

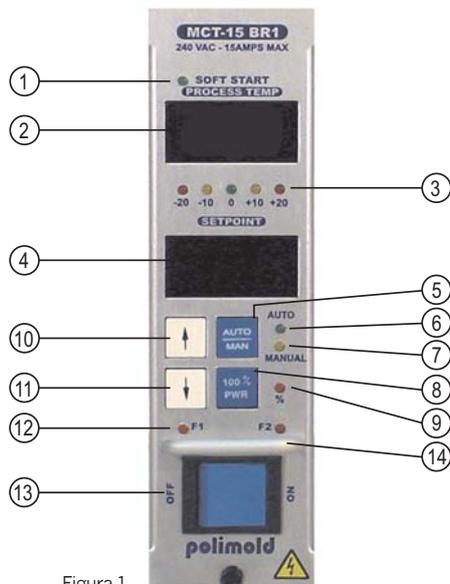
# Módulos de Control de Temperatura con Microprocesador - MCT-15 BR1



MANUAL DEL USUARIO

ESPAÑOL

# Módulos de Control de Temperatura



## PAINEL

### 1. Luz Soft Start:

Indica que la función Smart Start esta activada.

### 2. Pantalla de temperatura de Proceso:

Muestra la temperatura a la que se encuentra el proceso, además de mostrar las alarmas de errores.

### 3. Indicador de desviación de la temperatura:

Muestra la magnitud del desvío de la temperatura de acuerdo a la escala de trabajo.

### 4. Pantalla de indicación del Set Point:

Indica la temperatura deseada de proceso.

### 5. Tecla automático / manual:

**Automático:** Control de temperatura por retroalimentación del termopar (circuito cerrado).

**Manual:** Control de temperatura en porcentaje (circuito abierto).

### 6. Luz funcionamiento automático:

Está encendida cuando se esta en modo automático.

### 7. Luz funcionamiento manual:

Está encendida cuando se esta en modo manual.

### 8. Tecla de accionamiento de la potencia máxima:

Acciona el 100% de la potencia de la salida al estar en Manual, e indica el porcentaje de potencia instantánea al operar en modo Automático.

### 9. Luz indicadora de potencia:

Estando en modo Manual, indica que el control está a 100% de su potencia máxima de salida al accionar el botón 8. En modo Automático indica que el controlador esta suministrando carga a la resistencia.

### 10. Botón para ajuste superior:

Aumenta el valor del proceso en el que se este trabajando

### 11. Botón para ajuste inferior:

Disminuye el valor del proceso en el que se este trabajando.

### 12. Luces de los fusibles F1 e F2:

Se iluminan cuando los fusibles están abiertos.

### 13. Interruptor general ON / OFF:

Abre y cierra la línea de alimentación de energía de la unidad MCT-15 BR1

### 14. Agarradera.

## CARACTERÍSTICAS ELETRÓNICAS

- 100% sólido - sin rieles u otros componentes móviles.
- Zero crossing triac disparando para RFI mínimo.
- Circuito de compensación y de supresión Dv/Dt.
- Alimentación y triac propio. La alimentación es regulada y la temperatura compensada.
- Doble protección del circuito del triac con fusibles de rápido fundido.
- 240 VCA  $\pm$  20%, una fase , estándar.
- Doble protección a tierra para seguridad del operario.
- Fusible de protección para sobrevoltaje de VAC.

## CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

- Las dimensiones de todos los módulos de 15 Amp. Son idénticas (L 50,8 x A 177,8 x C 190,5 mm).
- La construcción robusta 'tipo caja' contribuye para una mayor resistencia y protección del circuito.
- Los fisibles tienen un fácil acceso para una rápida sustitución.
- Grandes disipadores de calor y placas de circuito interno mejoran la disipación térmica y la confiabilidad del módulo.
- La manija de insertado, guías dobles y fijadores tipo "push-pull" aseguran un fácil insertado y fijado del módulo en el gabinete.
- La identificación del módulo y los índices de potencia son indicados en el panel frontal para una rápida consulta.
- Los paneles de los controles son de fácil entendimiento y utilización - Las luces indicadoras permiten identificar fácilmente el funcionamiento y el modo de operación.
- Las configuraciones del modo de funcionamiento pueden ser manipuladas por el operario.

# MCT-15 BR1 - Especificaciones Técnicas

**Módulos de control con microprocesador  
Sintonía automática P.I.D.**

Los módulos de la serie MCT-15 BR1, son objeto de ingeniería humana de modo de proporcionar al usuario funciones de control básicas y conocidas de modo linear, permitiendo una fácil utilización y comprensión del sistema. Precisos y confiables, son reflejo de la tecnología de punta en términos mecánicos y electrónicos.

**MCT-15 BR1**  
**Módulo de control de**  
**Temperatura con**  
**microprocesador y con**  
**sintonizador automático,**  
**doble pantalla digital y**  
**potencia máxima de 3300W**



## Especificaciones – Desempeño

Modos de control auto/manual:	Lectura directa por el termopar / Desempeño porcentual
Amplitud de temperatura:	Temperatura ambiente hasta 600°C
Sensibilidad de control:	±0,5°C
Sensibilidad de calibración:	Superior a 0,2% a escala total
Control manual:	Ajustable de 0-100%. Mantiene la corriente de salida a 1% de tolerancia respecto al valor seleccionado
Deshumidificación:	Rampa de voltaje gradual durante 5 min. máx.
Temperatura de Deshumidificación:	100 °C o 5 minutos
Potencia 100%:	Aplica potencia de 100% durante el accionamiento de la selección en manual.
Prioridad del modo operativo:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deshumidificación precede el modo automático</li> <li>- Termopar abierto, invertidos o en corto circuito suprime los modos de deshumidificación y automático</li> <li>- El control manual suprime el modo automático, al encontrarse con termopar abierto, sensores térmicos invertidos o en corto circuito</li> <li>- La salida es inhibida en todas las condiciones de falla</li> </ul>

## Especificaciones de alimentación

Termopares:	Tipo "J" o "K", con o sin conexión a tierra.
Resistencia externa T/C:	Menos de 0,05 °C / W
Aislamiento T/C:	Aislamiento asegurado por la alimentación de los circuitos de control.
Compensación de ensamble a frío:	Automática, superior a 0,015 °C/°C
Protección T/C abierto, invertidos & con corto circuito:	Inhibe automáticamente la alimentación del calentamiento, a menos de que cambie a transferencia automática bumpless.
Impedancia potenci métrica:	5,6 Megohms
Estabilidad de la amplificador de alimentación:	Superior a 0,01°C/°C
Razón del rechazado de modo común:	Superior a 120 dB
Razón de la fuente de energía:	Superior a 110 dB

## Especificaciones de salida

Capacidad de la alimentación:	15 Amp., 3600 Watts @ 240 VCA
Output drive:	Triac interno, sólido, accionado por zero impulsos sobrepuestos AC
Protección de sobrecarga:	15 Amp.: Fusibles de ambos lados de la línea CA
Protección temporal:	"v"/"t" incluyendo supresión temporal del impulso
Aislamiento de la línea de alimentación:	El transformador aislado de las líneas CA: Voltaje de aislamiento superior a 2500 Volts

## Controles e indicadores

Ajuste de temperatura:	Teclado de presión con flechas de indicación superior e inferior
Selección automática/manual:	Tecla de presión con indicadores LED
Selección de potencia 100%:	Tecla de presión con indicador LED intermitente
On/Off:	15 Amp.
Indicador de potencia a 100%:	El LED rojo enciende intermitente al accionar la tecla de potencia 100%. La pantalla indica "100"
Indicador Auto:	Enciende el LED verde lateral a la tecla Auto/Man (Indicación n° 6 en el panel)
Indicador manual:	Enciende el LED amarillo lateral a la tecla Auto/Man (Indicación n° 7 en el panel)
Indicador Soft Start:	El LED verde que esta encima de la pantalla de la temperatura de proceso (Indicación n° 1 en el panel)
Indicación de fusibles quemados:	Los 2 LED's rojos inferiores identificados con F1 e F2 encienden. (Indicación n° 12 en el panel)
Censores térmicos en corto circuito:	Muestra "Cur" en la pantalla superior
Censores térmicos abiertos:	Muestra "AbE" en la pantalla superior
Censores térmicos invertidos:	Muestra "InI" en la pantalla superior
Indicadores de desviación de temperatura:	LED's independientes: > 11 °C = Rojo intermitente > 5 °C o < 11 °C = Amarillo > 0°C o < 5 °C = Verde 0 °C = Verde (Indicación n° 3 en el panel)
Requisitos de los fusibles:	2 fusibles ABC-15 (2 fusibles incluidos en el módulo)

## Especificaciones de corriente eléctrica

Voltaje de alimentación:	240 VCA + 10% / -15%
Frecuencia:	50/60 Hz.
Alimentación DC:	Generada internamente, regulada y compensada.
Módulo de potencia utilizada por la unidad:	Menos de 6 Watts, excluyendo la carga.
Dimensiones:	L 5,08 x A 17,78 x C 19,05 cm

## CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Sintonización automática, controlado a base de un microprocesador PID.
- Doble pantalla: La pantalla superior muestra la temperatura de proceso, mientras que la pantalla inferior muestra la temperatura de SETPOINT.
- Smart Start: seca de un modo seguro la unidad existente en el interior de la resistencia.
- Opción de alimentación de 100%: Esta opción se puede activar cuando el modulo esta funcionando en Manual, y permite aumentar la alimentación a potencia máxima.
- Indicador Auto/Manual: Flexibilidad de los modos de operación variando de automático (circuito cerrado) para manual (circuito abierto).

Automático: Control de temperatura mediante la retroalimentación del termopar.

Manual: Control de temperatura en porcentaje.

- Indicación del estado de funcionamiento:

Termopar abierto ( **AbE** )

Termopar invertido ( **Inv** )

Termopar en corto ( **Cur** )

Fusibles dañados ( **F1 F2** )

- Transferencia “Bumpless”: Minimiza los ajustes de regulación cuándo se encuentra trabajando en modo Automático y el termopar falla, fijando un valor de potencia promedio registrado una vez que la tarjeta permanece estable durante un periodo 10min antes de ocurrir la falla en el termopar, permitiendo un ajuste mas preciso en modo manual.
- Standby: A través de una señal del botón selector del gabinete, el módulo MCT-15 BR1, asume una temperatura en “Espera” de 100°C, evitando la humidificación de la resistencia o el degradado del material.

## FUNCIONAMIENTO DEL MÓDULO

### Modo automático:

El microprocesador mantiene la temperatura utilizando un método de control de circuito cerrado PID. Circuito cerrado significa que la unidad verifica continuamente la temperatura de funcionamiento para determinar si debe o no ajustar la corriente suministrada a la resistencia. Con un controlador PID, anticipa las características del sistema de modo que hace los ajustes necesarios para corregir los errores. El sistema “fuzzy logic” es utilizado para minimizar suministros excesivos o insuficientes del punto de regulación.

### Sintonización automática:

La sintonización automática PID ( Proporcional Integral Derivativo) tiene inicio después del periodo de deshumidificación. Cuando la temperatura de proceso fuera mayor que la temperatura de “Set Point” no hay ningún proceso de sintonización.

### Transferencia “Bumpless”:

La transferencia “Bumpless” es definida como una falla del termopar, haciendo que el módulo muestre en la pantalla superior las letras “bPL”, alternando con la alarma de “OPE”, “bAC” o “Sho” mostrando que hay una falla en el termopar. En la pantalla inferior aparecerá el porcentaje de potencia que fue calculado y memorizado antes de ocurrir la falla en el termopar. En el caso en donde el controlador no tiene calculado el factor de potencia, en la pantalla superior aparecerá “OPE”, alternando con la indicación de “POR”, y en la pantalla inferior aparecerá un porcentaje de potencia que envía el sistema en forma lineal al porcentaje de temperatura seleccionado en la escala total del rango permitido en AUTO.

### Modo manual:

En caso de no tener termopar disponible en la zona de trabajo del controlador, es necesario utilizar el controlador en modo manual. En modo manual el microprocesador mantiene un nivel de potencia utilizando un método de control de ajuste manual, realizado por el operario. Esta función tiene establecido un arranque gradual siempre que el controlador sea encendido, esto es, espera un periodo de 5 minutos en donde se le suministra un arranque en rampa para evitar la posible falla de corto por humedad en la resistencia.

### Soft Start:

Esta función activa un arranque de rampa en línea hacia la temperatura de “Set Point”. Esta opción permanece activada durante un periodo de 5 minutos o antes de los 100°C, después de cumplir con estas condiciones la función queda desactivada.

## ELEMENTOS DE MANUTENCIÓN

Descripción	Posición
Fusibles, 15 Amp, 250 Volts Se recomienda el uso de fusibles de menor amperaje para aumentar la protección	F1 e F2
Chip Microprocesador , Programado	U4
Interruptor de potencia, 15 Amp, 250 VAC	Interruptor ON/OFF
Transformador 240/120 Volt.	T1
Triac Driver (MOC)	U7
Amplificador Operacional	U1 y U11
Agarradera Triac Puede ser substituido por un triac de diferente modelo, fijándolo a la placa lateral y habilitando los puntos G, MT2 e MT1 en el circuito de la tableta.	
Fusible, 250mA, 250 V	F3
Suitch ON/OFF	S1 S2
Varistor 300V	VR1

**NOTA:** Se el chip de microprocesador fuera substituido, será necesario a calibración del controlador .

## INSTRUCCIONES DE CALIBRACIÓN

El módulo MCT-15 BR1 tiene en su placa lateral, las instrucciones para eventuales calibraciones que pueden ser realizadas por un técnico calificado. Para realizar la calibración serán necesarios los siguientes equipos.

- Gabinete de 2 zonas modelo MODGAB2ZC
- 1 Simulador de termopar (existen diferentes modelos en el mercado pero una marca recomendada es la FLUKE 714)

### Calibración del equipo:

1. Ajuste el simulador de termopar en 100°C (212°F).
2. Ajuste el potenciómetro TP1-ZERO hasta que la pantalla de proceso muestre una temperatura de 100°C.
3. Ajuste el simulador de termopar a 500°C (932°F).
4. Ajuste el potenciómetro TP2 – GANHO hasta que en la pantalla se muestre una temperatura de proceso de 500°C.

Repita los pasos del 1 al 4 hasta que se muestre un desvío de la temperatura de +/- 1°C.

Recordemos que el módulo entregado por Polimold ya fue debidamente calibrado de fábrica.

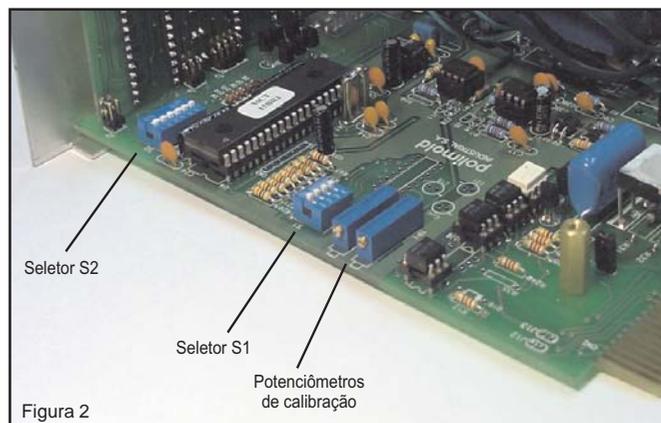
## CÓDIGOS DE ALARMA

- Cur** - Termopar en corto.
- IntI** - Termopar Invertido.
- AbE** - Termopar abierto.
- OFF** - Salida desligada.
- 5bH** - Modo de temperatura en espera.
- b5T** - Aumenta la temperatura.
- CRP** - Salida con alimentación aprendida.
- Por** - Modo Manual.
- dES** - Deshumidificación.

El módulo MCT-15-BR1 tiene en la parte superior de la tableta de circuitos una serie de botones que permiten seleccionar diferentes funciones. Las opciones posibles son:

### FUNCIONES INTERNAS ( SELECTOR S1):

1. **HABILITA 5bH** : este botón activa el modo "StandBy", que permite inducir al sistema de colada caliente a un paro momentáneo, en donde todas las zonas estando trabajando en modo AUTO y con esta opción seleccionadas, se uniformizan a 100°C. Impidiendo con esto que las resistencias capturen humedad o bien, impide la degradación del material.
2. **HABILITA OFF**: este botón activa una función en donde inhibe la alimentación de corriente a la resistencia, permitiendo realizar un monitoreo del comportamiento del enfriado del sistema. Esta opción ayuda a identificar si el sistema cuenta con una distribución uniforme de las líneas de refrigeración, así como una posible falla en el sistema por fuga de material, ya que el calor generado por las resistencias, sería perdido más rápidamente.
3. **HABILITA 5bH** : este botón activa la función "Boost" que es un sobre calentamiento de las zonas



controladas por los módulos que tengan esta opción activada. Esta función se recomienda solo para las zonas en las que estén las boquillas. Las zonas del manifold no se recomienda que tengan esta función activada ya que la expansión térmica podría generar esfuerzos internos que puedan dañar las placas que alojan al sistema de colada caliente. Esta función trabaja de acuerdo a la cantidad de sobrecalentamiento seleccionado en el botón 2 y 3 del selector de funciones internas (S2), el cual se verá más adelante.

**4. DESHABILITA T/T:** este botón deshabilita el tablero del módulo, en caso de que sea necesario bloquearlos para que ningún operario modifique los valores programados durante la operación.

**NOTA:** Las funciones 1, 2 o 3, del selector interno S1 solo entran en funcionamiento cuando es girado el botón del panel frontal del gabinete.

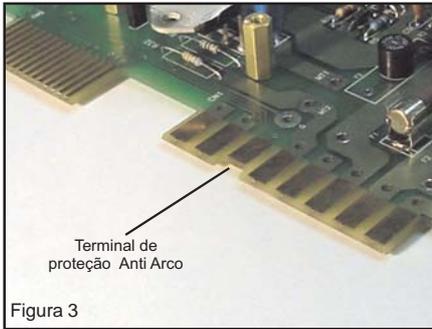
### FUNCIONES INTERNAS (SELECTOR S2):

1. **HABILITA AUTO b5T** : esta función activa un sobre calentamiento automático de la zona controlada por el modulo, generando un aumento de la temperatura durante un periodo de 4 minutos. El valor del aumento de la temperatura es seleccionado con los botones 2 y 3, los cuales se explican a continuación. El periodo de 4 minutos cuenta a partir de que la zona lleve a la temperatura de SetPoint.
2. **HACER b5T DE 20 o 40°C:** este botón al estar desactivado permite inducir a un aumento de la temperatura de 20°C y al activarlo, induce a un aumento de 40°C.
3. **HACER b5T DE 60°C:** este botón al estar activado permite inducir a un aumento de la temperatura de 60°C
4. **DESHABILITA Cur** : este botón deshabilita la opción de alarma de Cur. Internamente el modulo tiene una programación para determinar la señal de corto, y consta de no registrar un aumento de 3°C en un periodo de 90 segundos. Al activar la opción de esta función 4 queda cancelada esta condición de alarma.
5. **HABILITA APAGAR VISOR:** después de que el módulo estabiliza la temperatura de trabajo y transcurrido un periodo de 4 minutos, las pantallas del controlador se apagan dejando solo encendida la luz de desviación, manteniéndose así hasta que alguna variación o falla ocurran. Esta función ayuda en los casos en que se tienen muchas zonas de control las cuales pueden dificultar una rápida identificación de fallas al operario.

**6. SELECCIONA GRADOS °C/°F:** permite realizar el cambio de unidades de lectura de la temperatura ya sea en grados Centígrados o Fahrenheit.

### PROTECCIÓN ANTI-ARCO (GATE CUT OFF)

La línea de alimentación a las resistencias, de los módulos de control, puede ser inhibida hasta que el controlador este completamente insertado en el conector del gabinete. Si un operario por error inserta o retira el módulo sin tener cuidado que el botón de encendido este desconectado, las terminales no sufrirán daño por arcos.



**NOTA:** Esta característica significa una seguridad para las terminales de cobre del módulo, y no quiere decir que el controlador deba de ser insertado o retirado sin apagarlo. Esta opción esta disponible para todos los módulos montados en gabinetes Polimold. En caso de montar módulos en gabinetes de otras marcas, se recomienda avisar al departamento técnico de Polimold para recibir instrucciones sobre la adaptación.

Para poder habilitar esta función, es necesario que se coloque una terminal en la posición tres del arnés conector del gabinete, esta terminal cerrara un circuito que encenderá la alimentación de corriente hacia la resistencia. En caso de que el gabinete no tenga esta terminal, el controlador por ningún motivo podrá calentar la resistencia.

### CONTROL DE POTENCIA Y SET-POINT

El módulo MCT-15 BR1 permite controlar los límites superiores de potencia y de Set Point, los cuales pueden ser modificados directamente en el panel.

#### Alterando los límites de potencia:

- Encienda el módulo con la tecla **AUTO/MANUAL** presionada por 3 segundos.
- Después de las indicaciones **SET** de y **UP** en las pantallas superior e inferior **LPO** respectivamente, inmediatamente aparecerá en la pantalla superior **100** y en el inferior **100**.
- Oprimiendo las teclas de aumento y decremento (flechas), ajuste el valor de potencia deseado a establecer como limite de trabajo.
- Después de definir el valor deseado, oprima la tecla **100% PWR** para grabar.

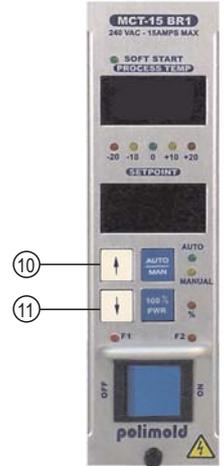


Figura 4

#### Alterando los límites de Set Point:

- Encienda el módulo con la tecla de **AUTO/MAN** presionada por 3 segundos.
- Después aparecerán las indicaciones de **SET** y **UP** en las pantallas superior e inferior respectivamente, inmediatamente aparecerá en la pantalla superior **LPO** y en el inferior **100**. oprima una vez mas la tecla **AUTO/MAN** y observe que en la pantalla superior aparecerá la indicación **LSE** y en el inferior **600**.
- Oprimiendo las teclas de aumento y decremento (flechas), ajuste el valor de temperatura deseado a establecer como limite de trabajo. Después de definir el valor deseado, oprima la tecla **100% PWR** para grabar.

**polimold**  
INDUSTRIAL S.A.

Estrada dos Casa, 4585  
CEP 09840-000 - São Bernardo do Campo - SP.  
Tel.:+ 55 11 4358 7300 - e-mail: produtos@polimold.com.br  
www.polimold.com.br

Sistema de Gestión de Calidad



**ISO 9001:2000**  
Registro Nº 310954 - QM