del controlador de temperatura (temperature controller, T/C) al modo de control manual (activado en la fábrica). Proporciona potencia de carga sin interrupción en caso de pérdida de señal del termopar.
- Programas de diagnóstico completo para informar al operador de las condiciones de falla.
- El diagnóstico del termopar en cortocircuito permite tiempos de muestra seleccionables por el usuario (interruptor DIP), lo que da al operador una mayor flexibilidad para adaptar el diagnóstico del HRC-1 al peso térmico y las características de respuesta específicos de una variedad de aplicaciones de control. (Cargas livianas o pesadas).
- Indicación de temperaturas en exceso superior e inferior, con comunicaciones de salida permitidas por el usuario para activar la intervención de control externo o alarmas auditivas y/o visuales. Salida seleccionable para compatibilidad con módulos de alarma adicionales †D-M-E® TAS y ‡Athena® SAM.
- Cumple con los requisitos de WEEE sobre desechos electrónicos y RoHS sobre sustancias peligrosas.

CONTROLS

1. Power Switch (ON / OFF)
2. Process Temperature Display
Also Displays Diagnostic / Fault Mnemonics
3. Setpoint Temperature Display (Shown at Right)
In Automatic (Closed Loop) Control Mode
3. Load Power (%) Output Display
In Manual (Open Loop) Control Mode



3. Amps (Load Current) Display
In Amps Monitor / Display Mode



4. Increment Key
Increment Setpoint in Automatic Mode
Increment Power Output in Manual Mode
5. Decrement Key
Decrement Setpoint in Automatic Mode
Decrement Power Output in Manual Mode
6. View Key
In Automatic Mode Displays % Power or Amps
In Manual Mode Displays Amps
7. Automatic / Manual Control Mode Select Key
8. Plastic Retention / Locking Device

INDICATORS

9. Automatic (Closed Loop) Control Mode Indicator
10. Start-Up Power Ramp Indicator
11. Load Power Indicator
12. Manual (Open Loop) Control Mode Indicator
13. Thermocouple Fault Indicator
14. Output (Power) Fault Indicator
15. Fahrenheit Temperature Scale Indicator
16. Celsius Temperature Scale Indicator
17. Locking Screw
18. User Executed Boost Power Output Mode:
+25% to Current % Power - OR - 100% Power
User Selected via PC Board DIP Switch

BOOSTING POWER DISPLAY

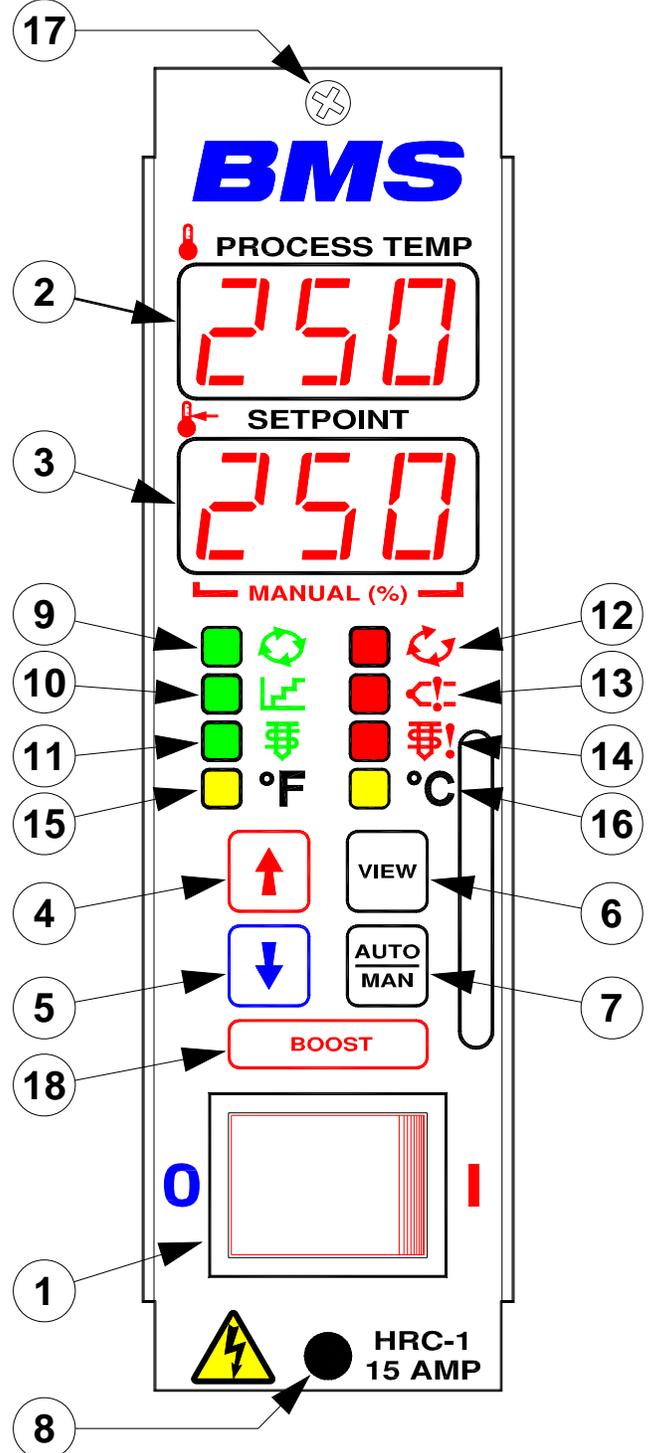


Figure 1

Controls & Indicator Placement

ESPECIFICACIONES

Dimensiones 2,0" de ancho x 7,0" de alto x 7,8" de largo
(51 mm x 178 mm x 198 mm)

Peso 1,25 libras (0,57 kg)

Temp de funcionamiento Rango 32 a 120 °F (0 a 50 °C)

Método de control:

Modo automático: ... Ajuste automático a escala completa
PID (3 terminales)

Modo manual Seleccionable por el usuario
0 % a 99 % de potencia de salida

Reinicio de temperatura dentro de ± 1 °F ($\pm 0,55$ °C)
del punto de ajuste

Tiempo de respuesta de la potencia 250 ms

Exactitud de control (en modo automático) ± 1 °F ($\pm 0,6$ °C)
** Dependiente del sistema térmico total **

Modo de inicio lento desde temp. ambiente hasta 212 °F
(100 °C); Rampa de temp para aplicación de baja potencia

Modo de refuerzo de la salida de la potencia
Seleccionable por el usuario vía interruptor DIP del circuito
impreso del PC (+25 % o 100 % de potencia)

ESPECIFICACIONES DE POTENCIA ELÉCTRICA

Voltaje de entrada/funcionamiento 230 V CA ± 10 %
(opcional 115 V CA ± 10 %)

Frecuencia 50/60 Hz (automático)

Consumo eléctrico < 3 vatios (carga N.I.C.)

Fuentes de alimentación de CC generada internamente,
regulada con compensación de temperatura

Protección del circuito Fusible doble de acción rápida tipo
ABC; Protección contra sobretensión vía varistor de óxido
metálico (metal oxide varistor, MOV)

Aislación del circuito Transformador, > 2500 voltios
Triac acoplado ópticamente

ESPECIFICACIONES DE ENTRADA

Tipo de sensor Termopar tipo "J"
Tipo "K" seleccionable (con o sin conexión a tierra)

Frecuencia de muestreo 250 ms

Rango de temperatura 32 a 999 °F (0 a 537 °C)

Precisión de temperatura $\pm 0,3$ % de escala completa

Repetibilidad de temperatura ... $\pm 0,1$ % de escala completa

Compensación de unión fría Automática en todo el
rango de temperatura de funcionamiento

Impedancia de entrada 22 megaohmios

Protección de entrada Fijador de diodo y resistor fusible

Aislación de entrada vía alimentación del circuito de
control, Transformador de alimentación

Tipo de sensor de corriente (amperios) transformador

Rango de intensidad (amperios) 0 - 15 amperios

Precisión/resolución de intensidad (amperios) ... 0,1 amp

ESPECIFICACIONES DE SALIDA

Tensión de salida 240 V CA (opcional 120 V CA)

Potencia de carga 3600 vatios; 15 amperios a 240 V CA
1800 vatios; 15 amperios a 120 V CA

Desconexión de potencia Interruptor de doble polo de 16 A

Dispositivo de control de potencia de salida Triac
(estado sólido, no mecánico)

Protección contra sobrecarga fusible doble de
rápida acción; Tipo ABC

Aislamiento de la línea eléctrica Triac ópticamente
acoplado

CONTROLES E INDICADORES

Pantalla de la temperatura del proceso 

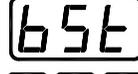
Pantalla de la temp del punto de ajuste 

Modo de control automático (bucle cerrado)

Pantalla de potencia de salida (%) 

Modo de control manual (bucle abierto)

Pantalla de amperios (intensidad de carga) .. 

Pantalla de potencia de salida de refuerzo ... 

Punto de ajuste/potencia/modo de control ... 

Mostrar potencia de salida (%) y amperios 

Potencia de salida de refuerzo 

Indicación de modo automático 

Indicador LED de bucle cerrado

Indicación de modo manual 

Indicador LED de bucle abierto

Indicación de modo de inicio lento 

Indicador LED

Indicador de potencia de carga 

Indicador LED

DIAGNÓSTICO

Los diagnósticos son totalmente automáticos y no requieren la intervención del operador.

Indicación de temperatura excesiva (+30 °F/+17 °C)

Pantalla LED con salida de alarma adicional 

Indicación de temperatura insuficiente (-30 °F/-17 °C)

Pantalla LED con salida de alarma adicional 

Indicación de T/C abierto 

Pantalla LED con salida de alarma adicional

Indicación de T/C inverso 

Pantalla LED con salida de alarma adicional

Indicación T/C en cortocircuito 

Pantalla LED con salida de alarma adicional

Indicación de salida en cortocircuito 

Pantalla LED con salida de alarma adicional

Indicación de salida abierta 

Pantalla LED con salida de alarma adicional

Indicación de falla en la conexión a tierra 

Pantalla LED con salida de alarma adicional

INSPECCIÓN

Después de retirar el controlador de temperatura HRC-1 del contenedor de envío se debe inspeccionar inmediatamente la unidad respecto a daños ocasionados por manipulación defectuosa durante el envío. Inspeccionar si hay componentes sueltos y daños mecánicos, tales como láminas metálicas dobladas, pantalla del panel frontal estropeada, etc. Retirar los fusibles ABC15 de repuesto y el contacto del conector para el borde del procesador central (necesario para el circuito anti-arco) y guardarlos para su uso posterior.

Nota: Si la unidad aparentemente sufrió daños o faltan componentes en el contenedor, debe comunicarse inmediatamente con el representante de ventas. El uso o modificación del controlador o de su embalaje disminuirán la probabilidad de reembolso en un reclamo por fletes.

INSTALACIÓN



ESTE HRC-1 ESTÁ EQUIPADO CON UN CIRCUITO ANTI-ARCO DE ALTO VOLTAJE Y ESTÁ ACTIVADO: PARA EVITAR DAÑOS ELÉCTRICOS AL CONTROLADOR SI ACCIDENTALMENTE SE RETIRA DEL PROCESADOR CENTRAL CUANDO TENGA ELECTRICIDAD.

El controlador **NO PROPORCIONARÁ** alimentación eléctrica a la carga salvo que esté instalado el contacto n.º 3 del conector de extremo del procesador central.

Inspeccionar que cada conector de extremo del procesador central tenga el contacto requerido. Si el contacto no está instalado, retirar la cubierta posterior del procesador central (consultar las instrucciones del fabricante) e instalar el contacto suministrado con el HRC-1. (Cerciorarse de que el contacto esté asegurado en el conector presionando suavemente desde la parte delantera).



Paso 1: Verificar la instalación del contacto. Paso 2: Si no es así, instalar el contacto proporcionado.

Tenga en cuenta que el contacto en sí completa el circuito de compuerta triac (accionamiento). No se requiere de ningún cableado, o conexión por cable, para el contacto n.º 3 del conector de extremo.

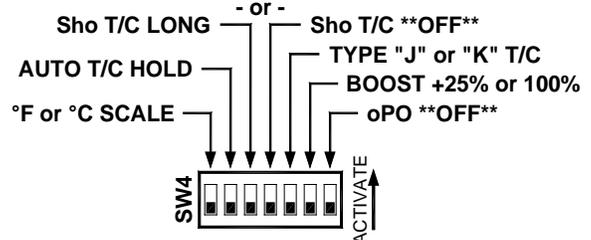
El circuito anti-arco puede desactivarse instalando un cable de acople n.º 22-28 AWG en la posición P5 del puente conector del tablero de circuitos impresos. (Se requiere soldadura. Consultar Figura. 2, esquema de los componentes).

¡Se recomienda encarecidamente que el circuito anti-arco no se desactive de esta manera! Si el controlador se instala o se retira involuntariamente del procesador central con alimentación eléctrica, el mismo sufrirá daños graves y posiblemente se destruirá. Se exhorta al usuario a que aproveche esta función protectora.

FUNCIONES AVANZADAS

OPCIONES SELECCIONABLES POR EL USUARIO

Muchas de las funciones avanzadas del controlador HRC-1 deben ser seleccionadas por el usuario configurando los interruptores DIP SW4 del tablero de circuitos impresos principal. (Consultar la Figura 2, esquema de los componentes).



USER SELECTABLE OPTIONS DIP SWITCHES

Tenga en cuenta la siguiente configuración SW4 que viene **Predeterminada de fábrica**:

- SW4:1: Escala de temperatura °F/°C **fijada en °F**
- SW4:2: Retención automática del T/C **fijada en ENCENDIDO**
- SW4:3: T/C en cortocircuito con retraso largo **fijado en APAGADO**
- SW4:4: T/C en cortocircuito ****OFF** fijado en APAGADO**
- SW4:5: Termopar del tipo "J"/"K" **fijado en Tipo "J"**
- SW4:6: Refuerzo de potencia +25 % o 100 % **fijado en +25 %**
- SW4:7: oPO (Salida abierta) desactivada **fijada en APAGADO**

La activación o desactivación (encendido/apagado) de cualquiera de estas características debe realizarse antes de encender la alimentación eléctrica del controlador (reiniciar). A continuación hay una explicación detallada de estas características.



¡ADVERTENCIA!

LA DESCONEXIÓN DE LA POTENCIA PRINCIPAL DEL SISTEMA DEL PROCESADOR CENTRAL DEBE ESTAR EN LA POSICIÓN “APAGADO” (OFF) ANTES DE INSERTAR O RETIRAR LOS MÓDULOS DE CONTROL PARA PREVENIR LESIONES AL OPERADOR Y DAÑOS A LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE CONTROL.

Verificar el interruptor de potencia de color rojo del controlador (Fig. 1, elemento n.º 1) cerciorándose que se encuentra en la posición de “apagado” (O). Tirar del émbolo del dispositivo de bloqueo de color negro (Fig. 1, elemento n.º 8) de regreso a la posición de desconexión (“out”).

Alinear las esquinas posterior superior e inferior del tablero de circuitos impresos del controlador con los rieles guía de la tarjeta respectivos en la zona de control del procesador central. Deslizar el controlador dentro del armazón, manteniéndolo paralelo a la superficie del mismo, hasta que encuentre resistencia del conector de la tarjeta del extremo. Colocar los pulgares en las esquinas superior e inferior derecha de la placa frontal del controlador y presionarlo firmemente sobre el procesador central hasta que la parte trasera de la placa frontal entre en contacto con el armazón.

Empujar suavemente el émbolo del dispositivo de bloqueo de color negro hasta su posición de bloqueo.

FUNCIONAMIENTO

Consultar la Figura 1 para orientarse con las pantallas del controlador, indicadores y controles de usuario.

Los eventos de control siguientes se enumeran en orden de prioridad.

ENCENDIDO

USO POR PRIMERA VEZ

Al encender por primera vez el controlador, el mismo arrancará con los siguientes parámetros predeterminados de fábrica:

Estados Unidos: Modo de control automático
Punto de ajuste = 200 °F
Modo de grados = Fahrenheit

Modelos de exportación: Modo de control automático
Punto de ajuste = 100 °C
Modo de grados = Celsius

USO REPETIDO

Cuando se vuelve a suministrar la electricidad el controlador funcionará con los mismos modos que se utilizaron antes del corte de electricidad (salvo que alguna de las configuraciones de los interruptores DIP con características avanzadas haya cambiado).

Por ejemplo, si el controlador estaba en el modo de *Control automático* cuando se apagó, regresará al modo Automático. Del mismo modo, si el controlador se apagó en *Control manual* regresará al modo Manual.

FALLA EN LA CONEXIÓN A TIERRA DEL CALENTADOR LUBRICADO

Esta rutina de diagnóstico se pasa por alto si la temperatura del proceso es mayor que 212 °F (> 100 °C).

Al encender por primera vez el controlador, la potencia de salida se desactiva durante 15 segundos Durante este período de tiempo el controlador supervisa la intensidad de carga (amperios). Si el controlador, con su potencia de salida apagada, supervisa que no hay flujo de corriente, o la intensidad (amperios) es menos de 200 miliamperios (0,20 amperios), el mismo determinará que no hay ninguna falla reconocible en la conexión a tierra y continuará en el modo *Control de inicio lento* como se detalla a continuación.

ESTA RUTINA DE DIAGNÓSTICO SE REALIZA EN MOMENTO DEL ARRANQUE SI EL CONTROLADOR ESTÁ EN MODO DE CONTROL AUTOMÁTICO O EN MODO DE CONTROL MANUAL.

Si está en modo de control manual el controlador mostrará 0% de potencia de salida (desactivado) hasta que hayan transcurrido 15 segundos. Al término de la prueba y sin una falla en la conexión a tierra, el controlador recuperará la configuración de potencia manual guardada (al momento del apagado) de la memoria y continuará en el modo de *Control manual* con ese porcentaje de potencia de salida.

Durante esta prueba el usuario puede aumentar la potencia de salida. Sin embargo, al hacerlo se anulará la rutina de diagnóstico por fallas en la conexión a tierra del calentador lubricado y también evitará que el controlador restaure la configuración de potencia guardada anteriormente.

SIN TERMOPAR EN EL ARRANQUE

Si se encuentra en el modo de Control automático y se constata una falla en el termopar debido a la falta de una señal de T/C aceptable, el controlador desactivará a continuación la salida y mostrará el código de diagnóstico de T/C adecuado. Consultar los modos de *diagnóstico* enumerados a continuación.

Si el controlador está ajustado en Control manual y no hay señal de T/C, el diagnóstico de fallas de la conexión a tierra del calentador lubricado seguirá activo.

Nota: La salida de alarma, si está habilitada (consultar instrucciones a continuación), no estará activa en esta condición salvo que el controlador cambie al modo de *Control automático*. Tras el arranque en el modo de *Control Manual* sin que haya señal de T/C, el controlador HRC-1 supone que el operador intencionalmente no proporcionó entrada de T/C, y por lo tanto, desactiva la salida de alarma.

FALLA DETERMINADA

Si el controlador detecta que el flujo de corriente es mayor que o igual a 200 miliamperios (0,20 amperios), el mismo deduce que la corriente tiene una fuga a tierra por una vía conductora causada por la humedad. En este caso el siguiente código de diagnóstico aparece en la ventana de visualización de la Temperatura del proceso acompañado por el código LED asociado a la condición:



PANTALLA MOSTRADA CON EL INDICADOR DE FALLAS

En este caso, el controlador de HRC-1 también aplicará una señal al sistema de comunicaciones del procesador central (opcional) que puede ser utilizada para activar una alarma auditiva y/o visual adicional. (El usuario debe activar la salida de comunicaciones. (El operador debe habilitar la salida de comunicaciones. Consultar las instrucciones para la *selección de salida de alarma*, a continuación).

En el caso de esta falla, el operador puede continuar en una de las tres maneras siguientes, que se enumeran de acuerdo a la importancia de la precaución:

1. El operador puede apagar el sistema de control e investigar la gravedad de la posible falla.
2. El operador puede esperar la respuesta del controlador. El HRC-1 continuará supervisando la intensidad (amperios). Si la intensidad (amperios) se reduce a menos de 200 miliamperios (0,20 amperios), o la temperatura del proceso supera 225 °F (107 °C), el controlador continuará con el funcionamiento normal.

Si está en el modo de Control automático y el flujo de corriente (amperios) disminuye y la temperatura es inferior a 225 °F (107 °C), entonces entra en el modo de *Control de inicio lento*.

Si está en el modo de Control manual el controlador se quedará en potencia de salida de 0 % (inhibido) hasta que la corriente se reduzca o la temperatura supere los 225 °F (107 °C). En cualquiera de los casos, la falla se corregirá y se restablecerá la configuración de potencia anterior, y el módulo seguirá funcionando normalmente.

Si está en el modo de Control manual y **no hay ninguna señal del termopar**, la falla del calentador lubricado continuará hasta que el flujo de corriente (amperios) se detenga, independientemente de la temperatura de la carga. (Sin retroalimentación del T/C el HRC-1 no tiene forma de determinar la temperatura de la carga).

3. El operador puede anular el diagnóstico de rutina. El controlador debe estar ajustado en el modo de *Control manual* y la potencia debe aumentarse manualmente desde 0 %. (Para cambiar los modos de control debe consultar las instrucciones para el *Control de funciones* a continuación).

MÉTODOS DE CONTROL

CONTROL DE INICIO LENTO

Para el horneado con calentador lubricado

Desactivado si se encuentra en el *Modo de control manual*



INDICADOR DEL MODO DE INICIO LENTO

Tras el arranque, el controlador siempre ingresa en el modo de Control de inicio lento cuando todas las siguientes condiciones se cumplan:

1. El controlador está fijado para funcionar en *Control automático*.
2. La temperatura del proceso es menor a 212 °F (< 100 °C).
3. El diagnóstico del calentador lubricado se completó sin que se presente una condición de fallas.

El control de inicio lento utiliza una rutina de control de potencia especial que está diseñada para evitar la destrucción del calentador debido a vías conductoras a tierra causadas por la humedad. Mientras se mantenga un ajuste de potencia baja, el controlador HRC-1 aumenta la temperatura de la carga hasta 212 °F (100 °C) a una tasa de ascenso de 1 grado por segundo. Al alcanzar los 212 °F (100 °C), el controlador reduce rápidamente la potencia para aminorar el aumento de la temperatura durante un período de un minuto. Tras la finalización el controlador seguirá impulsando la temperatura del proceso hasta el punto de ajuste.

Para **desactivar** el Control de inicio lento, el controlador puede ser cambiado momentáneamente al modo de *Control manual* y luego cambiado al modo de *Control automático*.

La característica de **refuerzo** de la potencia de salida se encuentra **desactivada** mientras el HRC-1 esté en el modo de Control de inicio lento.

MODO DE CONTROL AUTOMÁTICO

En el modo de Control automático (auto) el controlador HRC-1 utiliza un algoritmo PID para determinar la potencia de salida necesaria para retener la temperatura del proceso a un nivel equivalente a la temperatura del punto de ajuste.

Este tipo de control es un sistema de “bucle cerrado” y requiere de una señal de retroalimentación del termopar. El indicador del modo de **Bucle cerrado** indica este modo de control:



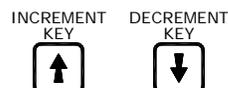
INDICADOR DEL MODO DE BUCLE CERRADO

La temperatura del punto de ajuste la determina el operador y se indica en la pantalla LED inferior:



PANTALLA DEL PUNTO DE AJUSTE

El punto de ajuste puede fijarse fácilmente hacia arriba o hacia abajo en cualquier momento durante el modo de *Control automático* al presionar las teclas *incremento/disminución* del teclado:



Las teclas se pueden presionar y liberar en un dígito a la vez, o para hacer cambios más grandes, pueden mantenerse presionadas para que el cambio sea continuo. En este modo la velocidad a la que cambia la configuración aumenta desde lenta hasta muy rápida. Por ejemplo, cuanto más tiempo se presione la tecla más rápido cambian los números.

AJUSTE AUTOMÁTICO PID

El controlador HRC-1 utiliza un algoritmo de control PID (tres terminales) a efectos de determinar la potencia de carga necesaria para alcanzar y mantener la temperatura del punto de ajuste. Cada sistema térmico tiene diferentes características. Para controlar de manera precisa cada sistema dinámico, el HRC-1 debe “aprender” individualmente las características de cada carga. Además, las variables de cada sistema cambian con los cambios de temperatura. Por ejemplo, las variables de fijación de control de una carga a 200° pueden ser distintas que a 350°.

Para lograr el “aprendizaje” de las variables de cada carga y para eliminar la intervención compleja de parte del operador, el controlador HRC-1 automáticamente ingresa a una rutina de “ajuste” cuando la temperatura del proceso alcanza un punto menor o equivalente a 80 °F (45 °C) por debajo de la temperatura del punto de ajuste. El controlador activará una secuencia donde se aplican diferentes niveles de potencia a efectos de supervisar la respuesta de la carga. El HRC-1 toma la información que “aprendió” y ajusta las variables de control del PID según corresponda.

Nota: El HRC-1 inicia automáticamente esta rutina de ajuste al momento del encendido independientemente de la temperatura del proceso actual. Además, el controlador repite este proceso de ajuste cuando el operador realiza un cambio a la temperatura del punto de ajuste que sea mayor o igual a 100 °F (55 °C). **El controlador no realizará el ajuste si se enciende con una temperatura del proceso que sea mayor al punto de ajuste.**

MODO DE CONTROL MANUAL

En el modo de control manual el controlador HRC-1 regula la potencia de carga que está determinada por la configuración de salida de potencia elegida por el usuario. La potencia entregada es constante y únicamente cambiará mediante una orden del usuario.

Este tipo de control es un sistema de “bucle abierto” y no requiere de una señal de retroalimentación del termopar. El indicador del modo de **Bucle abierto** indica este modo de control:



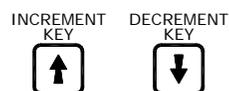
INDICADOR DEL MODO DE BUCLE ABIERTO

La configuración de Salida de potencia la determina el operador y se indica en la pantalla LED inferior:



MANUAL (%)
PANTALLA DE SALIDA DE POTENCIA

La configuración de la salida de la potencia puede ajustarse fácilmente hacia arriba o hacia abajo en cualquier momento durante el modo de *Control automático* al presionar las teclas *incremento/disminución* del teclado:



Las teclas se pueden presionar y liberar en un dígito a la vez, o para hacer cambios más grandes, pueden mantenerse presionadas para que el cambio sea continuo. En este modo la velocidad a la que cambia la configuración aumenta desde lenta hasta muy rápida. Por ejemplo, cuanto más tiempo se mantenga presionada la tecla, más rápido cambian los números.

TRANSFERENCIA DE POTENCIA DESDE EL MODO AUTOMÁTICO:

Cuando el controlador HRC-1 está funcionando en el modo de *Control automático*, registra la configuración de potencia promedio que se requiere para mantener la temperatura del punto de ajuste. Cuando el operador cambia desde el modo de *Control automático* al modo de *Control manual* de manera automática se establece para usar esta configuración de potencia. El operador tiene la libertad de cambiar la configuración de potencia en cualquier momento luego de la transición del modo de control.

Este nivel de potencia de salida probablemente no podrá retener el antiguo punto de ajuste pero llevará a la carga hasta una temperatura *constante* que podría o no estar cerca del anterior valor del punto de ajuste. Mientras el controlador funciona en *Control automático*, el mismo cambia continuamente la potencia de salida para mantener la temperatura del punto de ajuste. Los cambios continuos son necesarios para ir a la par de las alteraciones al proceso del sistema térmico.

INTERFAZ DEL USUARIO

El usuario realiza diversos cambios a los modos de control y a la configuración utilizando el teclado con cinco interruptores temporales que se encuentra en el panel frontal de controlador (Fig. 1, elementos n.º 4, 5, 6, 7 y 17).

El operador sencillamente presiona y mantiene presionada la tecla deseada hasta que se identifica en la pantalla adecuada el cambio de la variable. Para múltiples pulsaciones de la misma tecla el usuario puede mantener presionada la misma en una posición cerrada en lugar de ingresar varios cierres individuales. En este caso, el controlador repite continuamente la función y la entrada se vuelve más rápida si se presiona por más tiempo la tecla.

Se podrá notar que el controlador HRC-1 no acepta que se presionen rápidamente teclas individuales. El programa operativo cuenta con un requisito de tiempo de retraso del cierre del interruptor que se debe cumplir antes de que el controlador considere la entrada como pulsación buena y que reaccione en consecuencia. Esta medida de precaución se incluye para evitar que el controlador reaccione a ruidos del entorno.

PRECAUCIÓN: El operador no deberá utilizar ninguna otra cosa que sus dedos para interactuar con el teclado. El uso de bolígrafos, lápices, destornilladores u otro tipo de herramientas dañará al conjunto del teclado. Dicho daño se considera como uso inapropiado y no está incluido en la cobertura de la garantía.

Las teclas individuales se describen a continuación:



TECLA DE INCREMENTO

La tecla de incremento únicamente está activa durante los modos normales de *Control automático y manual* y se usa para aumentar la temperatura del punto de ajuste y el nivel de salida de potencia, respectivamente.

La tecla de incremento no está activa en los modos *Visualizar amperios* o *Visualizar la potencia de salida* (consultar a continuación).

La tecla de incremento **finalizará** la función **Refuerzo (Boost)**.



TECLA DE DISMINUCIÓN

La tecla de disminución únicamente está activa durante los modos normales de *Control automático y manual* y se usa para disminuir la temperatura del punto de ajuste y el nivel de salida de la potencia, respectivamente.

La tecla de disminución no está activa en los modos *Visualizar amperios* o *Visualizar la potencia de salida* (consultar a continuación).

La tecla de disminución **finalizará** la función **Refuerzo**.



TECLA DE CONTROL AUTOMÁTICO / MANUAL

La tecla del modo de control automático/manual cambia el HRC-1 entre los modos de control *Automático* (bucle cerrado) y el modo de control *Manual* (bucle abierto).

Si la tecla automático/manual se presiona cuando se está en una pantalla de visualización (consultar a continuación), el controlador **finalizará la visualización** y regresará a la pantalla de funcionamiento predeterminada. (Pantalla del punto de ajuste durante el *Control automático* y % de salida de la potencia durante el *Control manual*).

La tecla automático/manual **finalizará** la función **Refuerzo**.



TECLA DEL MODO DE VISUALIZACIÓN DEL PROCESO

La tecla de visualización del proceso se activa tanto en los modos de *Control automático y manual*. El primer cierre de la tecla de visualización activará:

MODO DE SUPERVISIÓN DE LA INTENSIDAD (AMPERIOS):

Ya sea que funcione en el modo de *Control automático* o en el modo de *Control manual*, el HRC-1 permite que el operador supervise de manera continua la intensidad de carga (amperios). El valor supervisado es la intensidad promedio (amperios) que se suministra a la carga. Debido a que el HRC-1 aplica potencia a la carga utilizando un patrón de pulsos de voltaje, la intensidad instantánea verdadera cambia rápidamente de un segundo otro y es muy difícil que el operador la interprete. El valor promedio que se muestra es un valor mucho más útil para el usuario.



PANTALLA DE LA INTENSIDAD (AMPERIOS)

Cuando se está en el modo de visualización de

amperios el  de la pantalla LED inferior y el indicador LED del modo de control parpadearán.

Cuando se haga funcionar en el modo de *Control automático* se activará el segundo cierre de la tecla visualización:

MODO DE SUPERVISIÓN DE LA POTENCIA DE SALIDA (%) DEL CONTROL AUTOMÁTICO

Según lo expresado anteriormente, en el modo de *Control automático* el controlador HRC-1 utiliza un algoritmo PID para determinar la potencia de salida necesaria para retener la temperatura del proceso a un nivel igual a la temperatura del punto de ajuste. Como resultado la potencia de salida cambia continuamente. El operador puede visualizar las configuraciones de potencia instantánea que se aplican a la carga al utilizar la tecla Visualización.



Cuando se está en el modo de visualización de

POTENCIA el  de la pantalla LED inferior y el indicador LED del modo de control parpadearán.

La tecla Visualización se activa cuando se activa la función **Refuerzo**.



TECLA DE REFUERZO DE LA SALIDA

Cuando está activa la función REFUERZO, en la pantalla LED inferior se alternarán el mnemotécnico con la temperatura del punto de ajuste (*modo automático*) o la potencia de salida (*modo manual*):



MNEMÓNICO DE REFUERZO DE LA POTENCIA

La característica Refuerzo del HRC-1 se encuentra activa ya sea en los modos de *Control automático o manual*. El refuerzo es una función de la potencia de salida independientemente del modo de control que se encuentra activo al momento de ser ejecutada:

En el modo Control automático, el refuerzo aumentará la potencia de salida promedio requerida para retener la temperatura del punto de ajuste al valor seleccionado por el usuario (+25 % o 100 %).

El refuerzo se mantendrá activo hasta que sea finalizado. El operador puede finalizar el refuerzo presionando cualquiera de las teclas que corresponden a refuerzo, automático/manual, incremento o disminución. O bien, el refuerzo finalizará automáticamente si la temperatura del proceso sobrepasa el umbral de alarma superior al punto de ajuste, que es de 30 °F (17 °C). Hay que tener en cuenta que si se alcanza el nivel de alarma superior al punto de ajuste debido al refuerzo de la potencia de salida, la señal de alarma externa, si la activó el usuario, no se disparará inmediatamente. El HRC-1 desactivará la señal de alarma durante un minuto para permitir que la temperatura del proceso caiga por debajo del límite de alarma que es de 30 °F (17 °C).

En el modo de Control manual el refuerzo aumentará la configuración de la potencia de salida actual por el valor seleccionado por el usuario (+25 % o 100 %).

El refuerzo se mantendrá activo hasta que sea finalizado. El operador puede finalizar el refuerzo presionando cualquiera de las teclas que corresponden a refuerzo, automático/manual, incremento o disminución, o bien, el refuerzo finalizará automáticamente transcurridos 15 segundos.

CONFIGURACIÓN DEL REFUERZO DE LA SALIDA SELECCIONABLE POR EL USUARIO:

El operador puede determinar el valor de refuerzo que utilizará el HRC-1:

1. +25 % de la configuración de salida de la potencia actual. (Por ejemplo, el HRC-1 está funcionando a una potencia de salida de 10 % cuando se ejecuta el refuerzo. El refuerzo de la potencia de salida será de 10 % + 25 % de refuerzo = 35 % de potencia de salida mientras dure el período del refuerzo).
2. 100 % (el máximo) de potencia de salida.

El interruptor DIP SW4:6 se debe fijar a la opción del operador antes de que se encienda el controlador HRC-1. Puede consultar las OPCIONES SELECCIONABLES POR EL USUARIO indicadas anteriormente o consulte la Fig. 2, esquema de los componentes.

El refuerzo está **desactivado** mientras el HRC-1 esté en el modo de *Control de inicio lento*.

El refuerzo está **desactivado** si el HRC-1 está realizando AJUSTES de las variables PID en el modo de *Control automático*.

INDICACIÓN DE LA POTENCIA DE CARGA

La potencia que se entrega a la carga se indica ya sea en el modo de *Control automático* o en el modo de *Control manual*:



INDICADOR DE LA POTENCIA DE CARGA

El indicador parpadea simultáneamente al encendido (cierre) del dispositivo de salida de potencia de la carga (triac). La potencia se entrega mediante patrones preestablecidos de proporción temporal. El intervalo de tiempo entre los pulsos es proporcional a la potencia requerida. Cuando menor sea la potencia, más lento será el parpadeo. Y por el contrario, cuanto mayor sea la potencia, más rápido será el parpadeo. Por ejemplo, a una potencia de salida máxima (99 %) el indicador LED estará encendido de manera continua. Con la potencia apagada (0%) el indicador nunca se encenderá.

ADVERTENCIA: El indicador de la potencia de carga se enciende cuando el triac es encendido por la unidad microcontroladora (microcontroller unit, MCU) del controlador y es independiente de la tensión aplicada a la carga. Que el indicador no esté iluminado no es garantía de que el dispositivo de control (triac) esté abierto. El controlador HRC-1 identificará la falla de un triac en cortocircuito (consultar las instrucciones para *Diagnóstico*, a continuación) y notificará al operador. Pero en esta situación, el controlador HRC-1 no podrá abrir ni controlar el triac fallado.

Por este motivo es imperativo que bajo una condición de falla de la carga el operador active el interruptor de desconexión de la potencia del controlador (Fig. 1, elemento n.º 1) y también se debe desconectar el sistema del procesador central a las posiciones de APAGADO ("OFF") antes de retirar un controlador o de interconectar el cableado.

INDICACIÓN DE LA ESCALA DE LA TEMPERATURA

°F - or - °C *INDICADOR DE LA ESCALA*

El controlador HRC-1 funcionará ya sea en escalas de temperatura expresadas en grados Fahrenheit o Centígrados. El interruptor DIP SW4:1 debe estar fijado en consecuencia antes de encender el controlador HRC-1. Puede consultar las OPCIONES SELECCIONABLES POR EL USUARIO indicadas anteriormente o consulte la Fig. 2, esquema de los componentes.

No es necesario calibrar el HRC-1 cuando se cambia entre escalas de temperatura.

DIAGNÓSTICO

El controlador HRC-1 tiene la capacidad de diagnosticar una variedad de condiciones de funcionamiento y fallas poco usuales y puede alertar al operador de modo que se lleven a cabo los ajustes adecuados.

Estas condiciones se describen a continuación y se presentan con la pantalla del mnemotécnico asociado y el *Indicador de condición*.

INDICACIÓN DE LA ALARMA SUPERIOR AL PUNTO DE AJUSTE



PROCESS TEMP
430

El mnemotécnico de la alarma se alterna con la pantalla de la temperatura del proceso.

Cuando la temperatura del proceso supera el punto de ajuste con 30 °F (17 °C) o más, el HRC-1 alerta al usuario de una condición de alarma por temperatura excesiva.

En este caso, el controlador de HRC-1 también aplicará una señal al sistema de comunicaciones del procesador central (opcional) que se usa para activar una alarma auditiva y/o visual adicional. (El usuario debe activar la salida de comunicaciones. (El operador debe habilitar la salida de comunicaciones. Consultar las instrucciones para la *selección de salida de alarma*, a continuación).

INDICACIÓN DE ALARMA INFERIOR AL PUNTO DE AJUSTE



PROCESS TEMP
370

El mnemotécnico de la alarma se alterna con la pantalla de la temperatura del proceso.

Cuando la temperatura del proceso es menor que el punto de ajuste en 30 °F (17 °C) o más, el HRC-1 alerta al usuario de una condición de alarma por temperatura insuficiente.

En este caso, el controlador de HRC-1 también aplicará una señal al sistema de comunicaciones del procesador central (opcional) que se usa para activar una alarma auditiva y/o visual adicional. (El usuario debe activar la salida de comunicaciones. (El operador debe habilitar la salida de comunicaciones. Consultar las instrucciones para la *selección de salida de alarma*, a continuación).

Nota: Esta característica solo se activa durante el modo de funcionamiento normal de *Control automático*. Se desactiva a través del modo de *Control de inicio lento* y del modo de Ajuste automático PID y se inicializa cuando la temperatura del proceso alcanza el punto de ajuste.

Falla del termopar TERMOPAR ABIERTO



PANTALLA MOSTRADA con EL INDICADOR DE FALLAS DEL TERMOPAR

Cuando el controlador HRC-1 detecta una señal de temperatura por encima del rango ($> 999\text{ }^{\circ}\text{F}$ o $537\text{ }^{\circ}\text{C}$) mostrará el mnemotécnico de la falla en la pantalla de la temperatura del proceso.

EL CONTROLADOR CAMBIARÁ AUTOMÁTICAMENTE AL MODO DE CONTROL MANUAL Y LA SALIDA SE DESACTIVARA AUTOMÁTICAMENTE (POTENCIA DE SALIDA = 0%) HASTA QUE EL OPERADOR ANULE LA FALLA (Aumente manualmente la potencia de salida) O REINICIE EL CONTROLADOR. (APAGAR ["OFF"] la potencia y luego ENCENDERLA ["ON"] otra vez).

SALVO que esté activada (de modo predeterminado) la característica Retención automática de fallas del T/C, en cuyo caso el HRC-1 continuará dando salida a la potencia promedio necesaria para retener la temperatura del punto de ajuste anterior a la falla. (Consultar las instrucciones sobre la *Retención automática de fallas del T/C* que se indican en detalle a continuación).

Si el controlador HRC-1 se encuentra en el modo *Control automático* y ocurre esta falla, se aplicará una señal en el sistema de comunicaciones del procesador central (opcional) que se utiliza para desencadenar una alarma auditiva y/o visual adicional. (El usuario debe activar la salida de comunicaciones. (El operador debe habilitar la salida de comunicaciones. Consultar las instrucciones para la *selección de salida de alarma*, a continuación).

SI EL CONTROLADOR SE ENCUENTRA EN EL MODO DE CONTROL MANUAL continuará suministrando potencia de salida incluso si está indicada una falla del T/C. (Para el control de "bucle abierto" no es necesaria la retroalimentación).

Falla del termopar TERMOPAR RETRÓGRADO (POLARIDAD INVERSA)



PANTALLA MOSTRADA con EL INDICADOR DE FALLAS DEL TERMOPAR

Cuando el controlador HRC-1 detecta una señal de temperatura por debajo del rango ($< 32\text{ }^{\circ}\text{F}$ o $0\text{ }^{\circ}\text{C}$) mostrará el mnemotécnico de la falla en la pantalla de la temperatura del proceso.

EL CONTROLADOR CAMBIARÁ AUTOMÁTICAMENTE AL MODO DE CONTROL MANUAL Y LA SALIDA SE DESACTIVARA AUTOMÁTICAMENTE (POTENCIA DE SALIDA = 0%) HASTA QUE EL OPERADOR ANULE LA FALLA (Aumente manualmente la potencia de salida) O REINICIE EL CONTROLADOR. (APAGAR la potencia y luego ENCENDERLA otra vez).

SALVO que esté activada (de modo predeterminado) la característica Retención automática de fallas del T/C, en cuyo caso el HRC-1 continuará dando salida a la potencia promedio necesaria para retener la temperatura del punto de ajuste anterior a la falla. (Consultar las instrucciones sobre la *Retención automática de fallas del T/C* que se indican en detalle a continuación).

Si el controlador HRC-1 se encuentra en el modo *Control automático* y ocurre esta falla, se aplicará una señal en el sistema de comunicaciones del procesador central (opcional) que se utiliza para desencadenar una alarma auditiva y/o visual adicional. (El usuario debe activar la salida de comunicaciones. (El operador debe habilitar la salida de comunicaciones. Consultar las instrucciones para la *selección de salida de alarma*, a continuación).

SI EL CONTROLADOR SE ENCUENTRA EN EL MODO DE CONTROL MANUAL continuará suministrando potencia de salida incluso si está indicada una falla del T/C. (Para el control de "bucle abierto" no es necesaria la retroalimentación).

Falla del termopar TERMOPAR CON CORTOCIRCUITO



PANTALLA MOSTRADA con EL INDICADOR DE FALLAS DEL TERMOPAR

Cuando el controlador HRC-1 aplica potencia plena a la carga y detecta un aumento de la temperatura que no es mayor a 3 °F (1,7 °C) durante el periodo de tiempo predeterminado (90 segundos) o del período seleccionado por el usuario (250 segundos) en la pantalla de la temperatura del proceso se mostrará el mnemotécnico de la falla. (El mnemotécnico se alternará con la temperatura del proceso aunque la entrada del sensor podría no reflejar la temperatura real de la carga).

EL CONTROLADOR CAMBIARÁ AUTOMÁTICAMENTE AL MODO DE CONTROL MANUAL Y LA SALIDA SE DESACTIVARA AUTOMÁTICAMENTE (POTENCIA DE SALIDA = 0 %) HASTA QUE EL OPERADOR ANULE LA FALLA (Aumente manualmente la potencia de salida) O REINICIE EL CONTROLADOR. (APAGAR ["OFF"] la potencia y luego ENCENDERLA ["ON"] otra vez).

SALVO que esté activada (de modo predeterminado) la característica Retención automática de fallas del T/C, en cuyo caso el HRC-1 continuará dando salida a la potencia promedio necesaria para retener la temperatura del punto de ajuste anterior a la falla. (Consultar las instrucciones sobre la *Retención automática de fallas del T/C* que se indican en detalle a continuación).

SALVO QUE ESTÉ DESACTIVADO EL DIAGNÓSTICO PARA EL TERMOPAR CON CORTOCIRCUITO (Sho), en cuyo caso el HRC-1 permanecerá en el modo de *Control automático* y seguirá aplicando plena potencia. El mnemotécnico de la falla se seguirá mostrando alternadamente con la temperatura del proceso y se aplicará una señal de alarma (si está activada) al sistema de comunicación del procesador central.

Si el controlador HRC-1 se encuentra en el modo *Control automático* y ocurre esta falla, se aplicará una señal en el sistema de comunicaciones del procesador central (opcional) que se utiliza para desencadenar una alarma auditiva y/o visual adicional. (El operador debe habilitar la salida de comunicaciones. Consultar las instrucciones para la *selección de salida de alarma*, a continuación).

La **indicación de falla accidental** se podría invocar al tratar de iniciar cargas de cambio lento y muy pesadas. Si se sospecha que está ocurriendo esto, el operador puede anular la falla aumentando la configuración de la *Potencia de salida*. Esta acción debe continuar hasta que la temperatura del proceso llegue a la temperatura del punto de ajuste o por encima de ella. Una vez alcanzada esta temperatura del HRC-1 puede cambiar de vuelta al modo de *Control automático* y debería comenzar el funcionamiento normal.

Si este intento no logra aumentar la temperatura del proceso, es posible que exista una verdadera condición de falla. El operador puede seguir el siguiente curso de acción:

1. APAGAR EL CONTROLADOR Y LA POTENCIA DEL SISTEMA DEL PROCESADOR CENTRAL y desconectar del molde los cables de interconexión. En ese punto ya es seguro inspeccionar a cabalidad el termopar supuestamente defectuoso y llevar a cabo las medidas apropiadas. El personal de mantenimiento debe tener la certeza de que el T/C está conectado a su controlador respectivo y debe inspeccionar todo cableado asociado.
2. Si el operador permite que el controlador funcione a una potencia del 99 % y se da cuenta de que no hay un aumento de la temperatura, y que la determinación de problemas en la potencia del sistema de control y en los circuitos de T/C determinan que no existe error alguno, podría haber un problema de diseño con el molde. Si la herramienta funciona por primera vez y no logra alcanzar la temperatura, la densidad de vatios de la zona problemática del calentador podría ser muy baja. Puede ser necesario que un ingeniero calificado revise cuidadosamente el diseño del molde.

Además, una tensión baja en la línea podría conducir a una respuesta deficiente de los calentadores. Una vez más, si no se descubre ningún error en el termopar, puede ser necesario que personal calificado realice un análisis completo del sistema.

SI EL CONTROLADOR SE ENCUENTRA EN EL MODO DE CONTROL MANUAL continuará suministrando potencia de salida incluso si está indicada una falla del T/C. (Para el control de "bucle abierto" no es necesaria la retroalimentación).

TIEMPO DE MUESTRA O DESACTIVACIÓN DEL T/C CON CORTOCIRCUITO SELECCIONABLE POR EL USUARIO

Según lo expresado anteriormente, la indicación de falla accidental se podría invocar al tratar de iniciar cargas de cambio lento y muy pesadas. Si se sospecha que está ocurriendo esto el operador puede cambiar el tiempo de muestra de la prueba de diagnóstico para el T/C con cortocircuito. El HRC-1 requiere de un aumento de temperatura de 3 °F (1,7 °C) durante un periodo de tiempo preestablecido a fin de no indicar que es una falla por cortocircuito (Sho). El tiempo predeterminado de fábrica es de 90 segundos, pero a menudo las cargas térmicas pesadas requieren de más tiempo para registrar los cambios de temperatura. Si el usuario sospecha que ese es el caso de la carga controlada, entonces el periodo de tiempo de la prueba podría cambiarse a 250 segundos al activar el interruptor DIP del SW4 "Sho T/C LONG DELAY" (T/C con retraso largo). (Consultar Fig. 2). El banco de interruptores SW4 debe estar fijado según los requisitos del usuario, tal como se detalla en la Figura 2, Esquema de componentes.

Si el usuario continúa experimentando un reconocimiento de fallas de manera errática es posible desactivar el diagnóstico del T/C con cortocircuito. Del mismo modo en que se activa el T/C en Sho con retraso largo, el interruptor DIP del SW4 "Sho T/C *OFF*" debe estar activado, tal como se detalla en la Figura 2, Esquema de componentes.

PRECAUCIÓN: SE RECOMIENDA ENFÁTICAMENTE NO DESACTIVAR EL DIAGNÓSTICO DEL T/C CON CORTOCIRCUITO. Bajo estas condiciones el HRC-1 continuará aplicando la potencia de salida total (99 %) a una carga que podría tener el termopar defectuoso. Bajo estas circunstancias, **LA PANTALLA DE LA TEMPERATURA DEL PROCESO NO REPRESENTA LA TEMPERATURA VERDADERA DE LA CARGA.** El calentador podría estar creando una temperatura extremadamente alta que podría crear condiciones peligrosas y volátiles.

Para cambiar los interruptores SW4 Sho DIP del tablero de circuitos impresos será necesario apagar (**OFF**) la potencia del controlador HRC-1 y del procesador central, y se debe retirar el controlador del procesador central.



LA DESCONEXIÓN DE LA POTENCIA PRINCIPAL DEL SISTEMA DEL PROCESADOR CENTRAL DEBE ESTAR EN LA POSICIÓN "APAGADO" (OFF) ANTES DE INSERTAR O RETIRAR LOS MÓDULOS DE CONTROL PARA PREVENIR LESIONES AL OPERADOR Y DAÑOS A LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE CONTROL.

El interruptor SW4 se ubica cerca de la parte superior del tablero de circuitos impresos y es fácilmente accesible sin tener que retirar el panel lateral del HRC-1.

Tenga en cuenta que si accidentalmente se seleccionan **ambos** interruptores DIP "Sho LONG" y "Sho OFF" el HRC-1 identificará a la selección errónea del interruptor y responderá al diagnóstico del T/C con cortocircuito en el periodo de tiempo largo de 250 segundos. El HRC-1 interpretará como un error que ambos interruptores DIP Sho se encuentren activados.

Falla en la carga SALIDA ABIERTA (CARGA O TRIAC)



PANTALLA MOSTRADA con INDICADOR DE FALLAS DE LA CARGA

Cuando el HRC-1 detecta que la intensidad de la carga (amperios) es menor que o igual a 100 miliamperios (0,10 amperios) mientras tenga una potencia de salida configurada mayor a 25 % este mnemotécnico de falla se mostrará en la pantalla de la temperatura del proceso.

Existe ya sea una condición de apertura fallida con el dispositivo de control de salida (triac) o una apertura en el circuito de la potencia de la carga, como ser en el cableado de interconexión, el conector del molde o el cableado del calentador.

EL CIRCUITO ANTI-ARCO DEL HRC-1 DEBE ESTAR COMPLETO. (Consultar la sección sobre la característica de voltaje anti-arco indicada anteriormente). *Si el circuito anti-arco no está cerrado ya sea por el contacto n.º 3 del conector del borde del procesador central (preferido, el anti-arco está activado) o mediante la instalación de un puente conector P5 (anti-arco desactivado) en el tablero de circuitos impresos, entonces ¡la MCU del HRC-1 no podrá encender el dispositivo de control de salida de la potencia (triac)!*

El controlador HRC-1 en la zona defectuosa se puede cambiar con otro controlador que funcione a fin de verificar el funcionamiento adecuado del dispositivo de control de salida (triac). Si el triac no puede abrir, entonces la MCU del controlador no podrá aplicar potencia a la carga.

Este Diagnóstico de carga está activo ya sea en los modos de *Control Automático* o *Manual*.

El controlador permanecerá en el modo de *Control automático* con la potencia de salida encendida hasta que la intensidad de la carga (amperios) supere los 100 miliamperios (0,10 amperios). Si esto ocurre, entonces el HRC-1 continuará en el modo normal de *Control automático*.

En este caso, el controlador de HRC-1 también aplicará una señal al sistema de comunicaciones del procesador central (opcional) que se usa para activar una alarma auditiva y/o visual adicional. (El operador debe habilitar la salida de comunicaciones. Consultar las instrucciones para la *selección de salida de alarma*, a continuación).

Desactivar oPO: conducir cargas de corriente muy baja o una entrada de impedancia alta de un dispositivo de cambio de carga, como un relé de estado sólido (solid state relay, SSR), podría dar como resultado una falla de salida abierta falsa. Es posible que sea necesario desactivar el diagnóstico de la salida abierta oPO mediante la activación del interruptor DIP a "oPO *OFF*" del SW4, tal como se detalla en la Figura 2, esquema de los componentes.

Para cambiar el interruptor SW4 oPO DIP del tablero de circuitos impresos será necesario apagar (**OFF**) la potencia del controlador HRC-1 y del procesador central, y se debe retirar el controlador del procesador central.

El interruptor SW4 se ubica cerca de la parte superior del tablero de circuitos impresos y es fácilmente accesible sin tener que retirar el panel lateral del HRC-1.

Falla en la carga SALIDA CON CORTOCIRCUITO (CARGA O TRIAC)



PANTALLA MOSTRADA con INDICADOR DE FALLAS DE LA CARGA

Cuando el HRC-1 detecta que la intensidad de la carga (amperios) es mayor que 100 miliamperios (0,10 amperios) mientras esté apagada la potencia de salida (potencia de salida al 0%) mostrará este mnemotécnico de falla en la pantalla de la temperatura del proceso.

El controlador permanecerá en el modo de *Control automático* con la potencia de salida apagada (0 %) hasta que la intensidad de la carga (amperios) vuelva a ser menor que o igual a 100 miliamperios (0,10 amperios). Si esto ocurre entonces el HRC-1 continuará en el modo normal de *Control automático*.

ADVERTENCIA El HRC-1 no controla la carga y deben tomarse medidas correctivas de inmediato.

Existe ya sea una condición de cierre defectuoso (en cortocircuito) con el dispositivo de control de salida (triac) o un cierre no controlado del circuito de potencia de la carga que se encuentra más allá del módulo de control y que origina que la carga se caliente fuera de control.

El operador debe APAGAR ("OFF") la potencia del controlador HRC-1 y del sistema de control del procesador central y debe determinar la causa del problema.

El controlador HRC-1 en la zona defectuosa se puede cambiar con otro controlador que funcione a fin de verificar el funcionamiento adecuado del dispositivo de control de salida (triac). Si el triac falla en cerrado, la MCU del controlador no podrá apagar la potencia de la carga.

Es vital que el interruptor de potencia del controlador HRC-1 esté en "OFF" antes de retirar el controlador HRC-1. Si el triac tiene falla de cortocircuito, es posible que exista un flujo de corriente a través del módulo. Retirar el controlador bajo estas circunstancias puede resultar en lesiones al operador y daños al controlador o sistema de control. **LA CARACTERÍSTICA ACTIVADA DE VOLTAJE ANTI-ARCO NO ELIMINARÁ ESTE PELIGRO.**

Este Diagnóstico de carga está activo ya sea en los modos de *Control Automático* o *Manual*.

El HRC-1 estableció la potencia de salida al 0 % (apagado) y si se encuentra en modo de *Control manual* la **tecla de incremento no estará activa**. El HRC-1 no permitirá que el operador aumente la potencia en esta situación no controlada.

Si la falla probable hace que la temperatura del proceso salga del rango (supere los 999 °F/537 °C) el mnemotécnico para salida en cortocircuito (ShO) se alternará con el mnemotécnico para termopar abierto (oPE). Este modo de indicación se seleccionó para notificar al operador de que una falla por cortocircuito podría estar haciendo que la temperatura esté por encima del rango, en lugar de presentar de manera predeterminada únicamente una indicación de termopar abierto. Si ocurren estas dos condiciones de falla el HRC-1 se verá forzado a pasar al modo de *Control manual* con la potencia de salida apagada (0 %).

En este caso, el controlador de HRC-1 también aplicará una señal al sistema de comunicaciones del procesador central (opcional) que se usa para activar una alarma auditiva y/o visual adicional. (El usuario debe activar la salida de comunicaciones. (El operador debe habilitar la salida de comunicaciones. Consultar las instrucciones para la *selección de salida de alarma*, a continuación).

SELECCIÓN DE LA SALIDA DE LA ALARMA

Si está activada, el controlador HRC-1 tiene la capacidad de activar una señal de alarma en el sistema de comunicaciones del procesador central (opcional). La señal de alarma se activará automáticamente en el caso de que alguna de las condiciones de falla en el funcionamiento indicadas anteriormente ocurra y se utiliza para desencadenar alarmas auditivas y/o visuales adicionales, como un módulo de alarma o una alarma adicional (accesoria) en el procesador central.

Antes de encender la potencia, el operador debe elegir y activar el circuito adicional adecuado utilizando un puente conector P4 en el tablero de circuitos impresos. (Consultar la Figura 2 del Esquema de componentes). El puente conector se debe mover desde la configuración predeterminada de fábrica (circuitos abiertos) a la posición que completará el circuito de alarma adecuado requerido por el tipo de accesorios que se utilizan. La etiqueta del tablero de circuitos impresos ayudará a que el operador seleccione el circuito requerido ya sea para un accesorio estándar del HRC-1 o una alarma adicional común †D-M-E® TAS (marcada como "STANDARD") o una alarma adicional ‡Athena® SAM (marcada como "ALTERNATE").

PRECAUCIÓN: El circuito de salida de la alarma del HRC-1 es similar a otros que están en el mercado. En una condición de alarma las clavijas de comunicación n.º 4 o n.º 6 (seleccionables) están conectadas a las clavijas n.º 11 y n.º 12. La intensidad MÁXIMA permitida a través del circuito completado es de 100 mA, y responsabilidad del componente accesorio limitar esta intensidad. **Si el usuario no está seguro de la compatibilidad del accesorio, debe comunicarse con el distribuidor o representante de ventas local para obtener una aclaración antes de elegir uno de los circuitos seleccionables.**

TRANSFERENCIA DEL MODO DE CONTROL DE RETENCIÓN AUTOMÁTICA DE FALLAS DEL T/C



PROCESS TEMP



MNEMOTÉCNICOS ALTERNATIVOS

El controlador HRC-1 tiene la capacidad de cambiar automáticamente desde el modo de *Control automático* al modo de *Control manual* y mantener la potencia de salida en caso de que ocurra una pérdida del T/C (ruptura del bucle cerrado). Cuando esta transición se realiza, el HRC-1 continuará con la **potencia de salida fijada** en la potencia promedio requerida para mantener el punto de ajuste anterior a la falla del T/C.

Cuando el HRC-1 ingresa en este modo de funcionamiento, los mnemotécnicos detallados anteriormente se alternarán en la pantalla de la temperatura del proceso en intervalos de tres segundos. Asimismo, se mostrará continuamente en la pantalla del punto de ajuste/potencia, la configuración de potencia utilizada.

Los mnemotécnicos alternativos alertan al usuario sobre una condición de fallas, indican el tipo de falla (T/C inversa mostrado en el ejemplo anterior) y le informan al operador de que el HRC-1 automáticamente cambiará al modo de *Control manual*.

Nota: Este nivel de potencia de salida probablemente no podrá retener el antiguo punto de ajuste pero llevará a la carga hasta una temperatura *constante* que podría estar cerca del antiguo valor del punto de ajuste. Mientras el controlador funciona en *Control automático*, el mismo cambia continuamente la potencia de salida para mantener la temperatura del punto de ajuste. Estos cambios continuos son necesarios a efectos de estar a la par de los trastornos del proceso del sistema térmico.

CÓMO ACTIVAR LA RETENCIÓN AUTOMÁTICA DE FALLAS DEL T/C

*El HRC-1 se envía desde la fábrica con la característica de retención automática de fallas del T/C **activada**.*

Para desactivar esta función: Antes de aplicar la potencia el operador debe desactivar esta función. El interruptor DIP "AUTO T/C HOLD" del SW4 debe cambiarse de la configuración predeterminada de fábrica ("T/C Fault Hold" activado) a la posición de circuito abierto ("desactivado"). (Consultar la Figura 2 del Esquema de los componentes).

Una vez que esté desactivado el HRC-1 no cambiará automáticamente del modo de *Control manual* con potencia en el caso de que ocurra una falla del T/C. Para volver a activar la característica el operador debe colocar el interruptor DIP a la posición activa, o cerrada.

TERMOPAR TIPO "K" **SELECCIÓN**

El HRC-1 puede cambiarse para funcionar con retroalimentación de un termopar del tipo "K". Antes de aplicar la potencia el operador debe cambiar la entrada del T/C al tipo "K". El interruptor DIP "TYPE 'K' T/C" del SW4 debe cambiarse de la configuración predeterminada de fábrica (tipo "J") a la posición de circuito cerrado (tipo "K"). (Consultar la Figura 2 del Esquema de los componentes).

El amplificador del termopar y el circuito de acondicionamiento del HRC-1 fueron diseñados para funcionar específicamente con el termopar tipo "J" que es un estándar de la industria. Al seleccionar la opción del tipo "K", el programa del controlador compensa matemáticamente la diferencia entre las señales del termopar del tipo "J" y del tipo "K" y es lo suficientemente preciso para controlar la mayoría de las aplicaciones. No es necesario realizar la recalibración del HRC-1 en el modo del tipo "K".

MANTENIMIENTO

Para que funcione de manera continua, confiable y precisa, el controlador HRC-1 necesita de muy poco mantenimiento. Dependiendo del ambiente de las instalaciones, podría ser apropiado limpiar de manera periódica el conjunto del tablero de circuitos impresos principal. Esto únicamente debería requerir limpiar polvo y desechos utilizando aire comprimido limpio y seco.

Si el tablero de circuitos impresos está sucio y el aire no es suficiente, es aceptable limpiar el tablero, los componentes y los cables de los componentes utilizando únicamente **ALCOHOL ISOPROPÍLICO**. Debe cerciorarse que el tablero y los componentes estén completamente secos antes de volver a aplicar la potencia a fin de evitar cortocircuitos dañinos e inseguros.

Si es necesario limpiar el conjunto de la placa frontal/teclado, utilice solamente un **PAÑO HÚMEDO Y DETERGENTE SUAVE**. Frotar suavemente el revestimiento de policarbonato para eliminar cualquier rastro de aceite y desechos. Debe cerciorarse que los componentes estén completamente secos antes de volver a aplicar la potencia a fin de evitar cortocircuitos dañinos e inseguros.

CALIBRACIÓN

El fabricante recomienda que el controlador HRC-1 sea calibrado cada 12 meses a fin de mantener la precisión y para que rinda dentro de las especificaciones de funcionamiento. Puede llegarse a un acuerdo con un representante de ventas a fin de que los controladores HRC-1 sean calibrados utilizando estándares y equipos que sean localizables respecto de las agencias gubernamentales de cada región.

CALIBRACIÓN DE LA TEMPERATURA

Hay dos potenciómetros para calibración de la temperatura ubicados en el tablero de circuitos impresos principal (consultar la Fig. 2). El potenciómetro R27 se utiliza para establecer el límite inferior de la escala de temperatura y el potenciómetro R19 se utiliza para establecer el límite superior de la escala.

Para obtener una precisión más alta se recomienda calibrar el controlador HRC-1 en la escala de temperatura de grados Fahrenheit (°F).

Se requiere de un calibrador termopar del tipo "J" (fuente en milivoltios) a efectos de calibrar el HRC-1. La señal del T/C simulada debe aplicarse directamente a los "dedos" de contacto de la tarjeta del extremo del controlador. (Fig. 2; la polaridad del T/C es vital).

CALIBRACIÓN DE LA TEMPERATURA DEL T/C DEL TIPO "J"

PASO 1: Con la entrada del termopar ajustada en 200 °F (93 °C). Girar lentamente el potenciómetro R27 (Calibrador inferior [Low Cal]) según lo necesario hasta que la pantalla de la temperatura del proceso del HRC-1 tenga una lectura similar a la del simulador (200 °F/93 °C).

PASO 2: Cambiar la entrada del calibrador a 800 °F (427 °C). Girar lentamente el potenciómetro R19 (Calibrador superior [High Cal]) según lo necesario hasta que la pantalla de la temperatura del proceso del HRC-1 tenga una lectura similar a la del simulador (800 °F/427 °C).

Gire lentamente los potenciómetros y DETÉNGALOS cuando se perciba resistencia para evitar daños físicos involuntarios a los componentes.

PASO 3: Repetir los pasos uno y dos tantas veces como sea necesario hasta la visualización del límite inferior y del límite superior coincidan de manera consistente con el simulador.

Nota: Podría ser necesario repetir únicamente estos pasos dos a tres veces para calibrar el HRC-1. Si no se logró la calibración después de varios intentos es posible que un componente tenga un funcionamiento defectuoso y sea necesario el servicio de mantenimiento. Comuníquese con el distribuidor o representante de ventas local para organizar la devolución del controlador para que sea reparado por un técnico autorizado.

CALIBRACIÓN DE LA TEMPERATURA DEL T/C DEL TIPO "K"

No es necesario volver a calibrar el HRC-1 utilizando un T/C de entrada del tipo "K" para que funcione adecuadamente en el modo de entrada del termopar del tipo "K". Debe cerciorarse de que el controlador esté calibrado utilizando un T/C de entrada del tipo "J" estándar.

CALIBRACIÓN DE LA INTENSIDAD (AMPERIOS)

Hay un potenciómetro para calibración de la intensidad (amperios) ubicado en el tablero de circuitos impresos principal (consultar la Fig. 2). El potenciómetro R46 se utiliza para configurar la escala de la intensidad de carga.

PASO 1: Alimente a una carga resistiva conocida con el HRC-1 ajustado en el modo de *Control manual* con una **potencia de salida establecida al 99 %**. Una potencia de salida total eliminara la acción de pulso de la potencia de salida menor del HRC-1 y es la única manera de calibrar con precisión el circuito de la intensidad (amperios).

La carga resistiva puede ser un calentador menor a 3600 vatios. Independientemente del tipo de carga elegido, debe ser capaz de disipar con seguridad la potencia suministrada por el HRC-1 a fin de evitar condiciones peligrosas.

PASO 2: Salvo que ya sean conocidas, se deben medir y registrar la resistencia (ohmios) de la carga y la tensión aplicada, y calcular la intensidad de la carga. Por ejemplo:

240 voltios (aplicado) ÷ 41 ohmios = **5,8 amperios**

O BIEN

Si la potencia (vatios) de la carga es conocida, calcular la intensidad de la carga utilizando la tensión aplicada. Por ejemplo:

Calentador de 1400 vatios ÷ 240 voltios (aplicado) = **5,8 amperios**

PASO 3: Cambiar el HRC-1 al modo de *Supervisor de intensidad (amperios)*.

PASO 4: Ajustar el potenciómetro R46 hasta que la pantalla de la *intensidad* (amperios) del HRC-1 muestre la intensidad de la carga (amperios) calculada correcta. A partir de los ejemplos anteriores, 5,8 amperios

Gire lentamente el potenciómetro y DETÉNGALO cuando perciba resistencia para evitar daños físicos involuntarios a los componentes!

PIEZAS DE REPUESTO

Se recomienda que el controlador HRC-1 se devuelva a un representante autorizado para el servicio de reparación y calibración.

Advertencias: Es posible que la cobertura de la garantía quede anulada si personal no autorizado realiza un servicio al HRC-1.

Algunas fallas de los componentes son fácilmente reconocibles y el personal de mantenimiento calificado puede repararlas con rapidez en el sitio. La siguiente lista de piezas de repuesto identifica los componentes que están disponibles inmediatamente a través de los distribuidores y representantes de venta locales.

**AUTOMATIC T/C FAULT HOLD
SELECTOR SWITCH**

TURN SWITCH OFF FOR
AUTO T/C FAULT HOLD DISABLED
FACTORY DEFAULT
AUTO T/C HOLD **ENABLED**

FACTORY DEFAULT
°F SCALE
ACTIVATE SWITCH FOR
°C SCALE

**°F / °C TEMP SCALE
SELECTOR SWITCH**

**TEMPERATURE and
CURRENT (AMPS)
CALIBRATION
POTENTIOMETERS**
REFER TO CALIBRATION
INSTRUCTIONS DETAILED
IN THE **USER'S MANUAL**

**BOOST POWER OUTPUT VALUE
SELECTOR SWITCH**

FACTORY DEFAULT
BOOST = +25% TO CURRENT POWER
ACTIVATE SWITCH FOR
BOOST = **100% POWER**

**SHORTED THERMOCOUPLE
SAMPLE TIME SELECTOR SWITCH**

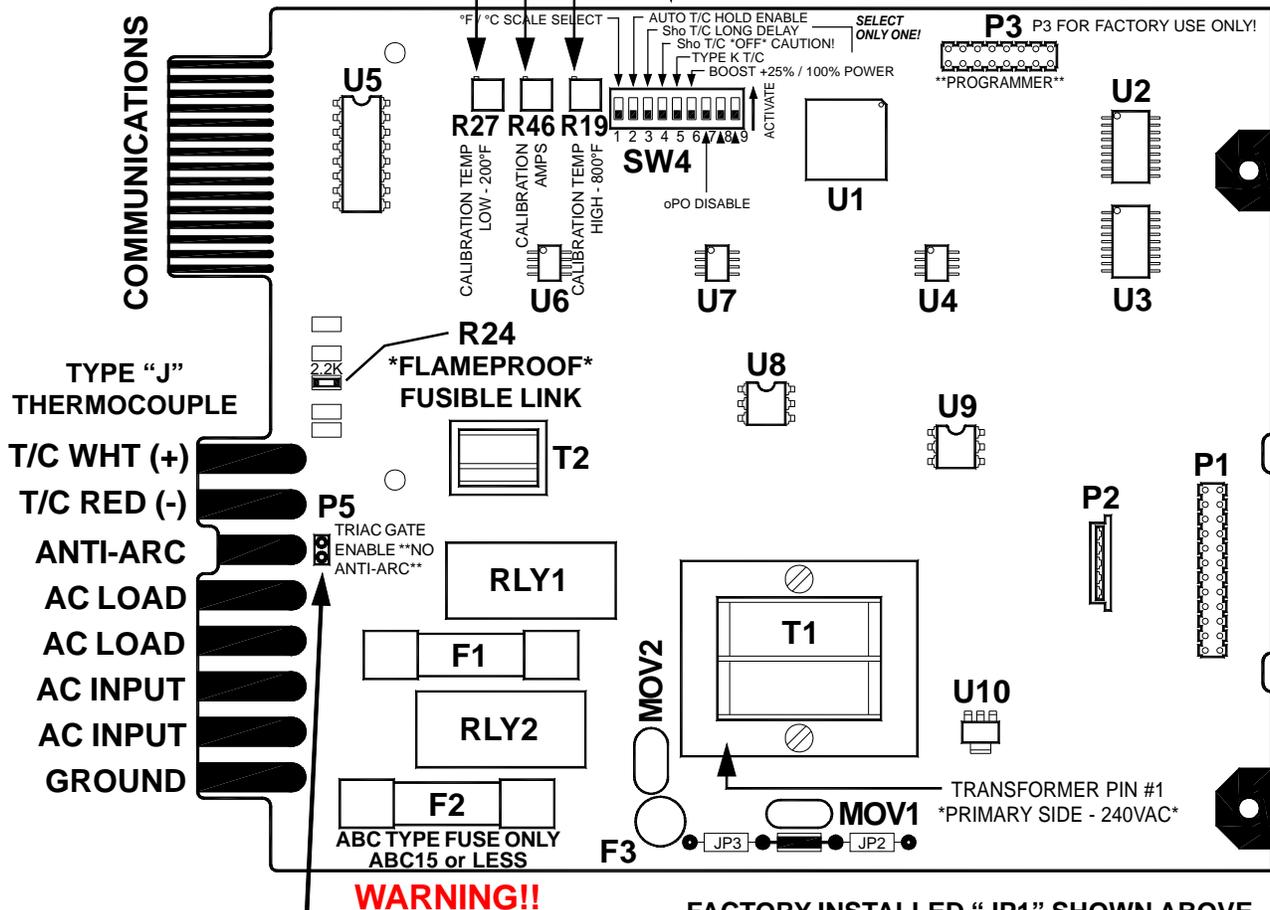
FACTORY DEFAULT
90 SECOND SAMPLE / DELAY TIME
ACTIVATE SWITCH FOR
LONG - 250 SECOND SAMPLE / DELAY TIME
ACTIVATE SWITCH FOR
SHORTED T/C (Sho) **DISABLED** **CAUTION**

**THERMOCOUPLE TYPE
(J / K) SELECTOR SWITCH**

FACTORY DEFAULT
TYPE "J" THERMOCOUPLE SELECTED
ACTIVATE SWITCH FOR
TYPE "K" THERMOCOUPLE
*** REQUIRES RECALIBRATION ***

OPEN OUTPUT (oPO) DISABLE SWITCH

ACTIVATE SWITCH FOR
OPEN OUTPUT (oPO) DISABLED



**ANTI-ARC PROTECTION
TRIAC GATE CUT-OFF JUMPER**

FACTORY DEFAULT
ANTI-ARC FEATURE **ENABLED**
INSTALL JUMPER FOR
ANTI-ARC FEATURE **DISABLED**
SOLDER INSTALL #22-#28 AWG WIRE JUMPER

FACTORY INSTALLED "JP1" SHOWN ABOVE
*** 240 VAC ***

ALTERNATE SETTING "JP2" & "JP3"
120 VAC

INPUT VOLTAGE JUMPERS

**Figure 2
Component Layout**

DESIG.	DESCRIPCIÓN	N° DE PIEZA
F1, F2	FUSIBLE: 15 AMP 250 VAC **Tipo ABC15 solamente***	143-004
F3	FUSIBLE: 40mA 250 VAC	143-047
SW1	INTERRUPTOR DE ENCENDIDO 16A 250 V CA	158-001
T1	TRANSFORMADOR 240/120 V CA PRIMARIO	154-001
T2	TRANSFORMADOR DETECCIÓN DE CORRIENTE	154-011
Q1	TRIAC 40 AMP 600 V CA	162-100
R24	FUSIBLE RESISTOR: 2,2 K **Tipo ignífugo solamente**	152-504
U2	CI - CONTROLADOR DE PANTALLA	164-500
U3	CI - CONTROLADOR DE PANTALLA	164-501
U9	CI - OPTOACOPLADOR	163-500
U8	CI - CONTROLADOR DEL TRIAC	163-502
U10	CI - REGULADOR +5 V CC	163-503
U6, U7	CI - AMPLIFICADOR	163-501
U4	CI - MEMORIA EEPROM	164-502
MOV1	MOV - 200 VOLTIOS PROTECTOR DE SOBRECARGA (SOBRETENSIÓN)	159-015
MOV2	MOV - 390 VOLTIOS PROTECTOR DE SOBRECARGA (SOBRETENSIÓN)	159-016
----	CONJUNTO DEL TECLADO Incluye panel frontal nuevo	158-103

Consultar la distribución de los componentes (Fig. 2)

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

La información incluida en el presente manual es de propiedad exclusiva y se suministra únicamente para el uso del cliente.

Queda estrictamente prohibida cualquier reproducción no autorizada de este documento.

Toda la información que se incluye en el presente documento se considera precisa al momento de su publicación. Se llevarán a cabo todos los esfuerzos para que el contenido coincida con el equipo suministrado. Las especificaciones, el equipo y los programas están sujetos a cambio sin previo aviso y el fabricante no asume obligación alguna de informar dichos cambios al poseedor del presente documento.

† D-M-E®, G-Series® y Smart Series® son todas marcas comerciales registradas de D-M-E Company.

‡ Athena es una marca comercial registrada de Athena Controls, Incorporated.

GARANTÍA LIMITADA

El fabricante garantiza que este producto estará libre de defectos en los materiales y la mano de obra durante un periodo de **dos años** a partir de la fecha de envío.

El fabricante, a su discreción, podrá o no conceder servicio bajo garantía en caso de que se determine que este producto ha sido objeto de uso inapropiado, se utilizó en un sistema o en una aplicación para el cual no estaba diseñado, fue alterado o manipulado por parte de personal no autorizado.

Si el servicio bajo garantía es aplicable, el fabricante (a su elección) podrá ya sea reparar el producto dañado sin cargo por las piezas y la mano de obra o proporcionar un producto de reemplazo a cambio de la unidad defectuosa.

La presente garantía excluye los fusibles. Antes de devolver cualquier material se deben llevar a cabo los arreglos apropiados con el agente de ventas.

DISTRIBUIDO POR:



Sede:

BMS France
531, route de Vernes
74370 Pringy FRANCE

Tel: 33/4.50.27.29.00
Fax: 33/4.50.27.38.22

info@bmsfrance.eu

www.bmsfrance.eu

Le réseau

Nous fabriquons, en France à Argonay, et distribuons une large gamme de produits et équipements destinés à la plasturgie



Le siège



BMS France
www.bmsfrance.eu
info@bmsfrance.eu



Béwé-Plast
www.beweplast.com
beweplast@beweplast.com



BMS Espana
www.bmsespana.eu
bms@bmsespana.eu



Le réseau



AJ Solutions - BE
www.ajsolutions.be
info@ajsolutions.be



AJ Solutions - NL
www.ajsolutions.be
info@ajsolutions.be



AJ Solutions - LU
www.ajsolutions.be
info@ajsolutions.be



KIRAM IMEX SARL
www.kiram-dz.com
Lyes.Demerджи@kiram-dz.com



Techny Service
www.technyservice.it
technyservicesrl@libero.it



Fluides Services
www.fluides-services.com
info@fluides-services.com



CENTI SUPPORT SOLUCOES P. IND. LDA
www.centi-support.com
Joana.Rocha@centi-support.com



Chorus Engineering SRL
www.chorusengineering.ro
service@chorus.mc



SE System Engineering AG
www.se-ag.com
info@se-ag.com



AEROTFZ - TECHNOLOGIE SERVICE
gforest@technologyservice.com