TERMOBLOQUE METROLÓGICO Beamex Serie MB140, MB155, MB425 y MB700

Guía de usuario

Estimado usuario:

Nos hemos esforzado al máximo para garantizar la exactitud de los contenidos de este manual. Si se detecta un error, agradecemos cualquier sugerencia para mejorar la calidad de los contenidos de este manual.

A pesar de ello, no asumimos la responsabilidad de los errores cometidos en este manual o de sus posibles consecuencias.

Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones en el manual sin previo aviso.

Si desea obtener más datos técnicos sobre los termobloques MB140, MB155, MB425 y MB700 de Beamex, póngase en contacto con el fabricante.

© Copyright 2010-2014
BEAMEX OY AB
Ristisuonraitti 10
FIN-68600 Pietarsaari
FINLANDIA
Tel **+358 - 10 - 5505000**
Fax **+358 - 10 - 5505404**
E-mail: **sales@beamex.com**
Internet: **http://www.beamex.com**

8899350 / MBXXXuSpa / Versión 1a

Índice

1 Antes de comenzar 1

1.1 Introducción 1
1.2 Símbolos usados 2
1.3 Información de seguridad 3
1.3.1 Advertencias 3
1.3.2 Precauciones 6
1.4 Comentarios CE 8
1.4.1 Directiva CEM 8
1.4.2 Prueba de inmunidad 8
1.4.3 Prueba de emisión 8
1.4.4 Directiva de bajo voltaje (seguridad) 8
1.5 Centros de Servicio Técnico autorizados 9

2 Especificaciones y condiciones ambientales 10

2.1 Especificaciones 10
2.2 Condiciones ambientales 12

3 Inicio rápido 13

3.1 Desembalaje 13
3.2 Configuración 15
3.3 Configuración del sistema 15
3.4 Pantalla 16
3.4.1 Medición 16
3.5 Configuración de la temperatura 17
3.5.1 Configuración del punto de consigna 17
3.6 Sonda de referencia (sólo en los modelos –R) 18
3.6.1 Conexión de la sonda 18
3.6.2 Medición de la temperatura 19

4 Partes y controles 20

4.1 Panel posterior 20
4.2 Panel frontal 21
4.3 Pantalla del panel frontal 23
4.4 Botones del panel frontal 24

4.5 Accesorios 26

5 Funcionamiento del controlador 27

5.1 Pantalla principal 27
5.2 Menú principal 29
5.2.1 Menú de temperatura 30
5.2.2 Menú para la sonda de referencia (sólo en los modelos -R) 36
5.2.3 Menú de programa 43
5.2.4 Menú de sistema 48
5.3 Estructura del menú 64

6 Interfaz de la comunicación digital 69

6.1 Cableado 69
6.1.1 Configuración 69
6.1.2 Funcionamiento de la comunicación serie 70
6.2 Sintaxis de los comandos 71
6.3 Comandos por función o grupo 72
6.4 Comandos de la comunicación de serie – Listado alfabético 76
6.5 Comandos no SCPI 94
6.6 Comandos no SCPI por función o grupo 94

7 Mantenimiento 97

7.1 Análisis del rendimiento del termobloque metrológico 98

8 Detección de errores 100

8.1 Detección de errores 101

Tablas

Tabla 1 Símbolos usados....2
Tabla 2 Especificaciones de los termobloques metrológicos....10
Tabla 3 Especificaciones de la opción -R....11
Tabla 4 Correspondencia entre los valores del certificado y los coeficientes ITS-90 MBXXX....39
Tabla 5 Configuración de coeficientes Rtpw, a8, b8, a4 y b4....40
Tabae 6 Comandos por función o grupo....72

Figuras

Figura 1 Cableado del conector de la sonda 18
Figura 2 Vista del panel posterior del termobloque metrológico 20
Figura 3 Vista del panel frontal del termobloque metrológico 22
Figura 4 Opciones de insertos para termobloque metrológico 26
Figura 5 Pantalla principal 27
Figura 6 Menú principal 29
Figura 7 Menú de temperatura 30
Figura 8 Menú del punto de consigna del control 30
Figura 9 Menú de selección del punto 32
Figura 10 Menú de configuración de preprogramaciones 33
Figura 11 Menú de configuración de la detención 34
Figura 12 Menú de la sonda de referencia 36
Figura 13 Menú de selección de la sonda 37
Figura 14 Menú de configuración de la sonda 38
Figura 15 Menú de comprobación de la sonda 41
Figura 16 Menú de selección del foco 42
Figura 17 Menú de programa 43
Figura 18 Menú de selección de programa 44
Figura 19 Menú de configuración de programa 45
Figura 20 Menú de ejecución de programa 47
Figura 21 Menú de sistema 48
Figura 22 Menú de configuración 49
Figura 23 Menú de los parámetros de la pantalla 50
Figura 24 Menú de los parámetros de las mediciones 51
Figura 25 Menú de los parámetros de funcionamiento 52
Figura 26 Menú de configuración de la comunicación 53
Figura 27 Menú de calibración 55
Figura 28 Menú de configuración del controlador 56
Figura 29 Menú de configuración del sensor 57
Figura 30 Menú de ajuste del valor de la detención 59
Figura 31 Menú de calibración del termómetro de referencia 60
Figura 32 Configuración de la contraseña 61
Figura 33 Menú de información del sistema 63
Figura 34 Cableado de la comunicación serie RS-232 70

Feedback

Constantemente buscamos mejorar nuestros productos y servicios. Por lo tanto, nos gustaría conocer su opinión acerca del producto que utiliza. Por favor, invierta unos minutos de su valioso tiempo en rellenar este formulario. Todos los encuestados recibirán un obsequio.

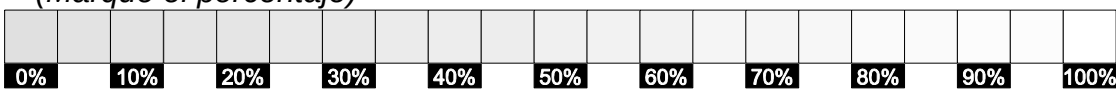
Algunas preguntas se pueden responder inmediatamente después de recibir el producto. Pero otras requieren haber utilizado el producto antes de poder responder. La mejor forma de rellenar el formulario es responder a cada pregunta en su debido tiempo y enviarnos el formulario una vez todas las preguntas hayan sido respondidas. Pero no es obligatorio, cumplimente el formulario cuando usted quiera (debe responder a todas las preguntas). Y luego envíelo a Beamex a través de uno de los canales que se enumeran a continuación.

Dirección:	**Beamex Oy, Ab** **Quality Feedback** **Ristisuonraitti 10** **FIN-68600 Pietarsaari** **FINLANDIA**
Fax	**+358 - 10 - 5505404** *Envíenos sólo la página siguiente.*
Internet:	**http://www.beamex.com** *Encontrará un formulario similar disponible como página web.*
E-mail:	**support@beamex.com** *Indique los elementos numerados en la página siguiente en su mensaje de correo electrónico.*

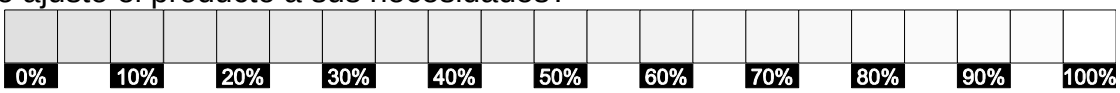
1. Nombre del producto sobre el cual proporciona información: _____
2. Número de serie y versión de software (cuando corresponda) _____
3. Comentarios al recibir el producto. ¿Contenía el paquete todos los elementos requeridos y estaba según lo previsto?

   _____

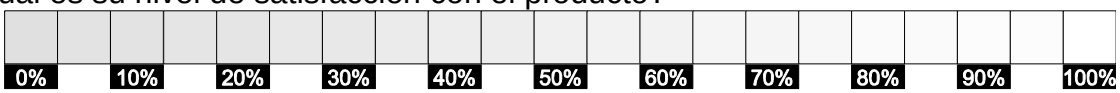
   _____
4. ¿Durante cuánto tiempo ha utilizado el producto? _____
5. ¿En qué medida le resultó útil el manual a la hora de utilizar el producto?
   (Marque el porcentaje)

6. ¿Se ajustó el producto a sus necesidades?

7. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el producto?

8. ¿Superó el producto sus expectativas en cualquier aspecto? En caso afirmativo, ¿en qué aspecto?

   _____

   _____
9. ¿Le decepcionó el producto en algún sentido? En caso afirmativo, ¿en cuál?

   _____

   _____
10. Si lo desea, haga alguna sugerencia a Beamex para que podamos mejorar nuestros productos, operaciones y/o servicios.

    _____

    _____

Rellene los campos siguientes si desea recibir un obsequio.

Nombre y cargo:

_____

Dirección:

_____

_____

_____

_____

☐ Pónganse en contacto conmigo acerca de los datos proporcionados en el formulario.

☐ Quiero recibir más información sobre productos de Beamex.

Talla (marque una)
☐XS ☐S ☐M ☐L ☐XL ☐XXL

1 Antes de comenzar

1.1 Introducción

Los termobloques metrológicos de Beamex (MB140, MB155, MB425 y MB700) están diseñados para ser fuentes de calor estables que se pueden utilizar en un entorno de laboratorio o campo. Con una pantalla calibrada y una entrada de termómetro de referencia incorporado opcional (designado con “-R” en la referencia del modelo), los termobloques metrológicos también pueden usarse como estándar de referencia.

Los termobloques metrológicos cuentan con insertos para sonda intercambiables que se ajustan a sondas de varios diámetros.

El controlador de los termobloques metrológicos utiliza un sensor PRT y módulos termoeléctricos o calefactores para lograr temperaturas estables y uniformes en todo el bloque.

La pantalla LCD muestra constantemente muchos parámetros operativos útiles, entre los que se incluyen la temperatura del bloque, la estabilidad del bloque, el estado de calentamiento o enfriamiento y el punto de consigna actual. La temperatura se puede ajustar con facilidad con los botones de control para conseguir la temperatura deseada dentro del rango específico del termobloque.

Los termobloques metrológicos están diseñados para obtener resultados de laboratorio en cualquier lugar. Con el uso adecuado, el instrumento proporciona calibración precisa y continua a sensores y dispositivos de temperatura. Antes de utilizarlo, el usuario debe familiarizarse con las advertencias, las precauciones y los procedimientos de funcionamiento del bloque según se describen en los manuales del usuario.

1.2 Símbolos usados

La Tabla 1 enumera los símbolos que se pueden utilizar en el instrumento o en este manual.

Tabla 1 Símbolos usados

Símbolo	Descripción
	CA (corriente alterna)
	CA-CC
	Batería
	Cumple las directivas de la Unión Europea
	CC
	Aislamiento doble
	Descarga eléctrica
	Fusible
CAT II	SOBRETENSIÓN (Instalación) CATEGORÍA II, Grado de contaminación 2 según IEC1010-1 hace referencia al nivel de protección de tensión de resistencia a impulso proporcionado. El equipo de SOBRETENSIÓN CATEGORÍA II es un equipo consumidor de energía que se suministra con la instalación fija. Entre los ejemplos se incluyen electrodomésticos y aparatos eléctricos de oficinas o laboratorios.
	Conexión a tierra de protección
	Superficie caliente (peligro de quemadura)
	Lea la Guía de usuario (información importante)
	Apagado
	Encendido
	Canadian Standards Association
	Marca de la CEM australiana C-TICK
	Marca de la Directiva europea sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) (2002/96/CE).

1.3 Información de seguridad

Utilice este instrumento sólo como se especifica en esta guía. De lo contrario, la protección que proporciona el instrumento puede verse afectada negativamente. Consulte la información de seguridad en las secciones de Advertencias y Precauciones que aparecen a continuación.

Las definiciones siguientes se aplican a los términos “advertencia” y “precaución”.

- “Advertencia” identifica condiciones y acciones que constituyen peligros para el usuario.
- “Precaución” identifica condiciones y acciones que pueden dañar el instrumento que se está utilizando.

1.3.1 Advertencias

Para evitar lesiones personales, siga las directrices siguientes.

GENERALES

NO utilice este instrumento en entornos distintos a los que se indican en la Guía del usuario.

Compruebe si el instrumento presenta daños antes de cada uso. **NO** utilice el instrumento si parece estar dañado o si no funciona con normalidad.

Siga todas las directrices de seguridad que se indican en esta guía.

Sólo personal capacitado debe usar el equipo de calibración.

Si este equipo se usa de una forma no especificada por el fabricante, la protección que proporciona el equipo podría verse negativamente afectada.

Antes de su uso inicial, después del transporte, tras su almacenamiento en entornos húmedos o semihúmedos, o siempre que el termobloque metrológico haya estado apagado durante más de 10 días, éste se debe encender para un período de “secado” de 2 horas antes de dar por hecho que cumple todos los requisitos de seguridad de la norma IEC 1010-1. Si el producto está mojado o ha estado en un ambiente húmedo, tome las medidas necesarias para eliminar la humedad antes de conectarlo a la corriente, como almacenarlo en una cámara de temperatura a baja humedad a 50° C durante 4 horas o más.

NO utilice este instrumento para ninguna otra aplicación distinta a la calibración. El instrumento ha sido diseñado para calibración de temperatura. Cualquier otro uso del instrumento puede provocar riesgos desconocidos para el usuario.

No se recomienda el funcionamiento sin supervisión.

NO coloque el instrumento debajo de un armario u otra estructura. Se requiere un espacio superior libre. Deje siempre espacio suficiente para permitir la inserción y la retirada de las sondas de una forma rápida y segura.

Se requiere precaución al usar este instrumento a **ALTAS TEMPERATURAS** durante períodos prolongados.

No se recomienda utilizar el dispositivo a altas temperaturas sin ninguna supervisión debido a los peligros para la seguridad que puedan surgir.

Si el instrumento se usa de una manera que no esté en conformidad con el diseño del equipo puede afectar negativamente el funcionamiento del termobloque metrológico o pueden surgir peligros para su seguridad.

Este instrumento está diseñado para su uso en interiores solamente.

PELIGRO DE QUEMADURAS

Cada termobloque metrológico está equipado con un indicador de temperatura del bloque (indicador LED CALIENTE en el panel frontal – pendiente de patente) incluso cuando el instrumento está desenchufado. Cuando el indicador parpadea, y el instrumento está desconectado de la red eléctrica, la temperatura del bloque es superior a 50º C. Cuando el indicador está iluminado, siempre encendido, el instrumento está activado, la temperatura del bloque es superior a 50º C.

NO coloque el instrumento boca abajo con el inserto en su lugar, ya que se caerá.

NO opere el instrumento en ninguna otra posición salvo la vertical (la abertura del bloque hacia arriba). Puede haber riesgo de incendio o quemaduras si se acumula demasiado calor.

NO lo opere sobre superficies inflamables o cerca de **materiales** inflamables.

NO toque la superficie de acceso al bloque del instrumento.

El orificio de ventilación del bloque puede estar muy caliente debido al ventilador que sopla el calefactor del bloque del termobloque metrológico.

La temperatura del bloque de calibración del termobloque metrológico es la misma que la temperatura real que se muestra en la pantalla, por ejemplo, si se fija la temperatura del instrumento a 700º C y en la pantalla se lee 700º C, el bloque está a 700º C.

El aire que circula por encima del bloque puede alcanzar temperaturas superiores a 200° C para termobloques metrológicos de alta temperatura (400° C y superiores).

Las sondas y los insertos pueden estar calientes y sólo se deben colocar o retirar del instrumento cuando éste indique que la temperatura es inferior a 50º C.

NO apague el instrumento a temperaturas superiores a 100º C. Podría crear una situación peligrosa. Seleccione un punto de ajuste inferior a 100º C y deje que el instrumento se enfríe antes de apagarlo.

Las altas temperaturas presentes en los termobloques metrológicos diseñados para funcionar a 300º C o más, pueden provocar incendios y quemaduras graves si no se toman las precauciones de seguridad.

PELIGRO ELÉCTRICO

Se deben seguir estas pautas para garantizar que los mecanismos de seguridad de este instrumento operen adecuadamente. Este instrumento se debe conectar a un enchufe eléctrico de CA únicamente, de 230 VAC (115 VAC opcional). El cable de alimentación del instrumento incluye un enchufe con conexión a tierra para ofrecer protección contra peligros de descargas eléctricas. Se debe enchufar directamente a un toma de corriente con conexión a tierra adecuada. La toma de corriente debe estar instalada conforme a los códigos y las regulaciones locales. Consulte a un electricista cualificado. **NO** use un cable de extensión o un enchufe adaptador.

Si se proporciona con fusibles accesibles para el usuario, reemplace siempre el fusible por uno de la misma capacidad, voltaje y tipo.

Reemplace siempre el cable de alimentación por un cable aprobado de la capacidad y el tipo correctos.

Se utiliza ALTO VOLTAJE durante el funcionamiento de este equipo. Se pueden provocar LESIONES GRAVES o la MUERTE si el personal no toma las precauciones de seguridad. Antes de trabajar en el interior del equipo, apáguelo y desconecte el cable de alimentación.

1.3.2 Precauciones

Para evitar posibles daños en el instrumento, siga las directrices siguientes.

Para calibrar correctamente el termobloque metrológico, el límite del ventilador (“Fan Limit”) debe establecer en “Auto”.

NO deje el inserto introducido en el instrumento durante períodos prolongados. Debido a las altas temperaturas de funcionamiento del instrumento, los insertos se deben retirar después de cada uso y pulir con una almohadilla Scotch-Brite® o un paño esmeril (consulte la sección de Mantenimiento de la Guía de usuario).

Opere siempre este instrumento a una temperatura ambiente de entre 5º C y 50º C (entre 41º F y 122º F). Permita que circule el aire suficiente, dejando al menos 15 cm (6 pulgadas) de espacio alrededor del instrumento. Se requiere un espacio superior libre. **NO** coloque el instrumento debajo de ninguna estructura.

NO intercambie los insertos entre los diferentes modelos de termobloques metrológicos. Los insertos que vienen con el instrumento, así como cualquier otro inserto adicional que se pida, son específicos para cada modelo.

Se puede reducir la vida útil de los componentes debido al funcionamiento constante a altas temperaturas.

NO utilice líquidos para limpiar el bloque. Los líquidos pueden filtrarse en los componentes electrónicos y dañar el instrumento.

NO introduzca nunca materiales extraños en los orificios de inserción de las sondas. Se pueden filtrar líquidos y otras sustancias en el instrumento y causar daños.

NO modifique los valores de las constantes de calibración fijados en fábrica. Es importante configurar correctamente estos parámetros para que el bloque funcione de manera segura y adecuada.

NO golpee el revestimiento o los insertos de las sondas tro del bloque. Este tipo de acción puede provocar daños en el sensor y afectar a la calibración.

El instrumento y cualquier sonda termométrica que se utilice con él son instrumentos sensibles que se pueden dañar con facilidad. Manipule siempre estos dispositivos con cuidado. **NO** permita que se caigan, golpeen, estiren o sobrecalienten.

NO opere este instrumento en un ambiente excesivamente húmedo, aceitoso, polvoriento o sucio. Mantenga siempre el bloque y los insertos limpios y libres de materiales extraños.

El termobloque metrológico es un instrumento de precisión. Aunque ha sido diseñado para ofrecer una durabilidad óptima y un funcionamiento sin problemas, se debe manipular con cuidado. Transporte siempre el instrumento en posición vertical para evitar que se caigan el inserto de la sonda. Una cómoda asa permite transportar el instrumento con las manos.

Si se produce una fluctuación en el suministro eléctrico, apague inmediatamente el instrumento. Las subidas y bajadas de tensión en la alimentación pueden dañar el instrumento. Espere hasta que la alimentación se haya estabilizado antes de volver a encender el instrumento.

La sonda y el bloque se pueden expandir a velocidades diferentes. Permita la expansión de la sonda dentro del bloque mientras éste se calienta. De lo contrario, la sonda se puede atascar en el bloque.

La mayoría de las sondas tienen mangos con límites de temperatura. Asegúrese de que la temperatura del aire encima del termobloque metrológico no exceda el límite de temperatura del mango de la sonda. Si se exceden los límites del mango de la sonda, ésta puede resultar permanentemente dañada.

1.4 Comentarios CE

1.4.1 Directiva CEM

Se ha probado que los equipos de Beamex cumplen la Directiva europea de compatibilidad electromagnética (Directiva CEM, 89/336/CEE). La Declaración de conformidad de su instrumento enumera los estándares específicos con los cuales se probó el instrumento.

El instrumento se diseñó específicamente como un dispositivo de prueba y medición. El cumplimiento de la directiva CEM es por medio de la norma IEC 61326-1 sobre equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorios – CEM (1998).

Como se menciona en la norma IEC 61326-1, el instrumento puede tener configuraciones variables. El instrumento se probó en una configuración típica con cables de la comunicación serie RS-232 blindados.

1.4.2 Prueba de inmunidad

Este instrumento ha sido diseñado y probado para cumplir los requisitos en materia de compatibilidad electromagnética (CEM) para equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio (IEC 61326-1). No obstante, la entrada del termómetro de referencia de los modelos MB140R y MB155R puede mostrarse sensible a campos electromagnéticos fuertes con frecuencias de aproximadamente 194 MHz.

1.4.3 Prueba de emisión

El instrumento cumple los requisitos de límites para equipos de Clase A, pero no cumple los requisitos de límites para equipos de Clase B. El instrumento no está diseñado para uso doméstico.

1.4.4 Directiva de bajo voltaje (seguridad)

Para cumplir la Directiva europea de bajo voltaje (73/23/CEE), los equipos de Beamex han sido diseñados para cumplir las normas IEC 1010-1 (EN 61010-1) e IEC 1010-2-010 (EN 61010-2-010).

1.5 Centros de Servicio Técnico autorizados

Póngase en contacto con Beamex para coordinar el mantenimiento de su producto:

Beamex Oy Ab
Ristisuonraitti 10
FIN-68600 Pietarsaari
Finlandia

Cuando contacte con un Centro de Servicio Técnico para solicitar ayuda, tenga a mano la información siguiente:

- Modelo del instrumento
- Número de serie
- Voltaje
- Descripción completa del problema

2 Especificaciones y condiciones ambientales

2.1 Especificaciones

Tabla 2 Especificaciones de los termobloques metrológicos

Especificaciones	MB140	MB155	MB425	MB700
Rango	–45° C a 140° C (–49° F a 284° F)	–30° C a 155° C (–22° F a 311° F)	35° C a 425° C (95° F a 797° F)	50° C a 700° C (122° F a 1292° F)
Exactitud de la lectura[2]	±0,1° C rango completo		±0,1° C: 35° C a 100° C ±0,15° C: 100° C a 225° C ±0,2° C: 225° C a 425° C	±0,2° C: 50° C a 425° C ±0,25° C: 425° C a 660° C
Estabilidad[1]	±0,005° C rango completo		±0,005° C: 35° C a 100° C ±0,008° C: 100° C a 225° C ±0,01° C: 225° C a 425° C	±0,005° C: 50° C a 100° C ±0,01° C: 100° C a 425° C ±0,03° C: 425° C a 700° C
Uniformidad axial[2] (40 mm [1,6 pulg.])	±0,08° C: –45° C a –35° C ±0,04° C: –35° C a 0° C ±0,02° C: 0° C a 50° C ±0,07° C: 50° C a 140° C	±0,025° C: –30° C a 0° C ±0,02° C: 0° C a 50° C ±0,05° C: 50° C a 155° C	±0,05° C: 35° C a 100° C ±0,09° C: 100° C a 225° C ±0,17° C: 225° C a 425° C	±0,09° C: 50° C a 100° C ±0,22° C: 100° C a 425° C ±0,35° C: 425° C a 700° C
Uniformidad axial[2] (60 mm [2,3 pulg.])	±0,1° C: –45° C a –35° C ±0,04° C: –35° C a 0° C ±0,02° C: 0° C a 50° C ±0,07° C: 50° C a 140° C	±0,025° C: –30° C a 0° C ±0,02° C: 0° C a 50° C ±0,07° C: 50° C a 155° C	±0,05° C: 35° C a 100° C ±0,1° C: 100° C a 225° C ±0,2° C: 225° C a 425° C	±0,1° C: 50° C a 100° C ±0,25° C: 100° C a 425° C ±0,4° C: 425° C a 700° C
Uniformidad axial[2] (80 mm [3,15 pulg.])	N/A	±0,05° C: –30° C a 0° C ±0,04° C: 0° C a 50° C ±0,15° C: 50° C a 155° C	±0,06° C: 35° C a 100° C ±0,12° C: 100° C a 225° C ±0,23° C: 225° C a 425° C	±0,15° C: 50° C a 100° C ±0,30° C: 100° C a 425° C ±0,45° C: 425° C a 700° C
Uniformidad radial	±0,01° C rango completo		±0,01° C: 35° C a 100° C ±0,02° C: 100° C a 225° C ±0,025° C: 225° C a 425° C	±0,01° C: 50° C a 100° C ±0,025° C: 100° C a 425° C ±0,04° C: 425° C a 700° C
Efecto de la carga (con termómetro de referencia)	±0,02° C: –45° C a –35° C ±0,005° C: –35° C a 100° C ±0,01° C: 100° C a 140° C	±0,005° C: –30° C a 0° C ±0,005° C: 0° C a 100° C ±0,01° C: 100° C a 155° C	±0,01° C rango completo	±0,02° C: 50° C a 425° C ±0,04° C: 425° C a 700° C
Histéresis	±0,025° C		±0,04° C	±0,07° C
Rango de funcionamiento[1]	5° C a 40° C (41° F a 104° F)			
Profundidad del bloque	160 mm (6,3 pulg.)	203 mm (8 pulg.)		
Resolución	0,001° C/° F			
Pantalla	LCD, el usuario puede seleccionar °C o °F			
Teclado	Diez teclas con decimal y tecla +/- Teclas de función, tecla de menú y tecla °C/°F			
Tiempo de enfriamiento	44 min: 23° C a –45° C 19 min: 23° C a –30° C 19 min: 140° C a 23° C	30 min: 23° C a –30° C 25 min: 155° C a 23° C	220 min: 425° C a 35° C 100 min: 425° C a 100° C	235 min: 700° C a 50° C 153 min: 700° C a 100° C
Tiempo de calentamiento	32 min: 23° C a 140° C 45 min: –45° C a 140° C	44 min: 23° C a 155° C 56 min: –30° C a 155° C	27 min: 35° C a 425° C	46 min: 50° C a 700° C
Tamaño	366 x 203 x 323 mm (14,4 x 8 x 12,7 pulg.) [alto x ancho x profundo]			
Peso	14,2 kg (31,5 lb)	14,6 kg (32 lb)	12,2 kg (27 lb)	14,2 kg (31 lb)

Potencia	115 V (±10%), 50/60 Hz, 550 W 230 V (±10%), 50/60 Hz, 550 W	115 V (±10%), 50/60 Hz, 1025 W 230 V (±10%), 50/60 Hz, 1025 W
Intensidades nominales de fusibles del sistema	115 V: 6,3 A 250 V 230 V: 3,15 A 250 V	115 V: 10 A 250 V 230 V: 5 A 250 V
Intensidades nominales de fusibles internos	F1: 8 A 250 V F2: 1 A 250 V F4: 4 A 250 V	n/a
Interfaz con el ordenador	RS-232	
Seguridad	SOBRETENSIÓN (Instalación) CATEGORÍA II, Grado de contaminación 2 según IEC–61010–1:2001	

1. Las especificaciones corresponden a una temperatura ambiente de 23° C (73,4° F). El rango, exactitud de la pantalla, uniformidad axial, efecto de la carga, tiempo de enfriamiento y tiempo de calentamiento están sujetos a la temperatura ambiente y pueden verse afectados fuera del rango de temperatura en la exactitud total.
2. Consulte en la sección de Mantenimiento de esta Guía del usuario la información relativa a la exactitud del instrumento.

Tabla 3 Especificaciones de la opción -R

Especificaciones	**Entrada de referencia incorporada (sólo en los modelos -R)**	
Rango de temperatura[1]	–200° C a 962° C (–328° F a 1764° F)	
Rango de resistencia	0 Ω a 400 Ω, automático	
Caracterizaciones	ITS-90 subrangos 4, 6, 7, 8, 9, 10 y 11 Callendar-Van Dusen (CVD): R0, ALPHA, DELTA, BETA	
Exactitud en resistencia[1]	0 Ω a 20 Ω: 0,0005 Ω 20 Ω a 400 Ω: 25 ppm (0,0025 %)	
Exactitud en temperatura[1, 2]	10 Ω PRTs: ±0,013° C a 0° C ±0,013° C a 50° C ±0,014° C a 155° C ±0,014° C a 225° C ±0,019° C a 425° C ±0,028° C a 700° C	25 Ω y 100 Ω PRTs: ±0,005° C a –100° C ±0,007° C a 0° C ±0,011° C a 155° C ±0,013° C a 225° C ±0,019° C a 425° C ±0,027° C a 661° C
Resolución en temperatura	0,001º C/ F	
Rango de funcionamiento	5° C a 40° C (41° F a 104° F)	

1. Las especificaciones corresponden a una temperatura ambiente de 23° C (73,4° F). La exactitud en resistencia y la exactitud en temperatura están sujetas a la temperatura ambiente y pueden verse afectadas fuera del rango de temperatura en la exactitud total.
2. El rango de temperatura puede estar limitado por la sonda de referencia conectada a la conexión de la sonda externa del termobloque metrológico. No incluye la exactitud de la sonda del sensor. No incluye la incertidumbre de la sonda ni los errores de caracterización de la sonda.

2.2 Condiciones ambientales

Aunque el instrumento ha sido diseñado para ofrecer una durabilidad óptima y un funcionamiento sin problemas, se debe manipular con cuidado. **El** instrumento no se debe operar en un ambiente excesivamente polvoriento o sucio. En la sección de Mantenimiento se pueden encontrar recomendaciones para el mantenimiento y la limpieza.

El instrumento funciona de forma segura en las siguientes condiciones ambientales:

- Rango de temperatura: 5 - 40° C (41 - 104° F)
- Humedad relativa del ambiente: máximo 80% para temperaturas <31° C, decreciendo linealmente hasta 50% a 40° C
- Presión atmosférica: 75 kPa-106 kPa
- Voltaje de la red de suministro: dentro del ±10 % de nominal
- Se deben minimizar las vibraciones en el entorno de calibración
- Altitud: inferior a 2.000 metros
- Sólo para uso en interiores

3 Inicio rápido

3.1 Desembalaje

Desembale con cuidado el instrumento y compruebe si presenta algún daño que se pudiese haber producido durante el envío. Si hay daños ocasionados durante el transporte, notifíquelo de inmediato al transportista.

Verifique que se incluyan los componentes siguientes:

MB140

- Termobloque metrológico MB140
- Inserción: MB140-MH2, MB140-MH1 ó MB140-B
- Cable de alimentación
- Cable RS-232
- Guía del usuario
- Guía técnica
- Certificado de calibración
- Conector LEMO (sólo en los modelos –R)
- Aislante del bloque
- Extractor (herramienta para retirar el inserto)

MB155

- Termobloque metrológico MB155
- Inserción: MB155-MH2, MB155-MH1 ó MB155-B
- Cable de alimentación
- Cable RS-232
- Guía del usuario
- Guía técnica
- Certificado de calibración
- Conector LEMO (sólo en los modelos –R)
- Aislante del bloque
- Extractor (herramienta para retirar el inserto)

MB425

- Termobloque metrológico MB425
- Inserción: MB425-MH2, MB425-MH1 ó MB425-B
- Cable de alimentación
- Cable RS-232
- Guía del usuario
- Guía técnica
- Certificado de calibración
- Conector LEMO (sólo en los modelos –R)
- Aislante del bloque
- Extractor (herramienta para retirar el inserto)

MB700

- Termobloque metrológico MB700
- Inserción: MB700-MH2, MB700-MH1 ó MB700-B
- Cable de alimentación
- Cable RS-232
- Guía del usuario
- Guía técnica
- Certificado de calibración
- Conector LEMO (sólo en los modelos –R)
- Extractor (herramienta para retirar el inserto)

Si no se han incluido todos los componentes, póngase en contacto con un Centro de Servicio Técnico autorizado.

3.2 Configuración

NOTA: *El instrumento no calentará, enfriará ni controlará hasta que el parámetro "CONT ENABLE" esté en "On". Consulte el capítulo* ***Configuración del punto de consigna*** *en la página 17 para configurar este parámetro.*

Coloque el bloque sobre una superficie plana con al menos 15 cm de espacio libre alrededor del instrumento. Se requiere un espacio superior libre. NO lo coloque debajo de un armario u otra estructura.

Enchufe el cable de alimentación del termobloque metrológico en una toma de corriente de la red eléctrica que tenga el voltaje, la frecuencia y la capacidad de corriente adecuada (consulte las Especificaciones para conocer los detalles de potencia). Compruebe que el voltaje nominal se corresponda con el que se indica en la parte trasera del bloque.

Coloque cuidadosamente el inserto de la sonda en el bloque. Coloque el inserto que mejor se ajusten sus orificios a los diámetros de las sondas a calibrar. Los orificios deben ser lo más ajustados posible a los diámetros de las sondas a calibrar, pero permitiendo la colocación y la extracción de las sondas en cada orificio con facilidad. Beamex pone a su disposición insertos con orificios de inserción de diferentes diámetros. El bloque debe estar libre de objetos extraños, polvo y arena antes de instalar un inserto. El inserto se instala con los dos pequeños orificios para el extractor hacia arriba.

Encienda el bloque de temperatura desde el interruptor del módulo de entrada de alimentación. Tras una breve prueba de autoverificación, el controlador debería comenzar el funcionamiento normal. La pantalla principal aparecerá en 30 segundos. Si el instrumento no funciona, revise la conexión eléctrica.

La pantalla mostrará la temperatura del bloque y espera instrucciones del usuario antes de calentar o enfriar hasta el punto de consigna en vigor.

3.3 Configuración del sistema

Antes de utilizar el instrumento, es necesario configurar los parámetros de esta sección (Menú principal: SYSTEM|SETUP MENU).

3.4 Pantalla

Idioma

El instrumento sólo soporta el inglés, el francés y el chino. Seleccione el idioma que prefiera con la ayuda de las teclas de flecha izquierda o derecha y pulse “ENTER” para aceptar la selección.

Decimal

En el instrumento, el decimal de los números puede ser una coma o un punto. Seleccione el tipo de decimal que desee con la ayuda de las teclas de flecha izquierda o derecha y pulse “ENTER” para aceptar la selección.

3.4.1 Medición

Límite de estabilidad

***NOTA**: No se debería esperar que el termobloque metrológico funcione mejor que la especificación del límite de estabilidad publicada en la sección Especificaciones de esta guía. Por lo tanto, el ajuste mínimo del límite de estabilidad no debería ser inferior a la especificación de estabilidad publicada en la sección Especificaciones.*

El límite de estabilidad del instrumento es el parámetro que permite que el instrumento notifique al usuario cuándo se ha alcanzado el límite de estabilidad establecido en este parámetro. Existen dos notificaciones: visuales y audibles. La notificación visual siempre está activa. Cuando el instrumento funciona dentro del límite de estabilidad, el parámetro de estabilidad de la pantalla principal permanece destacado cuando el instrumento se ajusta a la especificación dada, de lo contrario, el parámetro no aparecerá destacado. La notificación audible, si está habilitada, advierte al usuario una vez por punto de consigna cuando el instrumento alcanza el límite de estabilidad fijado. Utilice las teclas numéricas para ajustar el límite de estabilidad deseado y pulse “ENTER” para aceptar el nuevo límite.

Ejemplo:

Un proceso de calibración específico requiere que el instrumento opere dentro de ±0,1° C. Se debe introducir “0.1” en el parámetro del límite de estabilidad. Cuando el instrumento está dentro de ±0,1°C, “STAB: X.XXX°C” aparecerá destacado y la alarma audible (si está habilitada) notificará al usuario que el instrumento está funcionando dentro de ±0,1° C. Utilice las teclas numéricas para ajustar el límite de esta-

bilidad deseado y pulse “ENTER” para aceptar el nuevo límite de estabilidad.

Alarma de estabilidad (STAB ALARM)

La alarma audible descrita en el apartado anterior, “Límite de estabilidad”, se activa o desactiva utilizando este parámetro. Seleccione “On” u “Off” utilizando las teclas de flecha izquierda o derecha y pulse “ENTER” para aceptar la selección.

3.5 Configuración de la temperatura

La guía del usuario explica en detalle cómo fijar el punto de consigna de la temperatura del bloque de temperatura utilizando las teclas del panel frontal. El procedimiento se resume a continuación.

3.5.1 Configuración del punto de consigna

1. En la pantalla principal, pulse “ENTER” una vez para acceder al menú “SETUP SET POINT”.
2. Pulse +/- para ajustar una temperatura positiva o negativa. Si no aparece el símbolo “-“, se considera que la temperatura es positiva. Utilice las teclas numéricas para establecer la temperatura deseada. Pulse “ENTER” para ajustar la temperatura y siga configurando la información del punto de consigna. Si no debe editar ninguna otra información en el menú del punto de consigna, pulse “EXIT” para volver a la pantalla principal.

***NOTA**: Cada vez que el instrumento se apaga y se vuelve a encender, el parámetro “CONT ENABLE” se ajusta en “Off”.*

3. El parámetro “CONT ENABLE” activa o desactiva el calentamiento o enfriamiento del instrumento. Este parámetro debe establecerse en “On” para que el instrumento caliente o enfríe. Utilice las teclas de flecha derecha/izquierda y seleccione “On” para permitir que el instrumento caliente o enfríe, o seleccione “Off” para desactivar el calentamiento o enfriamiento.
4. La frecuencia del instrumento se puede ajustar de 0,1 a 99º C/min, sin embargo, la frecuencia real está limitada por la frecuencia natural de calentamiento o enfriamiento del instrumento. Utilice las teclas numéricas para ajustar la frecuencia deseada y pulse “ENTER”.

Cuando se cambia la temperatura del punto de consigna, el controlador cambiará los módulos termoeléctricos o encenderá o apagará el calefactor para subir o bajar la temperatu-

ra. La temperatura del bloque mostrada cambiará gradualmente hasta que llegue a la temperatura del punto de consigna. El bloque puede necesitar de 5 a 10 minutos para alcanzar el punto de consigna. Se necesitan otros 5-10 minutos para estabilizar a ±0,1°C del punto de consigna. Finalmente, se requieren de 15 a 20 minutos más del tiempo de estabilización.

3.6 Sonda de referencia (sólo en los modelos –R)

En la sección sobre la sonda de referencia del manual del usuario se explica en detalle cómo configurar la sonda de referencia del bloque de temperatura utilizando las teclas del panel frontal. El procedimiento se resume a continuación.

3.6.1 Conexión de la sonda

Un PRT es el único tipo de sonda compatible con la entrada del termómetro de referencia. La sonda PRT (RTD o SPRT) se conecta a la entrada del termómetro de referencia por medio de un conector LEMO de 6 conectores o pins. La Figura 1 muestra cómo se conecta una sonda a cuatro hilos al conector LEMO de 6 pins. Un par de hilos se conectana los pins 1 y 2, y el otro par se conectan a los pins 4 y 5 (los pins 1 y 5 suministran la alimentación y los pins 2 y 4 detectan el potencial). Si existe un cable blindado, se debe conectar al pin 3 o llevarlo a través del conector.

M = Memoria, conector interior premontado

1 = Pin 1 Corriente de excitación -

2 = Pin 2 Sentido -

3 = Pin 3 Memoria – (GND)

4 = Pin 4 Sentido +

5 = Pin 5 Corriente +

6 = Pin 6 Memoria +

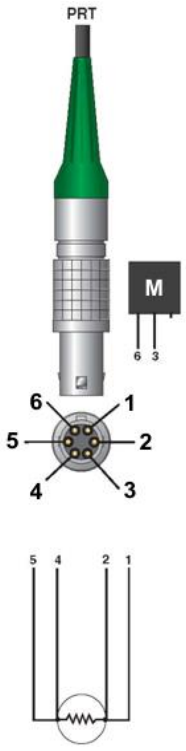


Figura 1 Cableado del conector de la sonda

Con el termómetro de referencia también se puede utilizar una sonda a dos hilos. Ésta se conecta fijando un hilo a los pins 1 y 2 del conector y el otro hilo a los pins 4 y 5. Si existe un cable o hilo blindado, se debe conectar al pin 3. La exactitud se puede ver reducida considerablemente al usar una conexión a dos hilos, debido a la resistencia del conductor.

3.6.2 Medición de la temperatura

Para medir la temperatura con la sonda, se deben configurar los parámetros siguientes:

1. En la pantalla principal, pulse el botón “MENU”. Para acceder a la sonda de referencia, seleccione el menú (REF MENU | SELECT). Seleccione “Probe 1” con el botón de las flechas izquierda o derecha. Pulse “ENTER” para aceptar la sonda a utilizar.

1. Para activar “Probe 1”, utilice el botón 4 ó 5 para activar la sonda de referencia (“On”). Pulse “ENTER” para aceptar la selección.

2. Pulse la tecla de función “Setup” (Menú principal: REF MENU | SETUP). En el menú de configuración de la sonda de referencia, seleccione “Probe 1” y pulse “ENTER”.

3. Seleccione el tipo de calibración de la sonda (ITS-90 ó CVD) con las teclas 4 ó 5. Pulse “ENTER” para aceptar el tipo de calibración.

4. Utilice las teclas numéricas para introducir el número de serie y los coeficientes de calibración de la sonda. Pulse “ENTER” después de introducir cada parámetro para aceptar el nuevo valor. Los coeficientes de calibración se pueden encontrar en un informe de calibración enviado junto con la sonda. Si no encuentra los coeficientes, póngase en contacto con el fabricante o vendedor de la sonda para solicitar asistencia. Si la sonda no está calibrada, puede recurrir a los servicios de calibración que ofrece Beamex. Póngase en contacto con un Centro de Servicio Técnico autorizado para solicitar asistencia para la calibración de la sonda.

5. Una vez activada la sonda de referencia, se puede configurar el foco de la pantalla de temperatura. Este foco está desactivado si la sonda de referencia también lo está. En el menú de referencia, pulse la tecla de función “Focus” (Menú principal: REF MENU | FOCUS). Utilice las teclas 4 ó 5 para seleccionar el foco de referencia. Pulse “ENTER” para aceptar la selección. La temperatura más grande de la pantalla será ahora la temperatura de referencia.

4 Partes y controles

Esta sección describe las características exteriores del termobloque metrológico.

4.1 Panel posterior

Las siguientes partes se encuentran en la parte posterior del termobloque metrológico (véase la Figura 2).

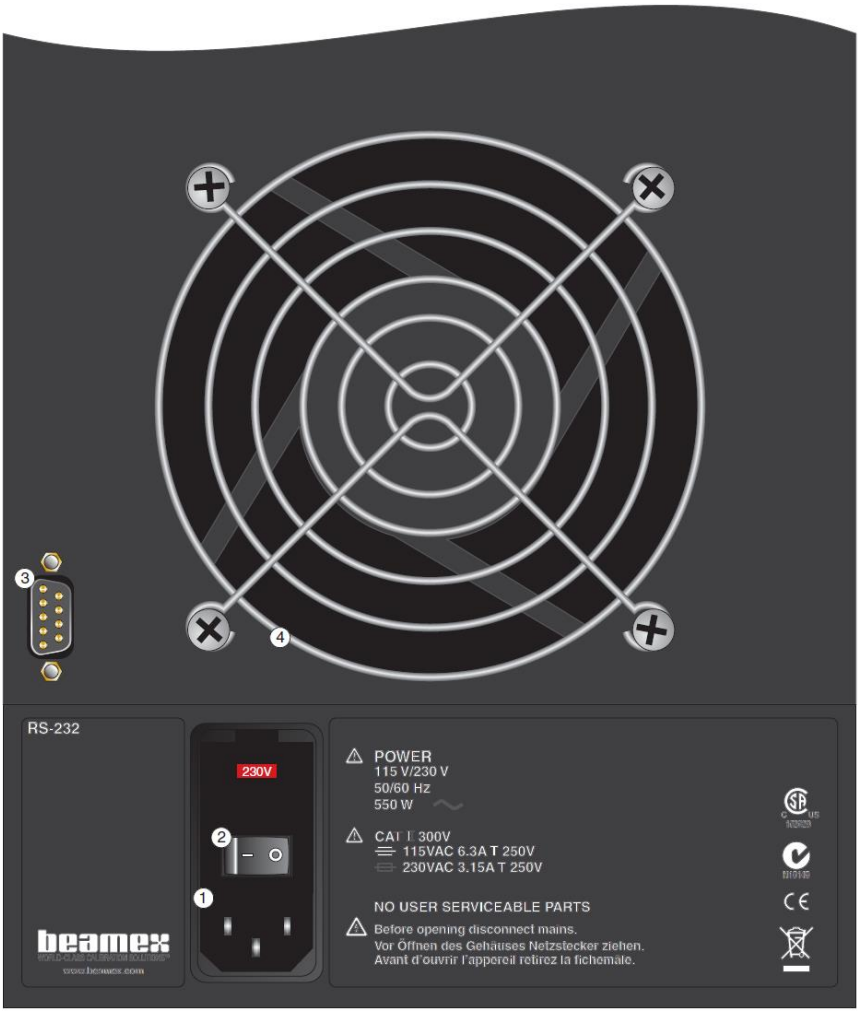


Figura 2 Vista del panel posterior del termobloque metrológico

Enchufe del cable de alimentación (1)

El cable de alimentación se conecta al panel posterior. Enchufe el cable al suministro de una red eléctrica de CA adecuado para el rango de tensión según se indica en las tablas de especificaciones.

Interruptor de alimentación (2)

El interruptor de alimentación se encuentra en el módulo de entrada de alimentación de la unidad en la parte inferior izquierda del panel posterior.

Conector de la comunicación serie (3)

El conector de la comunicación serie es de tipo D de 9 clavijas ubicado en el panel posterior. Se puede utilizar la interfaz de comunicación serie (RS-232) para transmitir mediciones y controlar el funcionamiento del termobloque metrológico.

Ventilador (4)

El ventilador es necesario para mantener fríos los componentes internos. Asegúrese de dejar siempre que el aire fluya libremente por debajo y alrededor del instrumento.

4.2 Panel frontal

Las siguientes partes se encuentran en la parte frontal del termobloque metrológico (véase la Figura 3, en la página 22).

Pantalla (1)

La pantalla es del tipo LCD gráfica monocromo, de 320 x 240 píxeles, y con retroiluminación CCFT brillante. El contraste se puede ajustar utilizando los botones de las flechas 2 ó 1 del panel frontal. La pantalla se usa para mostrar la temperatura de control, las mediciones, la información de estado, los parámetros de funcionamiento y las funciones de las teclas de función en vigor.

Teclas de función (2)

Las teclas de función son los cuatro botones que se encuentran justo debajo de la pantalla (marcadas de F1 a F4). Las funciones de las teclas de función se indican en la pantalla encima de los botones. La función de las teclas puede cambiar según el menú o la función que se seleccione.

Botones (3)

Los botones del panel frontal le permiten seleccionar menús, introducir datos numéricos para parámetros de funcionamiento, mover el cursor en la pantalla, cambiar la disposición de la pantalla y ajustar el contraste de la pantalla.

Conexión del termómetro de referencia (sólo en los modelos –R) (4)

El conector LEMO de 6 pins que se encuentra en el panel frontal permite conectar una sonda de referencia a la unidad para su uso con la función de termómetro de referencia de la unidad.

Indicador de temperatura del bloque (pendiente de patente) (5)

El indicador luminoso de temperatura del bloque permite a los usuarios saber cuándo la temperatura del bloque es superior a 50º C.

1. Pantalla
2. Teclas de función
3. Teclas numéricas
4. Conexión del termómetro de referencia
5. Indicador de temperatura del bloque
6. Enter
7. Menú
8. Salir
9. °C/°F
10. Teclas de flecha

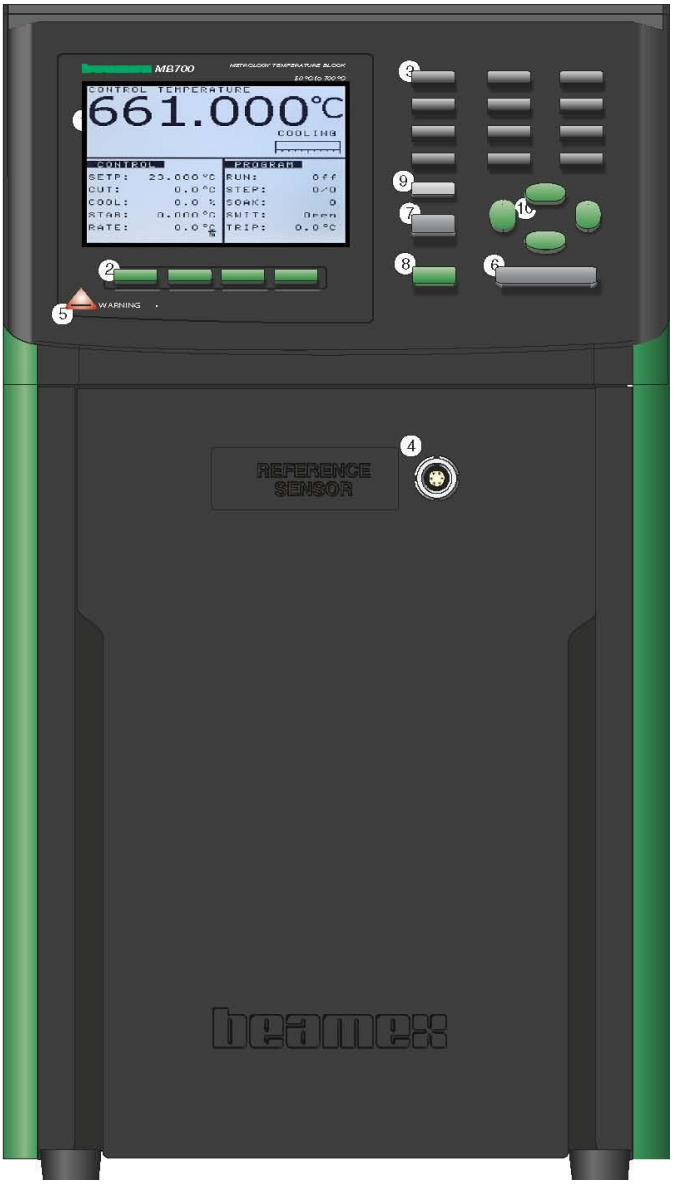


Figura 3 Vista del panel frontal del termobloque metrológico

4.3 Pantalla del panel frontal

En la Figura 6, en la página 29, se muestra en detalle la pantalla del panel frontal y a continuación se describen las características.

Foco de control

La medición de temperatura del bloque más reciente se muestra en el recuadro de la parte superior de la pantalla, en dígitos grandes. En la pantalla principal, la tecla de la flecha izquierda activa la vista del foco del control. Los parámetros de control principales se muestran en el recuadro de la parte inferior izquierda de la pantalla. El programa seleccionado se muestra en el recuadro de la parte inferior derecha de la pantalla.

Foco de referencia (sólo en los modelos –R)

La medición del termómetro de referencia más reciente se muestra en el recuadro de la parte superior de la pantalla, en dígitos grandes. En la pantalla principal, la tecla de la flecha derecha activa la vista del foco de referencia. Los parámetros de control principales se muestran en el recuadro de la parte inferior izquierda de la pantalla y el programa seleccionado se muestra en el recuadro de la parte inferior derecha de la pantalla.

Estado de calentamiento/enfriamiento

Justo encima del recuadro “PROGRAM” hay un gráfico de barras que indicará HEATING, COOLING o CUTOUT. Este gráfico de estado muestra el nivel actual de calentamiento o enfriamiento si el instrumento no está en el modo de detención.

Funciones de las teclas de función

Los cuatro recuadros que aparecen en la parte inferior de la pantalla indican las funciones de las teclas de función (F1 a F4). Estas funciones varían con cada menú.

Ventanas de edición

Mientras configura y opera el instrumento, con frecuencia se requiere que introduzca o seleccione parámetros. Las ventanas de edición aparecen en la pantalla cuando es necesario mostrar los valores de parámetros y permitir ediciones.

4.4 Botones del panel frontal

Las funciones de los botones del panel frontal se describen a continuación y se muestran en la Figura 3, en la página 22.

Teclas de función (2)

Las cuatro teclas de función (F1-F4) que hay justo debajo de la pantalla se utilizan para seleccionar menús o funciones del menú. Las funciones de las teclas de función se indican en el texto justo encima de las teclas de función en la pantalla. Las funciones de las teclas de función cambian según el menú seleccionado. Al pulsar “EXIT”, el usuario puede salir de un submenú o una ventana y volver al menú anterior o a la pantalla principal.

Teclas numéricas (3)

Las diez teclas de números, el punto decimal y las teclas +/- se utilizan para introducir datos numéricos.

ENTER (6)

La tecla “ENTER” se utiliza para introducir un nuevo valor u opción de parámetro, o bien como tecla de acceso rápido al menú del punto de consigna desde la pantalla principal. Cuando se cambia el valor de cualquier parámetro, se debe pulsar “ENTER” para aceptar el valor nuevo. Si los botones de las flechas de arriba o abajo, el de salir o el de menú se pulsan antes de “ENTER”, el cursor abandonará el parámetro y se cancelarán todos los cambios realizados. Dentro de una ventana con una lista de parámetros, pulsar “ENTER" también moverá el cursor hacia abajo al siguiente parámetro. Si el cursor está al final de la lista, pulsar “ENTER” con o sin cambiar el parámetro hará salir de la ventana. El botón “ENTER” también se puede usar durante algunas operaciones para afirmar o continuar con una acción u opción.

***NOTA**: El botón “ENTER” debe pulsarse siempre después de cambiar un parámetro para aceptar el nuevo valor u opción.*

MENU (7)

La tecla “MENU” permite al usuario acceder a todos los menús de parámetros y configuraciones. Desde el menú principal, el usuario puede utilizar las teclas de función para acceder a submenús y funciones.

EXIT (8)

La tecla “EXIT” se utiliza para cancelar una operación, salir de una ventana, como una tecla de acceso directo al menú de detención en la pantalla principal, o para regresar de un menú inferior a uno superior. En cualquier ventana, pulse “EXIT” e inmediatamente saldrá de la ventana y regresará a la ventana o menú anterior. Si se introduce o modifica un parámetro y se pulsa “EXIT” antes de “ENTER”, el cambio se cancelará. Durante algunas operaciones, la tecla “EXIT” se puede utilizar para cancelar la operación. Si existe una condición de detención, pulse “EXIT” para acceder al menú de detención. Para deshacer la detención, seleccione el parámetro "RESET CUTOUT" y seleccione "YES" utilizando las teclas 4 ó 5. Pulse “ENTER” para poner a cero la detención.

°C/°F (9)

La tecla “C/F” permite al usuario cambiar las unidades de temperatura que se muestran de Celsius a Fahrenheit y viceversa desde la pantalla principal.

Flechas de arriba/abajo (2 1) (10)

Las teclas de flechas de arriba y abajo tienen tres funciones: mover el cursor por una lista de parámetros en una ventana, navegar por una lista de parámetros más larga de lo que se puede visualizar y, desde la pantalla principal, cambiar el contraste de la pantalla.

***NOTA**: La entrada de parámetros se cancelará si se pulsa la tecla de flecha arriba o abajo antes de “ENTER”. Por lo tanto, estas teclas se pueden utilizar para cancelar un cambio de parámetro.*

Flechas de izquierda/derecha (4 5) (11)

Las teclas de flechas de izquierda y derecha tienen tres funciones: pasar de dígito a dígito cuando se edita un parámetro, seleccionar o cambiar una opción de algunos parámetros, y cambiar el foco de control a referencia o viceversa. Recuerde, siempre se debe pulsar “ENTER” para guardar un nuevo valor u opción.

4.5 Accesorios

- MB140-MH2, MB140, métrico, varios orificios
- MB140-MH1, MB140, métrico, 0,25 pulg. de referencia, varios orificios
- MB140-B, inserto sin mecanizar para, MB140
- MB155-MH2, MB155, métrico, varios orificios
- MB155-MH1, MB155, métrico, 0,25 pulg. de referencia, varios orificios
- MB155-B, inserto sin mecanizar para, MB155
- MB425-MH2, MB425, métrico, varios orificios
- MB425-MH1, MB425, métrico, 0,25 pulg. de referencia, varios orificios
- MB425-B, inserto sin mecanizar para, MB425
- MB700-MH2, MB700, métrico, varios orificios
- MB700-MH1, MB700, métrico, 0,25 pulg. de referencia, varios orificios
- MB700-B, inserto sin mecanizar para, MB700

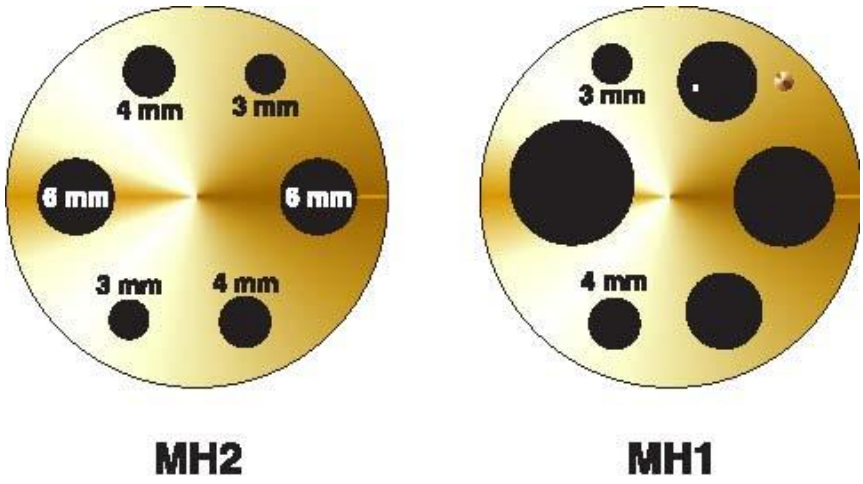


Figura 4 Opciones de insertos para termobloque metrológico

5 Funcionamiento del controlador

Este capítulo aborda en detalle cómo funciona el controlador de temperatura y/o el termómetro de referencia del termobloque metrológico utilizando el panel de control frontal. Con las teclas del panel frontal y la pantalla de cristal líquido (LCD), el usuario puede monitorizar la temperatura del bloque, ajustar la temperatura en °C o °F, monitorizar la potencia de salida del calefactor, ajustar la máxima temperatura de corte, ajustar los parámetros de funcionamiento y configurar la interfaz de comunicación. Al final de esta sección se incluye un diagrama de la estructura completa del menú. Cuando están activas, las teclas del menú se seleccionan utilizando las teclas de función (F1-F4).

5.1 Pantalla principal

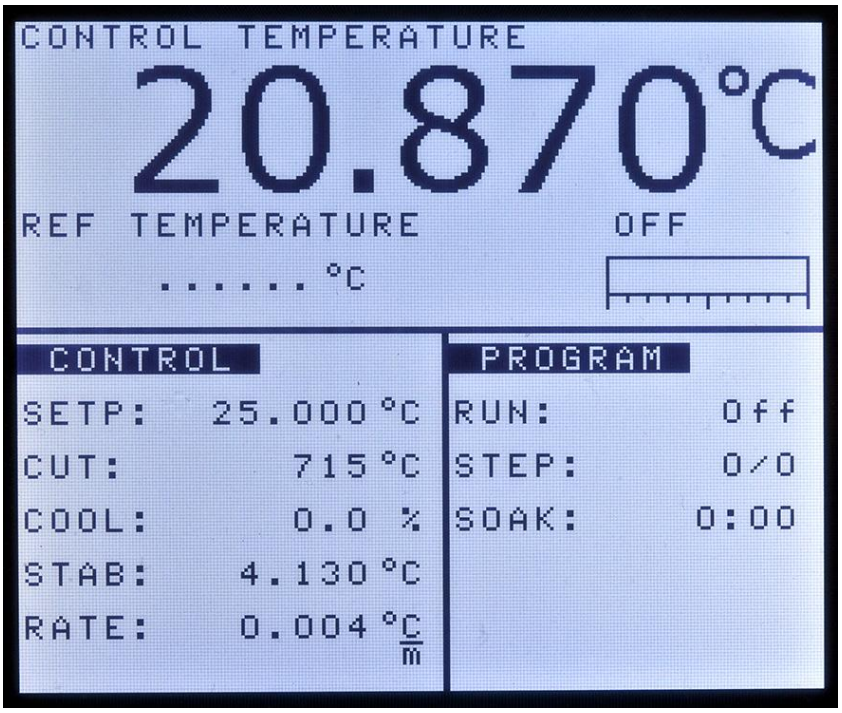


Figura 5 Pantalla principal

La pantalla LCD del panel frontal permite ver directamente la temperatura de control (temperatura actual del bloque), la temperatura del termómetro de referencia, la potencia de calentamiento o enfriamiento, información sobre el punto de consigna actual e información sobre el programa en vigor. La temperatura se puede mostrar en °C o °F. Las unidades de

temperatura se pueden modificar con facilidad presionando la tecla C/F en el panel delantero.

CONTROL TEMPERATURE

Es la temperatura del bloque medida por el sensor de control. El controlador calienta o enfría el bloque para lograr que la temperatura de control sea equivalente al punto de consigna.

REF TEMPERATURE

Es la temperatura medida por una sonda de referencia conectada al conector frontal del termobloque metrológico (disponible sólo en los modelos - R). Se puede visualizar en dígitos grandes ajustando el foco con la ayuda de los botones derecho e izquierdo o bien desde el menú FOCUS.

HEATING, COOLING, CUTOUT

Muestra el estado de calentamiento o enfriamiento o la temperatura de corte cuando está activada. El indicador inferior indica la potencia relativa de calentamiento o enfriamiento.

CONTROL - SETP (Punto de consigna)

Se trata del punto de consigna.

CONTROL - CUT (Detención)

Corresponde al punto de ajuste de detención actual.

CONTROL - HEAT/COOL

Muestra la potencia relativa de calentamiento o enfriamiento (ciclo de trabajo) en forma de porcentaje.

CONTROL – STAB (Estabilidad)

Muestra la estabilidad del bloque. Se mide durante dos minutos y se calcula como dos veces la desviación estándar de la medición individual de la temperatura de control durante ese tiempo. Cuando la estabilidad está dentro de los límites fijados, esta línea aparece destacada.

CONTROL - RATE

Muestra la velocidad de cambio de la temperatura de control. Se mide durante dos minutos y se calcula como la pendiente media.

PROGRAM - RUN

Muestra el número de programa de secuencia activa (rampa y valor constante) u “OFF” si el programa está parado.

PROGRAM - STEP

Muestra el paso del punto de consigna y los puntos totales del programa secuencial.

PROGRAM - SOAK

Muestra el temporizador del valor constante del programa secuencial. Se reajusta para ajustar los minutos del valor constante cuando la secuencia avanza hasta el próximo punto de consigna, hace una cuenta atrás de horas y minutos cuando se alcanza la estabilidad, y avanza el punto de consigna cuando se alcanza 0:00.

5.2 Menú principal

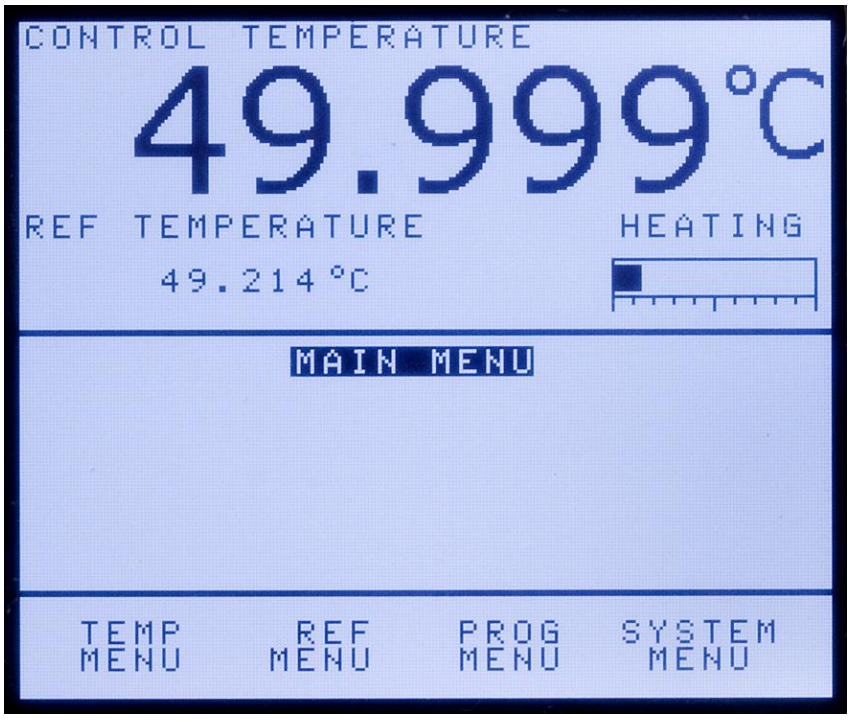


Figura 6 Menú principal

El menú principal permite acceder a todos los submenús principales, que permiten que el usuario configure el instrumento como desee y modifique los parámetros del sistema según se requiera.

5.2.1 Menú de temperatura

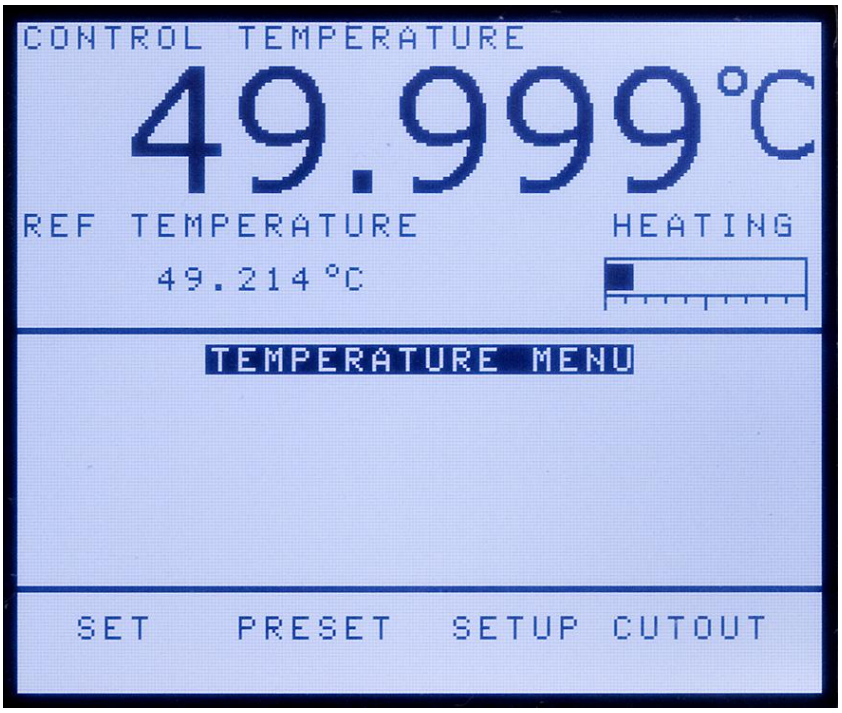


Figura 7 Menú de temperatura

El menú Temp (TEMPERATURE MENU) contiene todas las funciones del termobloque metrológico relacionadas con la configuración de la temperatura.

5.2.1.1 Consigna

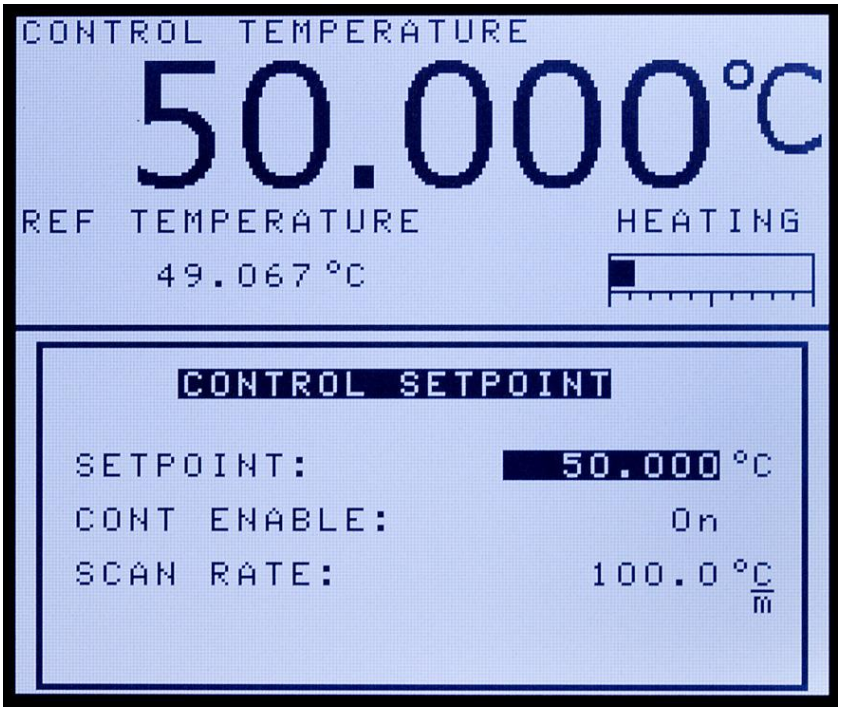


Figura 8 Menú del punto de consigna del control

El menú Set (CONTROL SETPOINT) permite al usuario modificar el punto de consigna, activar o desactivar el calentamiento o enfriamiento activos, y especificar la velocidad de calentamiento o enfriamiento del instrumento. Se puede acceder rápidamente a la ventana de este menú pulsando “ENTER” desde la pantalla principal.

SETPOINT

El parámetro SETPOINT (punto de consigna) se puede ajustar en cualquier valor dentro del rango y con la resolución indicada en las especificaciones. Vaya con cuidado para no exceder el límite máximo de seguridad de la temperatura de cualquier dispositivo insertado en el bloque. Para ayudar a evitarlo, puede ajustar correctamente el parámetro de la temperatura de corte suave.

CONT ENABLE

***NOTA**: Cada vez que el instrumento se apaga y se vuelve a encender, el parámetro “CONT ENABLE” se ajusta en “Off”.*

El parámetro “CONT ENABLE” controla si el instrumento calienta o enfría. Este parámetro debe establecerse en “On” para que el instrumento caliente o enfríe. Utilice las teclas de flecha derecha o izquierda y seleccione “On” para permitir que el instrumento caliente o enfríe, o seleccione “Off” para desactivar el calentamiento o enfriamiento.

SCAN RATE

El parámetro SCAN RATE se puede configurar de forma que cuando se modifique el punto de consigna, el termobloque metrológico caliente o enfríe a una velocidad determinada (grados por minuto), hasta que se alcance el nuevo punto de consigna.

La velocidad puede oscilar entre 0,1 y 500° C/min (entre 0,2 y 900° F/min). No obstante, la velocidad máxima está limitada por la velocidad natural de calentamiento o enfriamiento del instrumento, que suele ser inferior a 100º C/min, sobre todo durante el enfriamiento.

La velocidad se puede ajustar utilizando las teclas numéricas. Una vez ajustada, pulse “ENTER” para ajustar la nueva velocidad.

5.2.1.2 Preprogramación

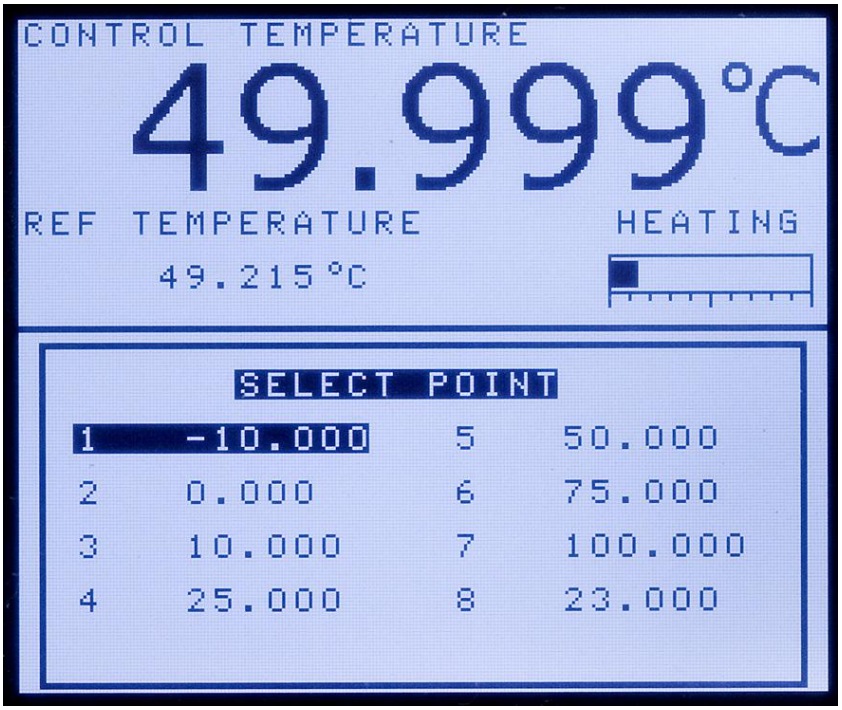


Figura 9 Menú de selección del punto

El menú Preset (SELECT POINT) permite al usuario recuperar con rapidez y modificar convenientemente el instrumento para establecer un punto de consigna previamente programado. Las teclas de flecha se pueden utilizar para seleccionar un punto preprogramado. Las teclas numéricas 1-8 se pueden utilizar para seleccionar con rapidez un punto de consigna. Una vez seleccionado el punto deseado, pulse “ENTER” para aceptar la selección. Ahora el instrumento calentará o enfriará según se requiera para alcanzar el nuevo punto de consigna.

5.2.1.3 Configuración

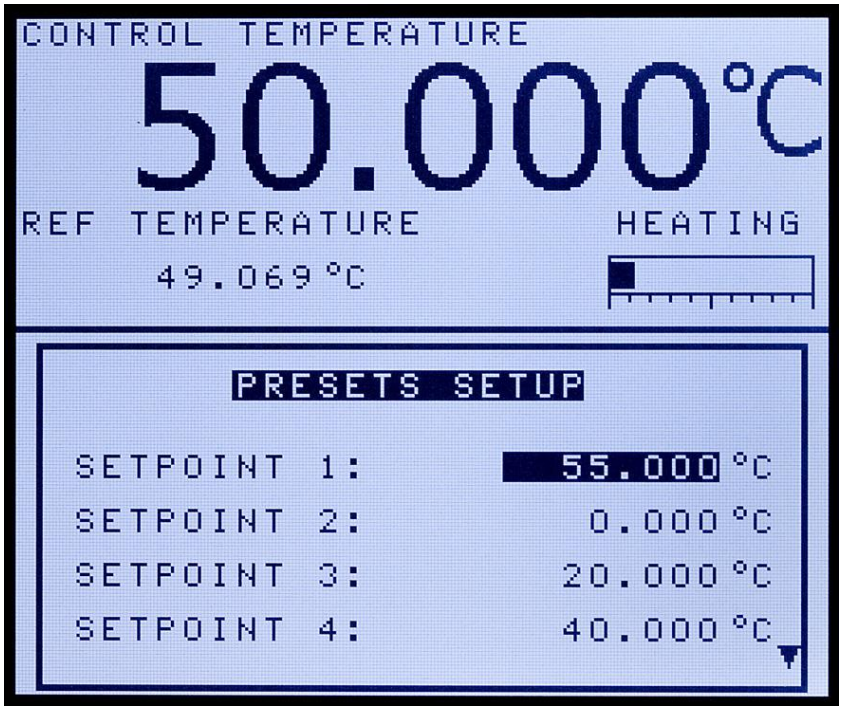


Figura 10 Menú de configuración de preprogramaciones

El menú Setup (PRESETS SETUP) permite que el usuario ajuste los ocho puntos de consigna preprogramados guardados en el controlador. Los puntos de consigna se pueden seleccionar rápidamente mediante la función de preprogramación. Utilice las flechas de arriba/abajo para desplazarse por los puntos de consigna. Puede utilizar las teclas numéricas para introducir el valor del punto de consigna deseado. Una vez establecido el valor deseado, pulse “ENTER” para aceptar el valor. Repita el procedimiento anterior hasta que haya configurado todos los puntos en los valores deseados.

5.2.1.4 Detención

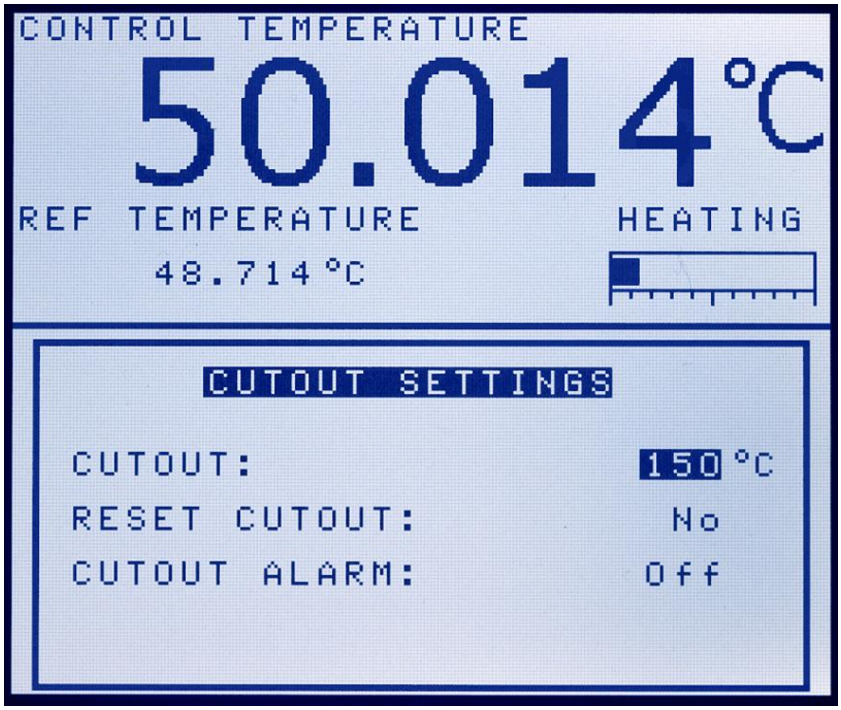


Figura 11 Menú de configuración de la detención

El menú Cutout (CUTOUT SETTINGS) permite al usuario configurar la temperatura de detención y poner a cero la misma desde la pantalla. El operario puede programar la temperatura de detención desde el panel frontal del controlador. Como medida de protección contra fallos del software o hardware o errores del usuario, el bloque de temperatura incluye el dispositivo de detención ajustable que corta la corriente de la fuente de calor si la temperatura del bloque excede un valor determinado. Esta característica protege el instrumento y las sondas de temperaturas excesivas.

Si la detención se activa debido a una temperatura excesiva del bloque, se corta la corriente de la fuente de calor y el instrumento enfría. La fuente de calor permanece en modo de corte, y el calentamiento y el enfriamiento activos se deshabilitan hasta que el usuario pone a cero manualmente la detención. Si se ha activado la detención por temperatura excesiva, el instrumento muestra “CUTOUT” por encima del gráfico de barras del ciclo de trabajo, que indica una condición de detención. El instrumento permanece en modo de corte hasta que baja la temperatura y se pone a cero la detención. La temperatura del bloque debe bajar unos pocos grados por debajo del punto de ajuste de corte antes de poder poner a cero la detención.

Por motivos de seguridad, la detención sólo tiene un modo: puesta a cero manual. El modo de puesta a cero manual significa que la detención debe ser puesta a cero por el ope-

rario una vez la temperatura haya descendido por debajo del valor configurado.

Para acceder rápidamente a la función de puesta a cero de la detención, pulse “EXIT” en la pantalla principal.

CUTOUT

El parámetro CUTOUT se puede configurar a cualquier temperatura por encima del rango del instrumento. El valor de detención debería estar dentro de 5-10° respecto al límite de seguridad del equipo que está siendo calibrado o utilizado con el termobloque metrológico.

RESET CUTOUT

Si el termobloque metrológico excede la temperatura ajustada en el menú SOFT CUTOUT o si excede la temperatura máxima de funcionamiento del instrumento, debería producirse una detención. En este caso, el instrumento pasa a modo de detención y no calentará ni enfriará activamente hasta que el usuario acceda a este parámetro y seleccione “Yes”.

CUTOUT ALARM

El parámetro CUTOUT ALARM se puede ajustar en ON u OFF. Si está en ON cuando existe una condición de detención, la alarma suena cada 15 segundos.

5.2.2 Menú para la sonda de referencia (sólo en los modelos -R)

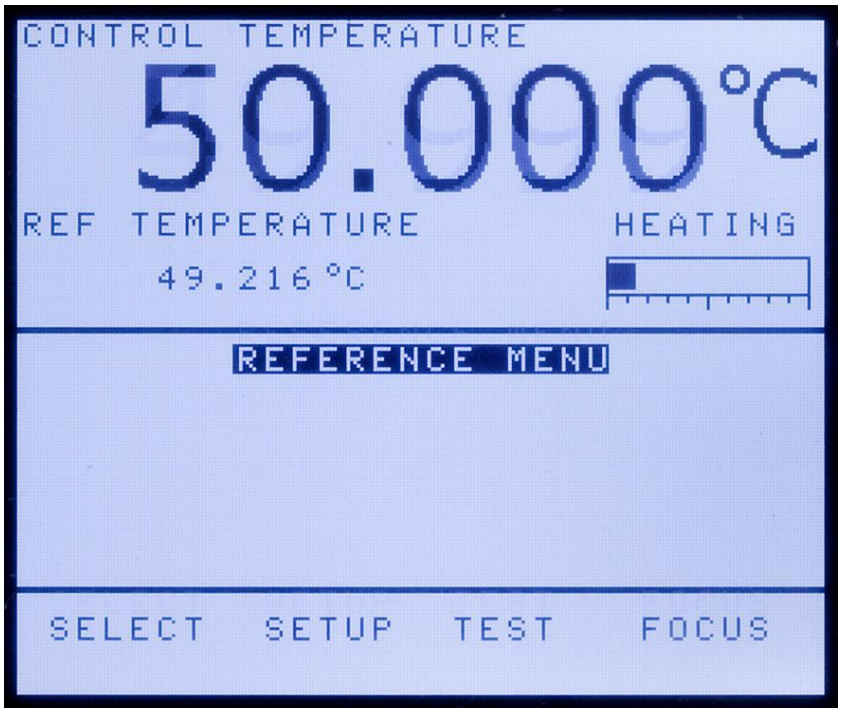


Figura 12 Menú de la sonda de referencia

El menú Ref (REFERENCE MENU) permite acceder a todos los parámetros relacionados con la función del termómetro de referencia del instrumento. Los parámetros de este menú afectan al rendimiento, la exactitud y la visualización de las sondas de referencia utilizadas.

5.2.2.1 Selección

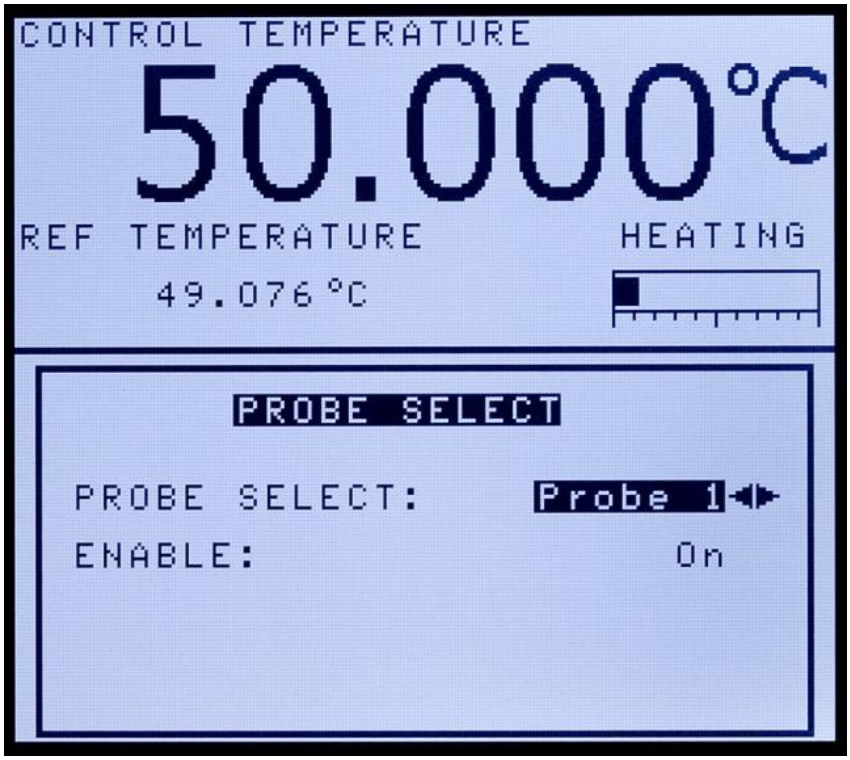


Figura 13 Menú de selección de la sonda

El menú Select (PROBE SELECT) permite al usuario seleccionar y activar la sonda que se utilizará como sonda de referencia. En el instrumento se pueden guardar parámetros para dos sondas. Si no se selecciona la sonda correcta, las lecturas mostradas por el termómetro no serán del todo reales. Es importante seleccionar la sonda correcta cuando se utiliza la visualización del termómetro de referencia.

PROBE SELECT

Este parámetro se puede ajustar en “Probe 1" o “Probe 2”. En este menú se debería seleccionar la sonda que se está utilizando con el instrumento.

ENABLE

El parámetro ENABLE activa o desactiva la función del termómetro de referencia del instrumento. Esta función debería estar desactivada cuando no se utiliza. Para que funcione la sonda de referencia, la función de la sonda de referencia del instrumento debe activarse desde este menú. Al seleccionar “On”, el instrumento lee la temperatura o resistencia de la sonda conectada a la entrada del termómetro de referencia en la parte frontal del instrumento.

5.2.2.2 Configuración

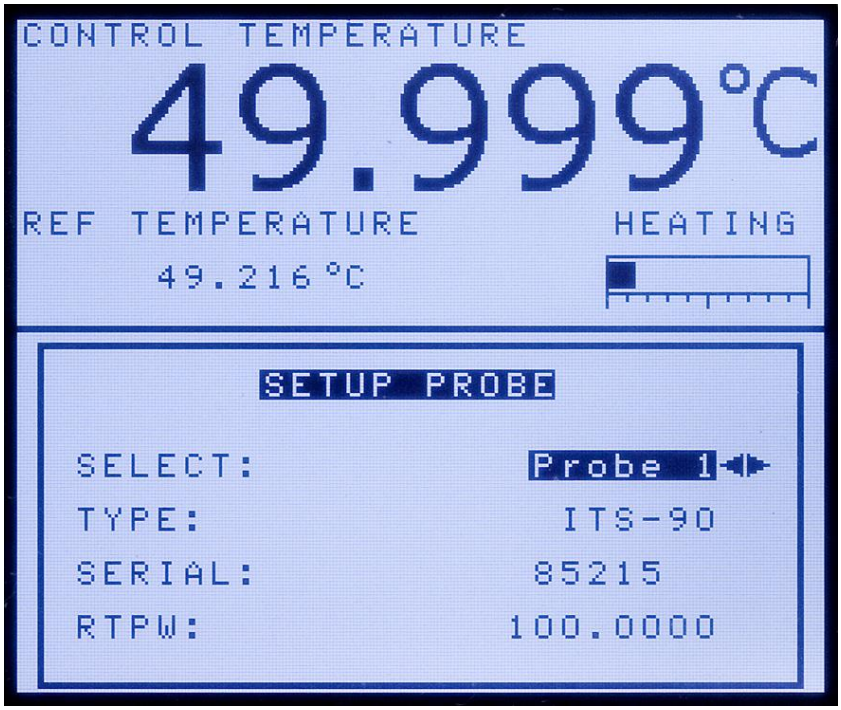


Figura 14 Menú de configuración de la sonda

El menú Setup (SETUP PROBE) se utiliza para configurar la sonda de referencia. El instrumento sólo es compatible con sondas de resistencia de platino (PRT) con calibraciones ITS-90 ó Callendar Van-Dusen. No es compatible con ningún otro tipo de coeficiente.

El número de serie de la sonda y los coeficientes se pueden encontrar en el certificado de calibración enviado junto con la sonda. Si la sonda requiere calibración, póngase en contacto con un Centro de Servicio Técnico autorizado para solicitar los servicios de calibración que ofrece Beamex.

Durante la edición del número de serie de la sonda de referencia, hay dos teclas de función, BACK y DONE. BACK actúa como una tecla de retroceso para borrar dígitos o caracteres incorrectos. La tecla DONE se utiliza para aceptar el número de serie introducido y regresar a la ventana de edición de la sonda de referencia.

SELECT

El parámetro SELECT se utiliza para seleccionar qué sonda se va a configurar.

TYPE (ITS-90)

El parámetro TYPE puede ser ITS-90 ó Callendar Van-Dusen. La opción ITS-90 se utiliza para PRT calibradas y descritas utilizando las ecuaciones de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (ITS-90). El sistema soporta los 4 subrangos del 7 al 11. Los parámetros que aparecen al seleccionar ITS-90 son “Serial” (número de serie), “RTPW”, “COEF A”, “COEF B”, “COEF C”, “COEF A4” y “COEF B4”. Éstos se deberían ajustar con los valores correspondientes que aparecen en el certificado de calibración de la sonda PRT. El parámetro “RTPW” tiene la resistencia en el punto triple del agua y normalmente está marcado como “R0.01” o “R(273.16 K)” en el certificado. Los parámetros “COEF A”, “COEF B” y “COEF C” tienen los coeficientes a_n, b_n y c_n, donde *n* es un número entre 7 y 11. Los parámetros “COEF A4” y “COEF B4” tienen los coeficientes a4 y b4 en el certificado. Cualquier parámetro ITS-90 del instrumento que no tenga su coeficiente en el certificado de la sonda PRT debe ajustarse a 0.

La tabla siguiente muestra los parámetros que deben ajustarse para cada coeficiente que pueda aparecer en el certificado. El ejemplo que sigue muestra cómo ajustar los parámetros de ITS-90 en determinados casos.

***NOTA**: Si el certificado tiene dos grupos de coeficientes, uno para calibración con "alimentación a cero" y otro para calibración con alimentación a 1 mA, utilice los coeficientes de la calibración con alimentación a 1 mA.*

Tabla 4 Correspondencia entre los valores del certificado y los coeficientes ITS-90 MBXXX

Coeficiente ITS-90 MBXXX	Valor en el certificado
COEF A	a7, a8, a10 o a11
COEF B	b7, b8, b9 o 0
COEF C	c7 o 0
COEF A4	a4
COEF B4	b4

Ejemplo 1:

Se ha calibrado una sonda PRT según ITS-90 y el certificado de calibración determina unos valores para coeficientes Rtpw, a_4, b_4, a_8 y b_8. Configure los parámetros del instrumento según los valores del certificado como se muestra a continuación.

Tabla 5 Configuración de coeficientes Rtpw, a8, b8, a4 y b4

Coeficiente ITS-90 MBXXX	Valor en el certificado
RTPW	Rtpw
COEF A	a8
COEF B	b8
COEF C	0
COEF A4	a4
COEF B4	b4

TYPE (CVD)

La conversión CVD (Callendar-Van Dusen) es para sondas RTD que utilizan la ecuación de Callendar-Van Dusen:

$$r(t[^\circ\mathrm{C}]) = \begin{cases} R_0\left\{1+\alpha[t-\delta\frac{t}{100}\left(\frac{t}{100}-1\right)\right\} & t \geq 0 \\ R_0\left\{1+\alpha\left[t-\delta\frac{t}{100}\left(\frac{t}{100}-1\right)-\beta\left(\frac{t}{100}-1\right)^3\right]\right\} & t < 0 \end{cases}$$

Los parámetros que aparecen al seleccionar CVD son “Serial” (número de serie), “R0”, “ALPHA”, “DELTA” y “BETA”, que pueden ser configurados por el usuario. Para los sensores IEC-60751, LEMO-43760 o ASTM E1137, los coeficientes para R0, ALPHA, DELTA y BETA son 100.0, 0.00385055, 1.499786 y 0.10863, respectivamente.

Algunas sondas se pueden suministrar con coeficientes A, B y C para la ecuación de Callendar-Van Dusen del siguiente modo:

$$r(t[^\circ\mathrm{C}]) = \begin{cases} R_0\left(1+At+B^2\right) & t \geq 0 \\ R_0\left[1+At+Bt^2+C\left(t-100\right)t^3\right] & t < 0 \end{cases}$$

Los coeficientes A, B y C se pueden convertir en coeficientes Alpha, Beta y Delta utilizando las ecuaciones siguientes:

$$\alpha = A+100B \qquad \delta = -\frac{100}{\frac{A}{100B}+1} \qquad \beta = -\frac{10^8 C}{A+100B}$$

TYPE (Res)

La opción Res (Resistencia) muestra la resistencia, en ohms, de la sonda de referencia seleccionada.

5.2.2.3 Comprobación

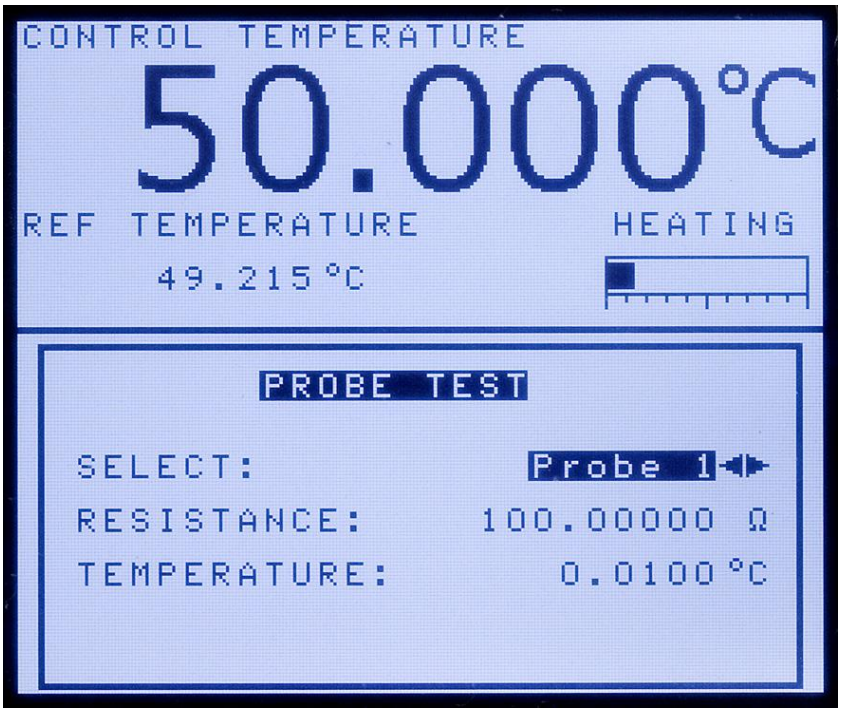


Figura 15 Menú de comprobación de la sonda

El menú Test (PROBE TEST) se utiliza para comprobar los parámetros de una sonda determinada. Para comprobar los parámetros de la sonda seleccionada, introduzca una resistencia de test y lea la temperatura calculada para dicha resistencia.

SELECT

El parámetro SELECT es el número de sonda de la sonda a comprobar.

RESISTANCE

La resistencia de test del sensor se debería introducir en el parámetro RESISTANCE.

TEMPERATURE (sólo lectura)

El parámetro TEMPERATURE es la temperatura calculada de la sonda actual basada en la resistencia establecida en el

parámetro de resistencia. Este parámetro es de sólo lectura y no se puede modificar.

5.2.2.4 Focus (sólo en los modelos -R)

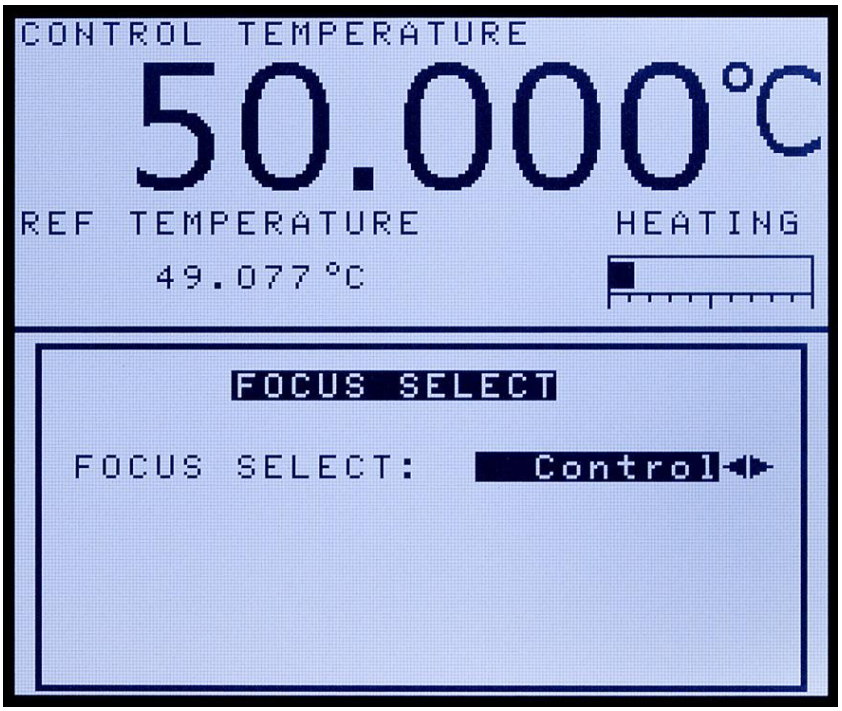


Figura 16 Menú de selección del foco

***NOTA**: El menú del foco (FOCUS SELECT) sólo está activo si está conectada la sonda de referencia y activada la función del termómetro de referencia.*

Este menú determina qué temperatura, de control o de la sonda de referencia, se visualiza en tamaño grande en la pantalla.

FOCUS SELECT

Seleccione “Control” y la temperatura de control de la fuente de calor se visualizará en tamaño más grande en la pantalla. Seleccione “Reference” y la temperatura del termómetro de referencia se visualizará con tamaño más grande en la pantalla.

***NOTA**: En la pantalla principal, las teclas de flecha derecha o izquierda ajustan el foco de control y de referencia respectivamente.*

5.2.3 Menú de programa

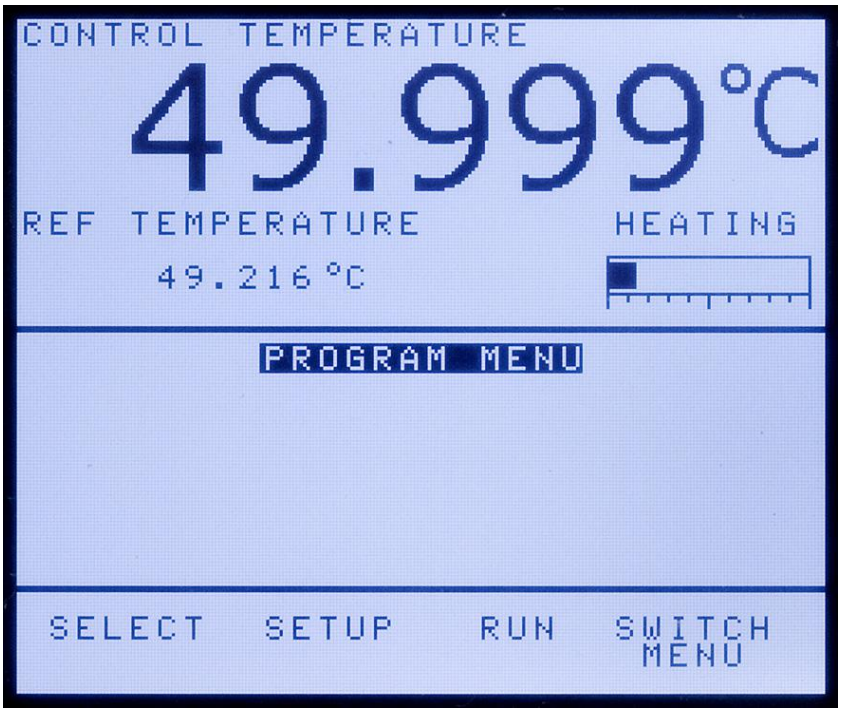


Figura 17 Menú de programa

El menú Prog (PROGRAM MENU) permite al usuario acceder a la función de rampa y valor constante. Esta función permite que el termobloque metrológico oscile automáticamente entre temperaturas mientras se mantiene a cada temperatura durante el tiempo establecido por el usuario.

5.2.3.1 Selección

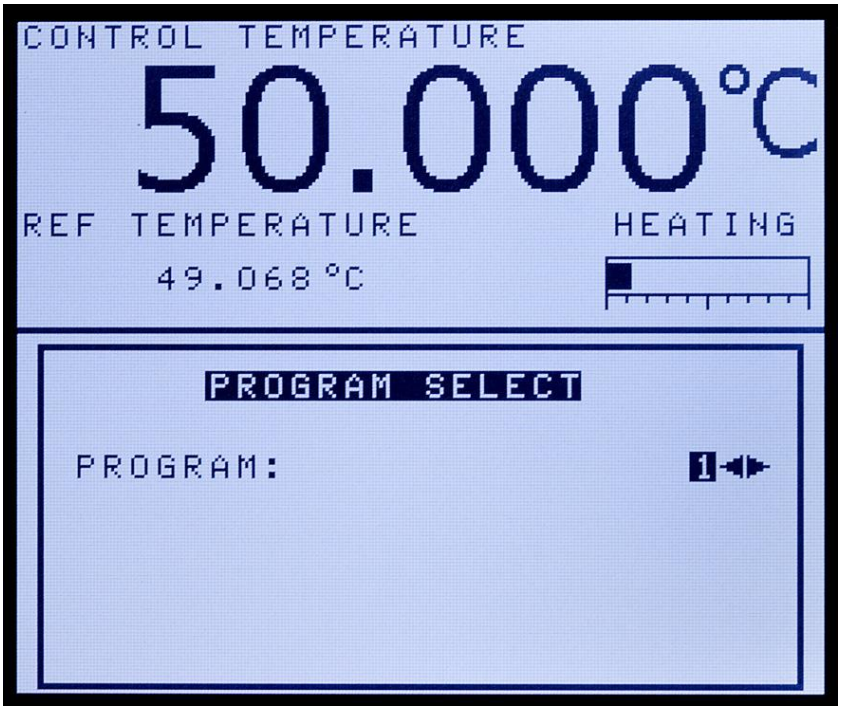


Figura 18 Menú de selección de programa

El menú Select (PROGRAM SELECT) se utiliza para configurar y guardar hasta cuatro programas. Uno de los cuatro programas disponibles se puede seleccionar en este menú.

5.2.3.2 Configuración

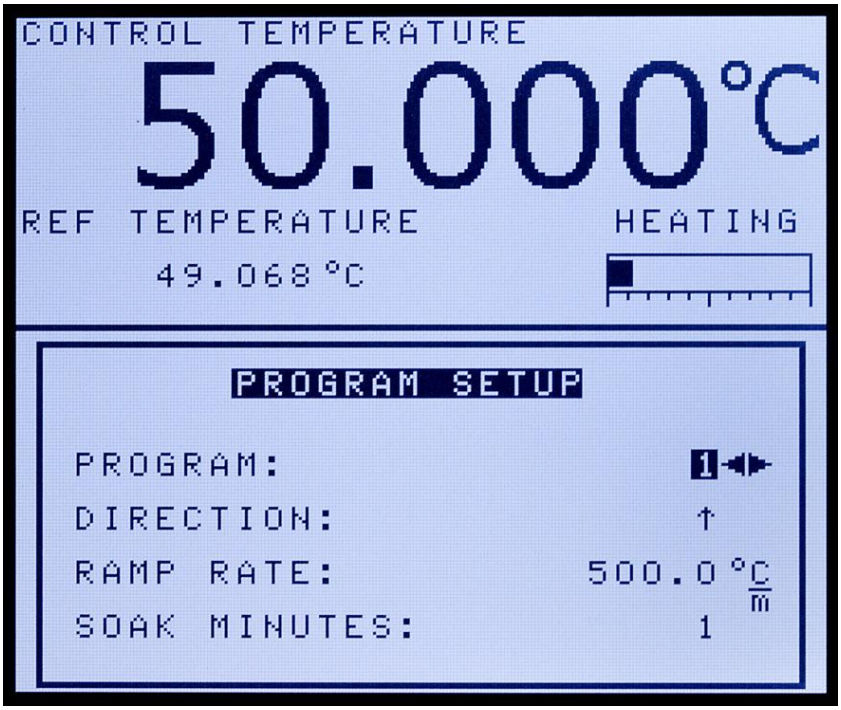


Figura 19 Menú de configuración de programa

El menú Setup (PROGRAM SETUP) permite configurar y guardar ajustes específicos para cada programa (1-4). Si se desea, cada programa puede tener ajustes únicos.

PROGRAM

El parámetro PROGRAM se utiliza para configurar un programa. Seleccione el número de programa adecuado y pulse “ENTER”.

DIRECTION

El parámetro DIRECTION controla si los puntos de consigna están secuenciados en una dirección o en dos direcciones antes de repetir la secuencia. Si se ha seleccionado la opción de dos direcciones, el programa pasa del primer punto de consigna al último y luego invierte la dirección pasando del último al primer punto de consigna.

RAMP RATE

El parámetro RAMP RATE controla la velocidad del test programado. Consulte la sección “SCAN RATE” para obtener más información acerca de la velocidad.

SOAK MINUTES

El parámetro SOAK MINUTES es el número de minutos que se mantiene el punto de consigna de cada programa. El tiempo empieza cuando la temperatura se encuentra dentro de los límites de estabilidad especificados. El límite de estabilidad se establece en la ventana MEAS.

CYCLES

El parámetro CYCLES es el número de veces que se repite el programa.

POINTS

El parámetro POINTS es el número de puntos de consigna definidos para un programa determinado. El número de puntos de consigna para cada programa puede oscilar entre 1 y 8 y variar en función de las necesidades del usuario. Ajuste el número máximo de puntos de consigna necesarios para el programa seleccionado. Una vez seleccionado el número de puntos de consigna, pulse “ENTER” para aceptar la nueva configuración.

PROGRAM

Aparece el parámetro PROGRAM y muestra el número del programa seleccionado para el cual se están estableciendo puntos de consigna. Una vez seleccionado el número de puntos de consigna, la configuración del punto de consigna está activa y ya se puede configurar cada punto de consigna del siguiente modo:

1. Utilice las flechas de arriba/abajo para seleccionar el(los) punto(s) de consigna que deben ajustarse.
2. Utilice las teclas numéricas para introducir la temperatura deseada para cada punto de consigna.
3. Pulse “ENTER” para aceptar la nueva temperatura.
4. Repita los pasos 1-3 para el resto de puntos de consigna.

5.2.3.3 Ejecución

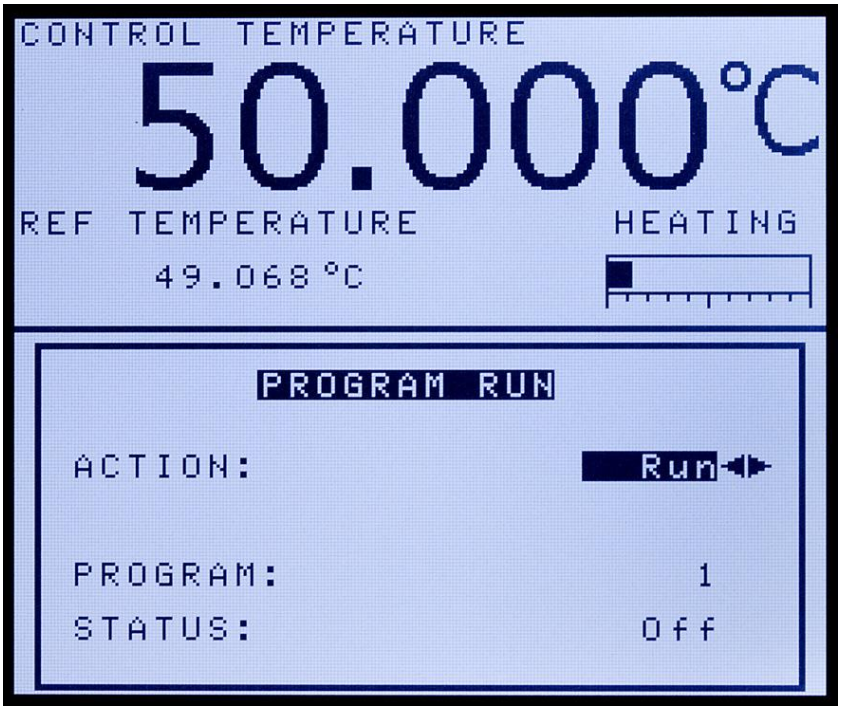


Figura 20 Menú de ejecución de programa

El menú Run (PROGRAM RUN) controla el test programado. Puede escoger entre tres opciones: iniciar el programa desde el principio, continuar el programa desde el punto donde se detuvo, o detener el programa.

ACTION

El parámetro ACTION permite iniciar, continuar o detener un programa.

Para iniciar un programa, utilice las teclas de flecha izquierda o derecha para seleccionar “Run” y pulse “ENTER”. El programa se ejecuta hasta que finaliza o hasta que el usuario cambia la acción del programa a "Stop".

Para detener un programa, utilice las teclas de flecha izquierda o derecha para seleccionar “Stop” y pulse “ENTER”. El programa se detiene hasta que el usuario continúa o reinicia el programa.

Para continuar un programa detenido previamente, utilice las teclas de flecha izquierda o derecha para seleccionar “Cont” y pulse “ENTER”. El programa se inicia en el mismo punto donde se detuvo.

PROGRAM (sólo lectura)

El parámetro PROGRAM muestra el programa actual en uso.

STATUS (sólo lectura)

El parámetro STATUS muestra el estado del programa actual en uso. Si un programa está activado y en ejecución, este parámetro muestra “On”, de lo contrario, está en “Off”.

5.2.4 Menú de sistema

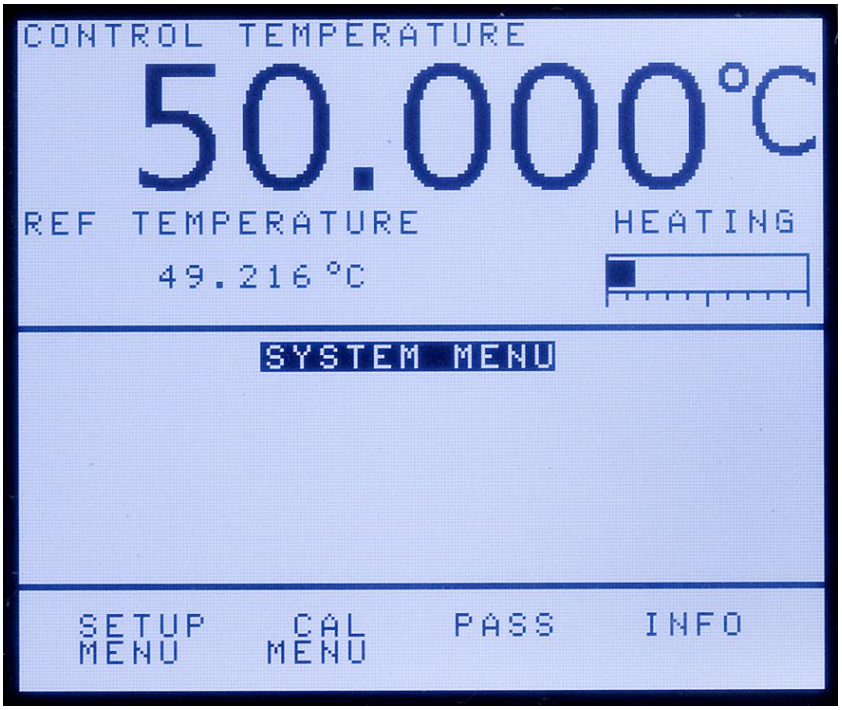


Figura 21 Menú de sistema

El controlador tiene una serie de opciones de configuración y funcionamiento. Incluye también parámetros de calibración que se pueden programar desde el panel frontal. A éstos se accede desde el menú SYSTEM MENU. Los parámetros de configuración incluidos son parámetros de visualización, parámetros de seguridad y contraseñas, parámetros de las sondas, parámetros operativos, parámetros de la comunicación serie, parámetros de calibración del termómetro de referencia, parámetros de calibración del sensor del termobloque metrológico, y parámetros de calibración del controlador. Los menús se seleccionan utilizando las teclas de función (F1-F4) del panel frontal cuando el menú SYSTEM MENU está activo.

5.2.4.1 Menú de configuración

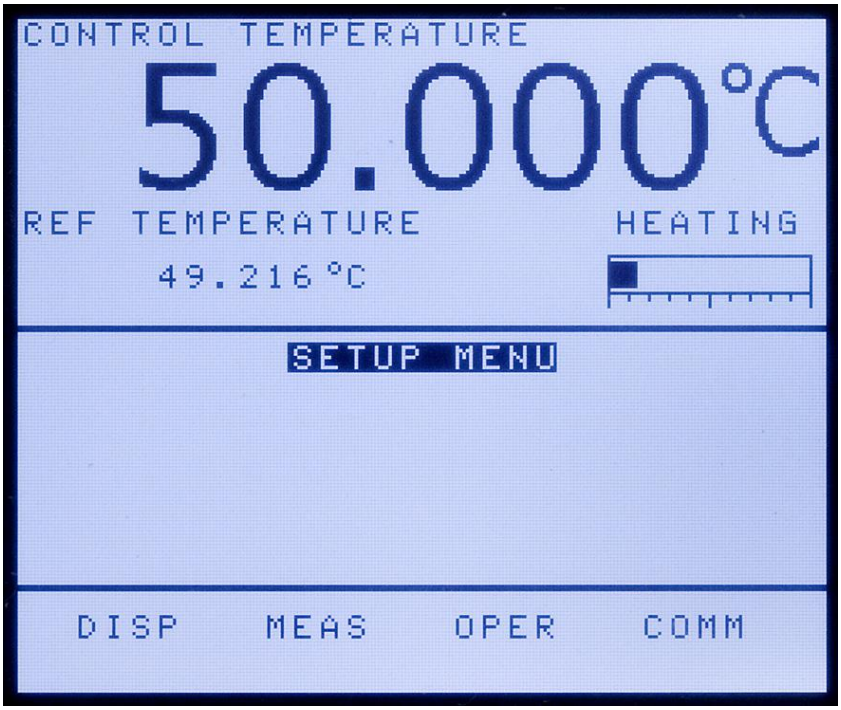


Figura 22 Menú de configuración

El menú SETUP MENU contiene submenús que garantizan el funcionamiento correcto del instrumento. Sólo personal cualificado y formado debe ajustar los parámetros del sistema.

5.2.4.1.1 Pantalla

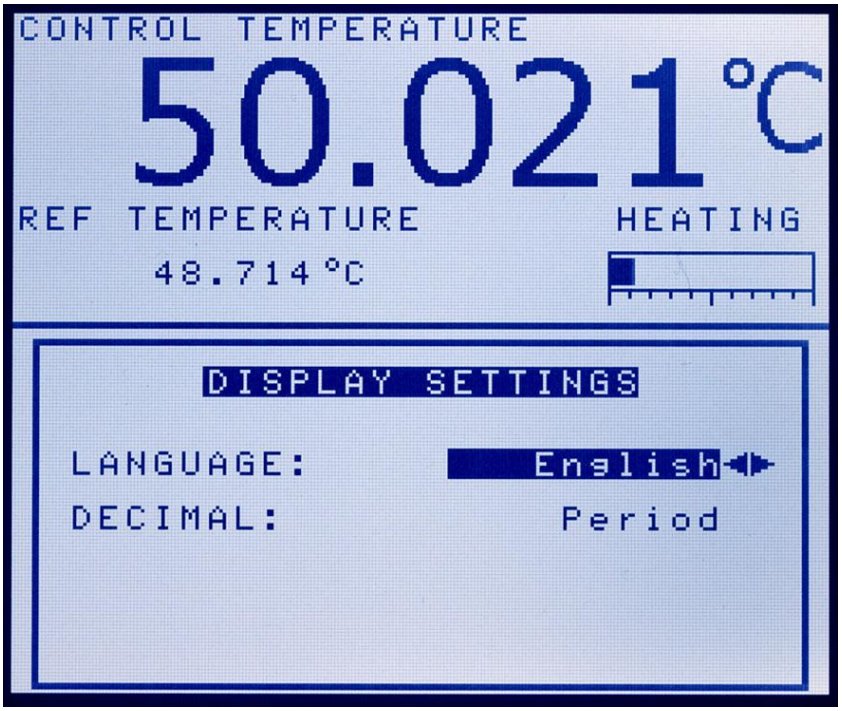


Figura 23 Menú de los parámetros de la pantalla

El menú Disp (DISPLAY SETTINGS) permite al usuario modificar el idioma de la pantalla y el separador de decimales.

LANGUAGE

El parámetro LANGUAGE se utiliza para configurar el idioma de la pantalla. El instrumento soporta un número limitado de idiomas. Utilice las teclas de flecha derecha o izquierda para seleccionar el idioma que desee y pulse “ENTER” para aceptar la selección. El usuario debe salir de la ventana del menú DISP para que el cambio en la selección del idioma surta efectos.

***NOTA**: Si ha seleccionado un idioma incorrecto, mantenga pulsada la tecla EXIT unos pocos segundos para volver a la pantalla principal. Ya en la pantalla principal, pulse simultáneamente y mantenga pulsados F1 y F4 para volver al inglés.*

DECIMAL

El parámetro DECIMAL se utiliza para determinar el separador de decimales: una coma o un punto. Seleccione el separador que desee con la ayuda de las teclas de flecha izquierda o derecha y pulse “ENTER” para aceptar la selección.

5.2.4.1.2 Medición

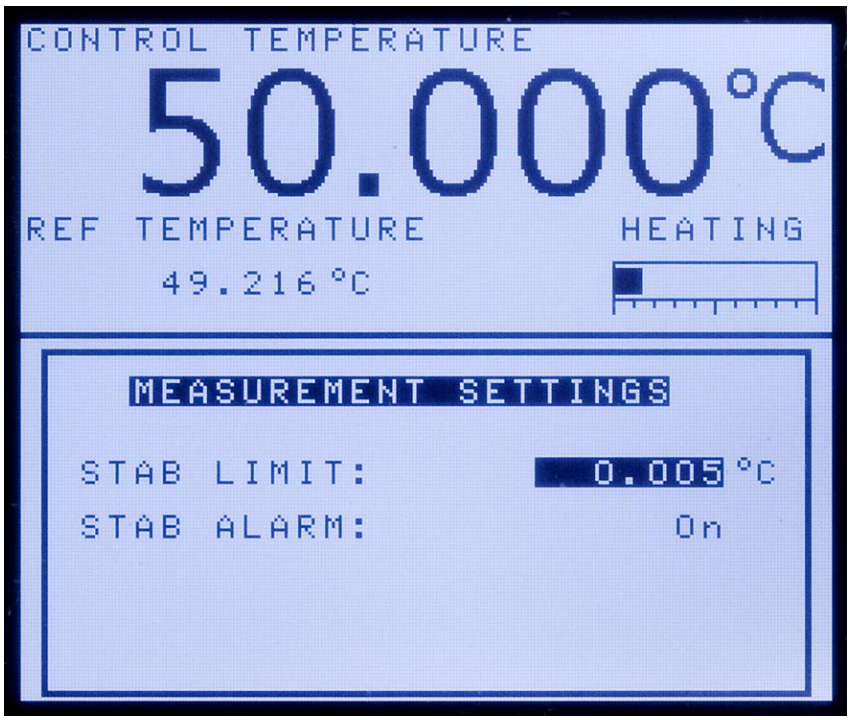


Figura 24 Menú de los parámetros de las mediciones

El menú Meas (MEASUREMENT SETTINGS) se utiliza para establecer el límite de estabilidad y la alarma.

STAB LIMIT

***NOTA**: No se debería esperar que el termobloque metrológico funcione mejor que la especificación de estabilidad estipulada en la sección Especificaciones de esta guía. Por lo tanto, el ajuste mínimo del límite de estabilidad no debería ser inferior a la especificación de estabilidad.*

El parámetro STAB LIMIT permite que el instrumento notifique al usuario cuándo ha alcanzado el límite de estabilidad establecido en este parámetro. Existen dos notificaciones: visual y audible. La notificación visual siempre está activa. Cuando el instrumento funciona dentro del límite de estabilidad, el parámetro de estabilidad de la pantalla principal permanece destacado cuando el instrumento se ajusta a la especificación dada, de lo contrario, el parámetro no aparecerá destacado. La notificación audible, si está habilitada, advierte al usuario una vez por punto de consigna cuando el instrumento alcanza el límite de estabilidad fijado. Utilice las teclas numéricas para ajustar el límite de estabilidad deseado y pulse “ENTER” para aceptar el nuevo límite.

Ejemplo:

Un proceso de calibración específico requiere que el instrumento opere dentro de ±0,1° C. Se debe introducir “0.1” en

el parámetro del límite de estabilidad. Cuando el instrumento está dentro de ±0,1°C, “STAB: X.XXX°C” aparecerá destacado y la alarma audible (si está habilitada) notificará al usuario que el instrumento está funcionando dentro de ±0,1° C. Utilice las teclas numéricas para ajustar el límite de estabilidad deseado y pulse “ENTER” para aceptar el nuevo límite de estabilidad.

STAB ALARM

La alarma audible descrita en el apartado anterior, STAB LIMIT, se activa o desactiva utilizando el parámetro STAB ALARM. Seleccione “On” u “Off” utilizando las teclas 4 o 5 y pulse “ENTER” para aceptar la selección.

5.2.4.1.3 Operación

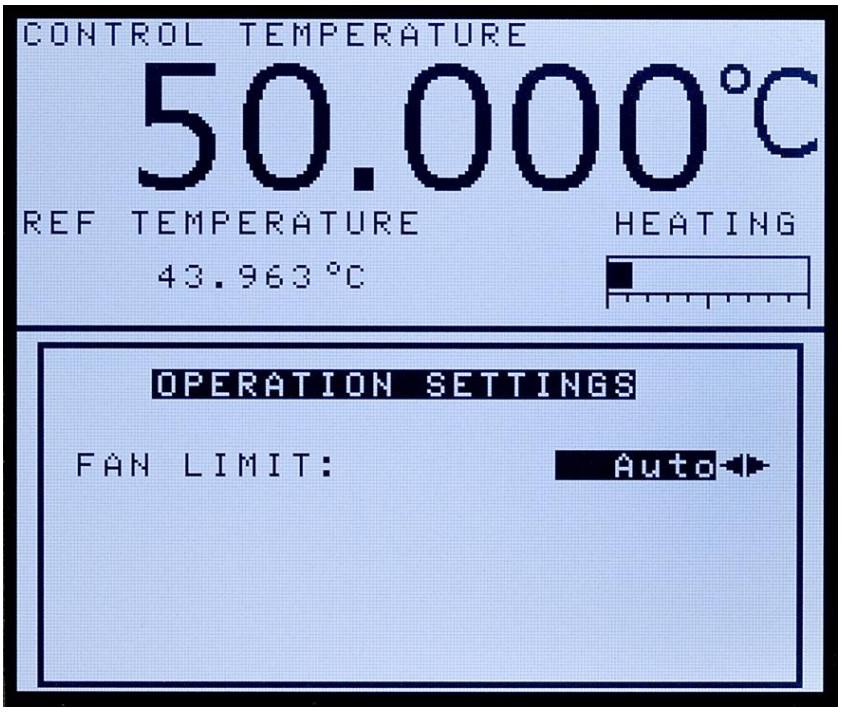


Figura 25 Menú de los parámetros de funcionamiento

El menú Oper (OPERATION SETTINGS) permite al usuario configurar el límite de la velocidad máxima del ventilador. El parámetro FAN LIMIT se puede ajustar en “Auto”, “Medium” o “Low". El ajuste “Auto” permite que el instrumento funcione a una eficiencia máxima para el punto de consigna seleccionado. El instrumento puede ser más ruidoso cuando el ventilador gira a velocidades distintas dentro del rango de temperaturas. Con ajustes de temperaturas bajas, el ventilador funciona a su velocidad más rápida. A altas temperaturas, el ventilador funciona a una velocidad más baja.

***NOTA**: El ajuste “Low” es más silencioso, pero disminuye la velocidad, reduce el rendimiento a temperaturas bajas y puede impedir que el instrumento cumpla todas las especi-*

ficaciones. El ajuste “Medium” se encuentra entre “Auto” y “Low”. El ajuste “Medium” no permite que el ventilador funcione a velocidad máxima, pero sí a una velocidad inferior cuando corresponda.

5.2.4.1.4 Comunicación

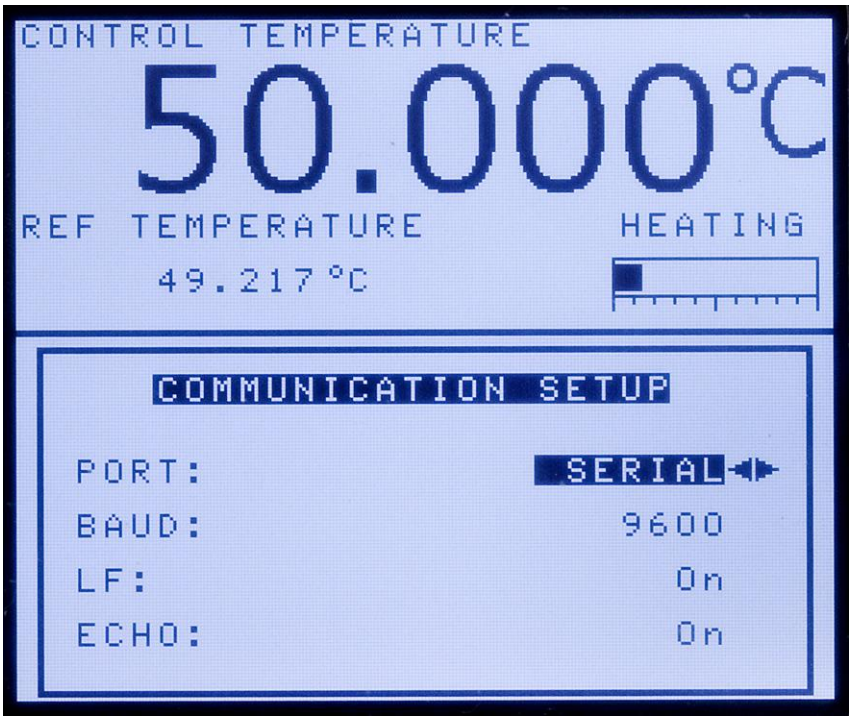


Figura 26 Menú de configuración de la comunicación

El menú Comm (COMMUNICATION SETUP) contiene los parámetros de la comunicación serie. Los parámetros del menú son PORT, BAUD RATE, LF, ECHO, SERIAL PERIOD y PRINT.

PORT

El parámetro PORT se puede ajustar en “SERIAL” o “ERRORS”. Las referencias del puerto serie, el puerto de la comunicación serie y sus parámetros se enumeran a continuación. El puerto de errores comunica los errores detectados por el controlador a la pantalla.

BAUD

El parámetro BAUD determina la velocidad de transmisión de la comunicación serie o velocidad en baudios.

El valor BAUD puede programarse a 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 ó 38400 baudios.

LF

El parámetro LF habilita (On) o deshabilita (Off) la transmisión de un carácter de salto de línea (LF, ASCII 10) tras la transmisión de cualquier retorno de carro. Por defecto, el parámetro “LF” está habilitado. Este parámetro se puede activar o desactivar según requiera el usuario.

ECHO

El modo del parámetro ECHO se puede ajustar en “On” u “Off”. En “On”, cualquier comando recibido por el termómetro a través de la comunicación serie se transmite inmediatamente o se devuelve al dispositivo de origen. En “Off”, los comandos se ejecutan pero no se transmiten. El parámetro por defecto es “On”. El modo se puede cambiar utilizando las teclas de flecha derecha o izquierda y pulsando “ENTER”.

SER PER

El parámetro SER PER (período serie) es el intervalo al cual el instrumento transmite datos a un ordenador a través de la comunicación serie. El período serie es el tiempo, en segundos, que transcurre entre mediciones de temperatura transmitidas desde la comunicación serie. Por ejemplo, si la velocidad está establecida en 5, el instrumento transmite la medición de la temperatura actual aproximadamente cada 5 segundos.

PRINT

El parámetro PRINT activa o desactiva la impresión de la temperatura de control y la potencia a través del puerto serie.

***NOTA**: Si PRINT está en “Off”, las muestras no se transmiten automáticamente a través de la interfaz serie.*

5.2.4.2 Menú de calibración

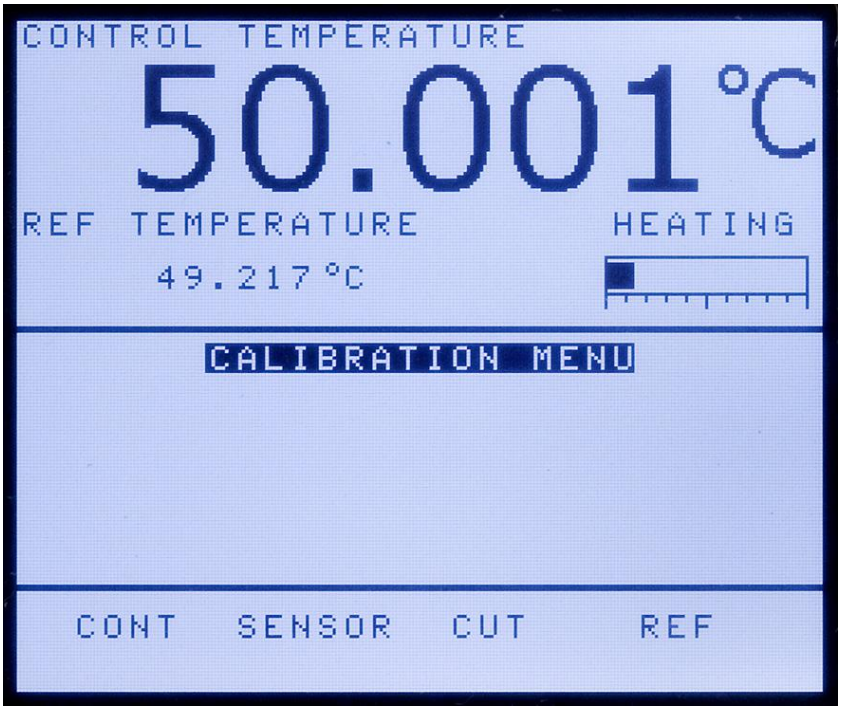


Figura 27 Menú de calibración

***PRECAUCIÓN**: Los parámetros de calibración deben ser correctos para que el instrumento funcione correctamente.*

El menú Cal (CALIBRATION MENU) se utiliza para acceder a los parámetros del controlador y los parámetros de calibración del termómetro de referencia. El acceso a los parámetros del controlador y de calibración del termómetro de referencia están protegidos por una contraseña. Los parámetros de calibración se programan en fábrica cuando se calibra el instrumento. Personal cualificado puede ajustar estos parámetros para mejorar la exactitud del instrumento.

5.2.4.2.1 Control

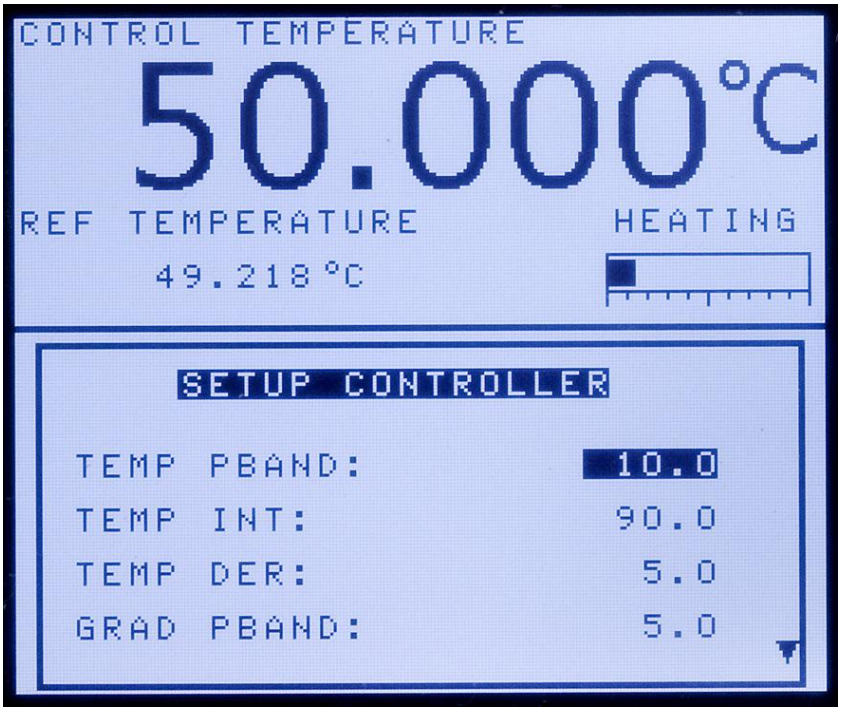


Figura 28 Menú de configuración del controlador

***PRECAUCIÓN**: NO modifique los valores de los parámetros de control fijados en fábrica. Es importante configurar correctamente estos parámetros para que el bloque de temperatura funcione de manera segura y adecuada.*

Los parámetros del menú Cont (SETUP CONTROLLER) se ajustan en fábrica y no se deben modificar. Es importante configurar correctamente estos valores para que el bloque de temperatura funcione lo más exacto posible, seguro y de manera adecuada. El acceso a estos parámetros está protegido por una contraseña y está disponible para el usuario en caso de error de la memoria del controlador. En este caso, el usuario puede restablecer estos valores según los ajustes de fábrica. Estas constantes y sus ajustes se enumeran en el informe de calibración suministrado junto con el instrumento.

TEMP PBAND

El parámetro TEMP PBAND es la banda proporcional de la zona principal y la ganancia en °C que el controlador proporcional-integral-derivativo (PID) del instrumento utiliza para el control de la zona principal.

TEMP INT

El parámetro TEMP INT es la integral de la zona principal, que corresponde al tiempo de integración en segundos que

el controlador PID del instrumento utiliza para el control de la zona principal.

TEMP DER

El parámetro TEMP DER es la derivada de la zona principal, que corresponde al tiempo derivado en segundos que el controlador PID del instrumento utiliza para el control de la zona principal.

GRAD PBAND

El parámetro GRAD PBAND es la ganancia en °C que utiliza el controlador PID del instrumento para el control del gradiente.

GRAD INT

El parámetro GRAD INT es el tiempo de integración en segundos que utiliza el controlador PID del instrumento para el control del gradiente.

5.2.4.2.2 Sensor

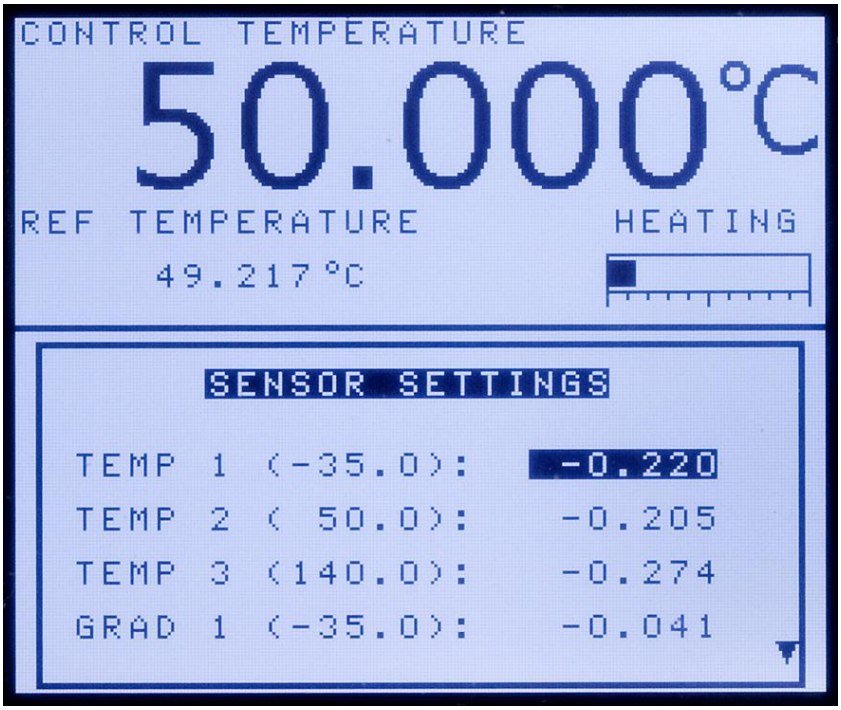


Figura 29 Menú de configuración del sensor

Los parámetros del menú Sensor (SENSOR SETTINGS) se ajustan en fábrica y sólo pueden ser modificados por personal cualificado. Es importante configurar correctamente estos

valores para que el bloque de temperatura funcione lo más exacto posible, seguro y de manera adecuada. El acceso a estos parámetros está protegido por una contraseña y está disponible para el usuario en caso de error de la memoria del controlador. En este caso, el usuario puede restablecer estos valores según los ajustes de fábrica. Estas constantes y sus ajustes se enumeran en el informe de calibración suministrado junto con el instrumento.

TEMP 1

El parámetro TEMP 1 corresponde al offset en °C para la exactitud de la pantalla en el primer punto de calibración.

TEMP 2

El parámetro TEMP 2 corresponde al offset en °C para la exactitud de la pantalla en el segundo punto de calibración.

TEMP 3

El parámetro TEMP 3 corresponde al offset en °C para la exactitud de la pantalla en el tercer punto de calibración.

GRAD 1

El parámetro GRAD 1 corresponde al offset en °C para el gradiente axial en el primer punto de calibración del gradiente.

GRAD 2

El parámetro GRAD 2 corresponde al offset en °C para el gradiente axial en el segundo punto de calibración del gradiente.

DAY

El parámetro DAY corresponde al día en el que se ha calibrado el instrumento.

MONTH

El parámetro MONTH corresponde al mes en el que se ha calibrado el instrumento.

YEAR

El parámetro YEAR corresponde al año en el que se ha calibrado el instrumento.

5.2.4.2.3 Corte

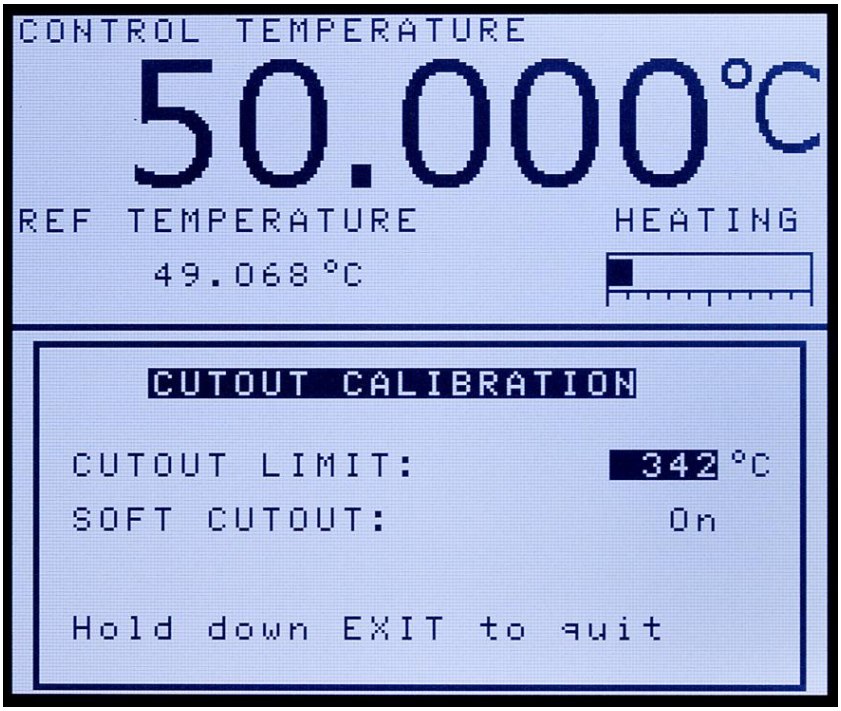


Figura 30 Menú de ajuste del valor de la detención

El menú Cut (CUTOUT CALIBRATION) sirve para especificar el límite de detención suave y si la misma está activada o desactivada.

CUTOUT LIMIT

El parámetro CUTOUT LIMIT es la temperatura de detención en °C.

SOFT CUTOUT

El parámetro SOFT CUTOUT determina si el termobloque metrológico utiliza la detención suave o la detención brusca.

5.2.4.2.4 Referencia

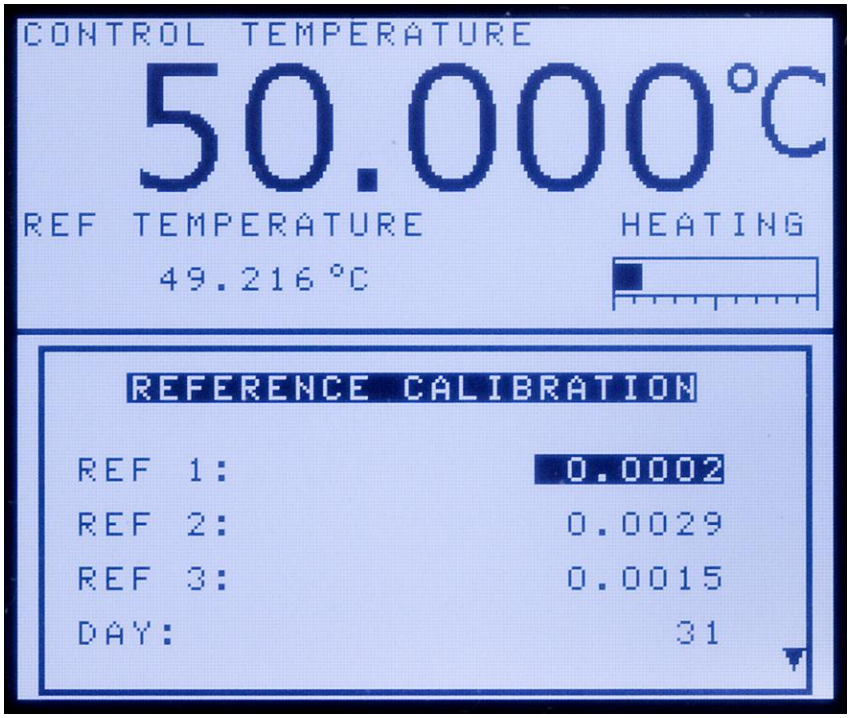


Figura 31 Menú de calibración del termómetro de referencia

El menú Ref (REFERENCE CALIBRATION) contiene los parámetros de calibración para el termómetro de referencia.

REF 1

El parámetro REF 1 es el primer punto de calibración para la resistencia de referencia.

REF 2

El parámetro REF 2 es el segundo punto de calibración para la resistencia de referencia.

REF 3

El parámetro REF 3 es el tercer punto de calibración para la resistencia de referencia.

DAY

El parámetro DAY corresponde al día en el que se ha calibrado el instrumento.

MONTH

El parámetro MONTH corresponde al mes en el que se ha calibrado el instrumento.

YEAR

El parámetro YEAR corresponde al año en el que se ha calibrado el instrumento.

5.2.4.3 Contraseña

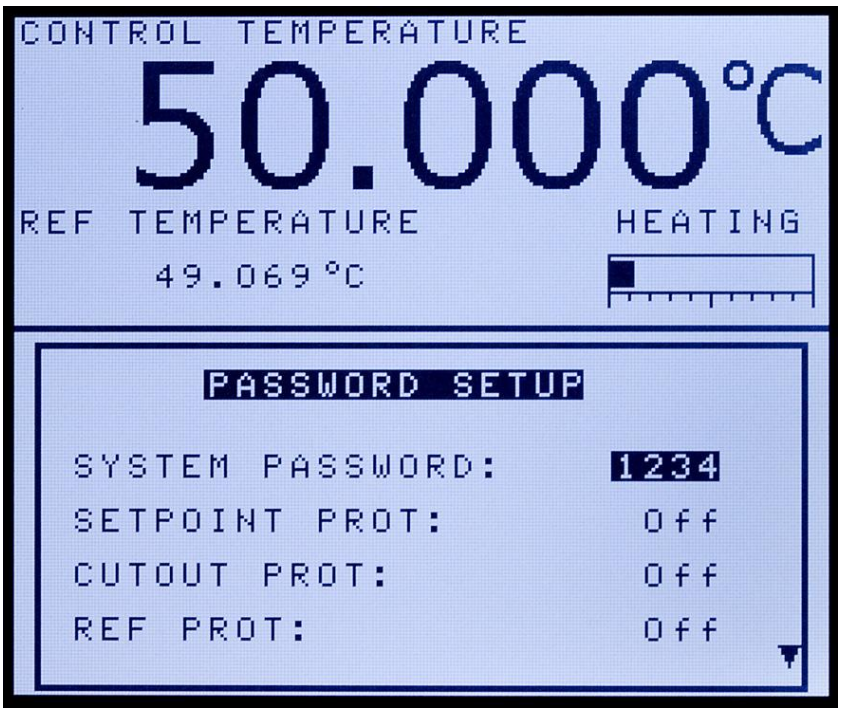


Figura 32 Configuración de la contraseña

El menú Pass (PASSWORD SETUP) se utiliza para ajustar la contraseña del sistema o activar o desactivar la protección de determinados grupos de parámetros del sistema.

Si un usuario introduce una contraseña errónea, en la pantalla aparecerá un mensaje para indicar que la contraseña introducida es errónea. La ventana de parámetros asociada a dicha contraseña y el menú actual seguirán en pantalla, pero en modo de sólo lectura. Esto significa que cualquier usuario puede comprobar los ajustes, pero sólo los usuarios que conozcan la contraseña pueden editar parámetros críticos.

SYSTEM PASSWORD

El parámetro SYSTEM PASSWORD es la contraseña utilizada para acceder a menús protegidos. La contraseña del sistema es un número de entre uno y cuatro dígitos. Cada dígito de la contraseña puede ser un número de 0 a 9. La contraseña por defecto del sistema es “1234”. Si lo desea,

puede cambiar la contraseña del sistema en este menú utilizando las teclas numéricas para introducir la nueva contraseña y pulse “ENTER”.

SETPOINT PROT

El parámetro SETPOINT PROT se utiliza para habilitar o deshabilitar la protección por contraseña del punto de consigna.

CUTOUT PROT

El parámetro CUTOUT PROT se utiliza para habilitar o deshabilitar la protección por contraseña de la detención.

REF PROT

El parámetro REF PROT se utiliza para habilitar o deshabilitar la protección por contraseña del menú de referencia.

PROG PROT

El parámetro PROG PROT se utiliza para habilitar o deshabilitar la protección por contraseña del menú de programa.

SYSTEM PROT

El parámetro SYSTEM PROT se utiliza para habilitar o deshabilitar la protección por contraseña del menú de sistema.

5.2.4.4 Información (sólo lectura)

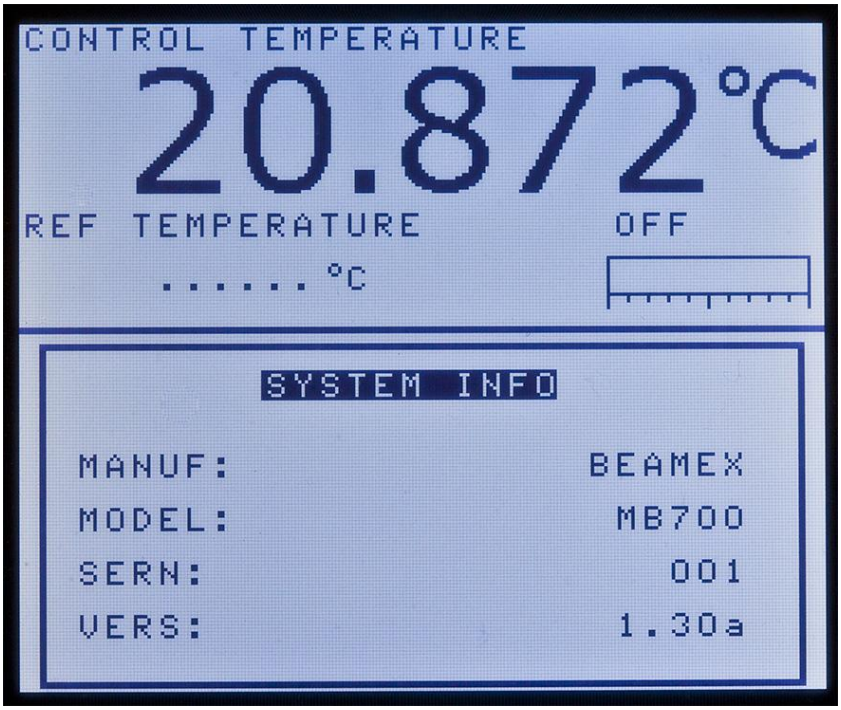


Figura 33 Menú de información del sistema

El menú Info (SYSTEM INFO) muestra información del fabricante relativa al instrumento.

MANUF

El parámetro MANUF muestra el nombre del fabricante.

MODEL

El parámetro MODEL muestra el número de modelo del instrumento.

SERN

El parámetro SERN muestra el número de serie del instrumento.

VERS

El parámetro VERS muestra la versión del firmware utilizada en el instrumento.

5.3 Estructura del menú

Tecla/Función	Notas
Tecla ENTER	
SET POINT	Establece el punto de consigna operativo
CONT ENABLE	Activa/desactiva el calentamiento/enfriamiento del instrumento
SCAN RATE	Establece la velocidad deseada
Tecla EXIT	
CUTOUT	
RESET CUTOUT	Establece la detención suave
Yes, No	
CUTOUT ALARM	
On, Off	
Tecla FLECHA ARRIBA	
DECREASE CONTRAST	La pantalla se iluminará
Tecla FLECHA ABAJO	
INCREASE CONTRAST	La pantalla se oscurecerá
Tecla FLECHA IZQUIERDA	
CONTROL TEMPERATURE FOCUS	Sólo funciona si la sonda de referencia está instalada y activada
Tecla FLECHA DERECHA	
REFERENCE TEMPERATURE FOCUS	Sólo funciona si la sonda de referencia está instalada y activada
Tecla °C/°F	Cambia las unidades entre °C y °F
Tecla MENU	
MENÚ PRINCIPAL	
TEMP MENU (Menú de temperatura)	
SET (Punto de consigna de control)	Menú principal del punto de consigna
SETPOINT	
CONT ENABLE	Activa/desactiva el calentamiento/enfriamiento del instrumento
SCAN RATE	
PRESET (Seleccionar punto)	Selecciona un punto de consigna preprogramado
1–8	
SETUP (Configuración de preprogramaciones)	Configura puntos de consigna preprogramados
SETPOINT 1–8	
CUTOUT (Parámetros de detención)	Establece la detención suave
CUTOUT	
RESET CUTOUT	
Yes, No	
CUTOUT ALARM	
On, Off	

Continúa en la página siguiente

Tecla/Función	Notas
Continuación de la página anterior	
REF MENU (Menú de referencia)	Menú de la sonda de referencia
SELECT	
PROBE SELECT	
Probe 1, Probe 2	
ENABLE	Activa/desactiva la función de la sonda de referencia
On, Off	
SETUP (Configuración de la sonda)	Configura la sonda de referencia 1/2
Select	
Probe 1, Probe 2	
Type	
ITS-90	Coeficientes ITS-90
SERIAL	
RTPW	
COEF A	
COEF B	
COEF C	
COEF A4	
COEF B4	
CVD	Coeficientes Callendar Van Dusen
SERIAL	
R0	
ALPHA	
DELTA	
BETA	
RES	Ajusta la unidad de visualización de la resistencia de la sonda de referencia
SERIAL	
TEST (Test de sonda)	
SELECT	
Probe 1, Probe 2	
RESISTANCE	
TEMPERATURE (sólo lectura)	
FOCUS (Selección del foco)	
FOCUS SELECT	Permite seleccionar foco de referencia/control (control grande/ref pequeña o control pequeño/ref grande. Activado sólo cuando la opción de sonda de referencia está instalada y REF PROBE está en ON en el menú ENABLE, de lo contrario, el foco está desactivado).
Control, Reference	

Continúa en la página siguiente

Tecla/Función	Notas
Continuación de la página anterior	
PROG MENU (Menú de programa)	(Ramp & Soak) permite que la unidad ascienda o descienda automáticamente hasta un máximo u 8 puntos de consigna distintos
SELECT (Selección de programa)	
PROGRAM	
1 - 4	
SETUP (Configuración de programa)	
PROGRAM	
1 - 4	
DIRECTION	Establece la unidad para pasar del punto de consigna 1 al 8 del 8 al 1.
↑, ↑↓	
RAMP RATE	Establece el límite máximo en °C/tiempo
SOAK MINUTES	Tiempo de control en un punto de consigna determinado (minutos)
CYCLES	Número de veces que se repite un determinado programa
POINTS	El número mínimo de puntos de consigna es 1 y el máximo, 8
SETPOINT 1	Configura el número de puntos de consigna definidos en “POINTS”
SETPOINT ?	
RUN (Ejecutar programa)	
ACTION	
Run, Cont, Stop	
PROGRAM (sólo lectura)	
STATUS (sólo lectura)	
SYSTEM MENU	
SETUP MENU	
DISP (Parámetros de la pantalla)	
LANGUAGE	
English, French, Chinese	
DECIMAL	
Period, Comma	
MEAS (Parámetros de mediciones)	
STAB LIMIT (Límite de estabilidad)	Establece cuándo la unidad indica que se ha alcanzado el límite de estabilidad deseado. Sólo se aplica cuando la unidad está ascendiendo o descendiendo y estabilizando.
STAB ALARM (Alarma de estabilidad)	
On, Off	
OPER (Parámetros operativos)	
FAN LIMIT	
Auto, Medium, Low	

Continúa en la página siguiente

Tecla/Función	**Notas**

Continuación de la página anterior

- COMM (Configuración de la comunicación)
  - PORT
    - SERIAL, ERRORS
  - BAUD
    - 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400
  - LF
    - On, Off
  - ECHO
    - On, Off
  - SER PER
    - 0.5 sec, 1 sec, 2 sec, 5 sec, 10 sec, 15 sec, 30 sec, 1 min
  - PRINT
    - On, Off
- CAL MENU (Menú de calibración)
  - CONT (Configuración del controlador) — Menú protegido por contraseña
    - TEMP PBAND
    - TEMP INT
    - TEMP DER
    - GRAD PBAND
    - GRAD INT
  - SENSOR (Parámetros del sensor) — Menú protegido por contraseña
    - TEMP 1 (XXX.X)
    - TEMP 2 (XXX.X)
    - TEMP 3 (XXX.X)
    - GRAD 1 (XXX.X)
    - GRAD 2 (XXX.X)
  - CUT (Ajuste del valor de la detención) — Menú protegido por contraseña
    - CUTOUT LIMIT
    - SOFT CUTOUT
      - On, Off
  - REF (Calibración de referencia) — Menú protegido por contraseña
    - REF 1
    - REF 2
    - REF 3
    - DAY
    - MONTH
    - YEAR

Continúa en la página siguiente

Tecla/Función	Notas
Continuación de la página anterior	
PASS (Configuración de la contraseña)	Menú protegido por contraseña. Configuración de la protección por contraseña para parámetros y menús del sistema
SYSTEM PASSWORD	
SETPOINT PROT (Protección del punto de consigna)	
On, Off	
CUTOUT PROT (Protección de la detención)	
On, Off	
REF PROT (Protección de referencia)	
On, Off	
PROG PROT (Protección de programa)	
On, Off	
SYSTEM PROT (Protección del sistema)	
On, Off	
INFO (Información del sistema, sólo lectura)	
MANUF (Fabricante)	
MODEL (Modelo)	
SERN (Número de serie)	
VERS (Versión del firmware)	

6 Interfaz de la comunicación digital

El termobloque metrológico puede comunicarse con otro equipo y ser controlado por éste a través de la interfaz digital RS-232.

Mediante una interfaz digital, el instrumento se puede conectar a un ordenador u otro equipo. Esto permite al usuario introducir la temperatura del punto de consigna, monitorizar la temperatura y acceder a cualquiera de las otras funciones del controlador, todo ello utilizando un equipo de comunicaciones remotas. La comunicación serie RS-232 permite realizar comunicaciones digitales en serie a distancias bastante grandes. Con la comunicación serie, el usuario puede acceder a cualquiera de las funciones, parámetros y configuraciones que se abordan en esta sección.

6.1 Cableado

El cable de comunicación serie se conecta al instrumento por medio del conector DB-9 en la parte trasera del instrumento. La Figura 34, en la página 70, muestra las conexiones de este conector y el cableado recomendado. Para eliminar posibles ruidos, el cable serie debería estar blindado con baja resistencia entre el conector (DB9) y el blindaje.

6.1.1 Configuración

Antes de poner en marcha el aparato, es necesario configurar la comunicación serie y ajustar la velocidad en baudios y otros parámetros de configuración. Estos parámetros se configuran en el menú de comunicaciones. Se puede acceder a los parámetros de la comunicación serie desde el menú principal, en MENU|SYSTEM MENU|SETUP MENU|COMM. Consulte “Comm” en la sección de funcionamiento del controlador para obtener más información acerca de los parámetros de la comunicación serie.

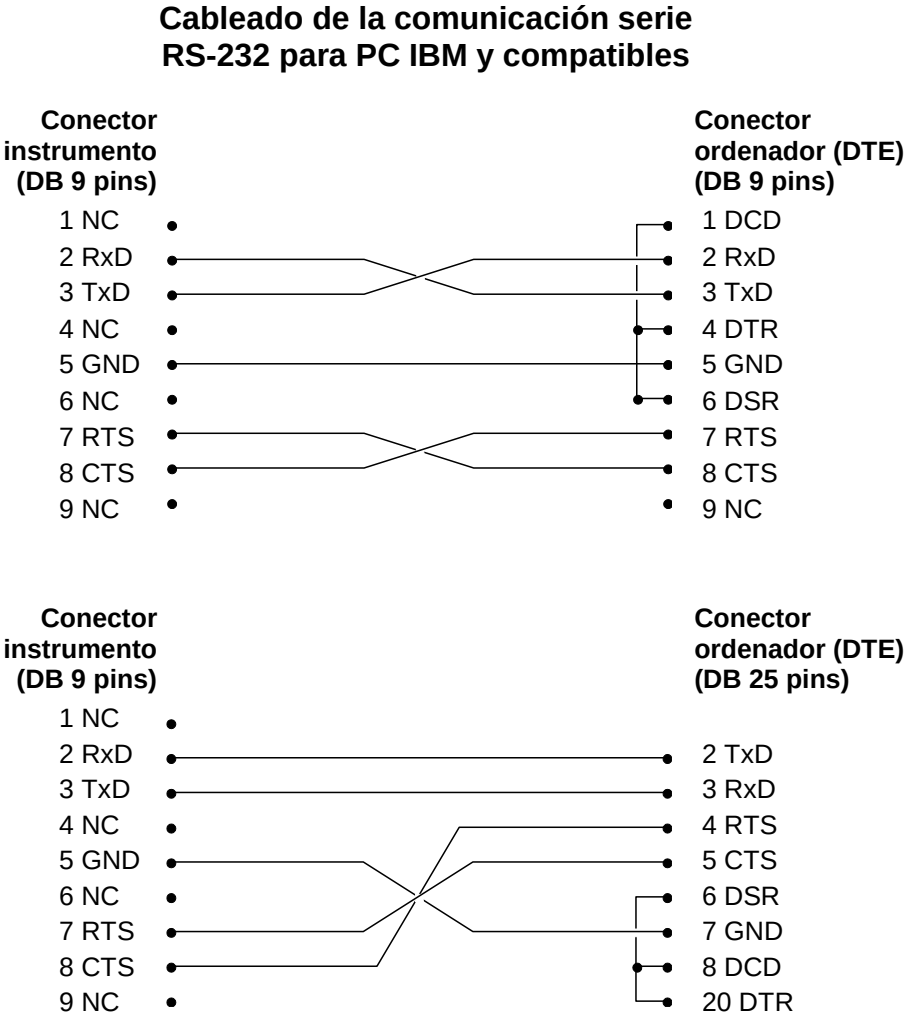


Figura 34 Cableado de la comunicación serie RS-232

6.1.2 Funcionamiento de la comunicación serie

Una vez se ha conectado el cable y se ha configurado correctamente la interfaz, el controlador empieza de inmediato a transmitir lecturas de temperaturas a la velocidad programada. La comunicación serie utiliza 8 bits de datos, un bit de parada y ninguna paridad. El punto de consigna y otros comandos se pueden enviar a través de la comunicación serie para ajustar el punto de consigna de la temperatura y ver o programar los diferentes parámetros. Los comandos de la comunicación serie se abordan en la sección “Interfaz digital”.

6.2 Sintaxis de los comandos

El termobloque metrológico acepta comandos para configurar parámetros, ejecutar funciones o responder con datos solicitados. Estos comandos adoptan la forma de cadenas de caracteres codificados con ASCII. En la medida de lo posible, la sintaxis de los comandos del termobloque metrológico es conforme a SCPI-1994. Una excepción destacable es que no se permiten los comandos compuestos, tal y como se explica a continuación.

Los comandos están formados por un encabezamiento y, si es necesario, datos de parámetros. Todos los comandos deben terminar con un retorno de carro (ASCII 0D hex o decimal de 13) o un carácter de nueva línea (ASCII 0A hex o decimal de 10).

Los encabezamientos de los comandos constan de uno o varios códigos mnemotécnicos separados por dos puntos (:). Los mnemotécnicos pueden utilizar letras, el guión bajo (_) y posiblemente también dígitos numéricos. Los comandos no diferencian entre mayúsculas y minúsculas. Los mnemotécnicos suelen tener formas alternas. La mayoría de mnemotécnicos tienen una forma larga más legible y una forma corta formada por tres o cuatro caracteres más eficiente.

Un mnemotécnico puede terminar con un sufijo numérico que especifica uno de un grupo de bloques de función independientes como rutas de datos de canales de entrada. Si se omite un sufijo numérico cuando se debe especificar un bloque concreto, se genera un error (“Header suffix out of range”).

Los comandos de consulta son comandos que solicitan datos como respuesta. Estos comandos tienen un signo de interrogación (?) inmediatamente detrás del encabezamiento del comando. Las respuestas a los comandos de consulta se generan de inmediato y se colocan en el búfer de salida. A continuación, las respuestas se transmiten automáticamente mediante el puerto RS-232. Las respuestas se pierden si no se leen antes de la recepción del siguiente comando.

Algunos comandos requieren datos de parámetros que especifiquen valores para uno o varios parámetros. El encabezamiento de los comandos está separado de los datos por un espacio (ASCII 20 hex o decimal 32). Y cuando hay múltiples parámetros, éstos están separados por una coma (,).

Los termobloques metrológicos no soportan comandos compuestos (múltiples comandos por línea separados por punto y coma). Todos los comandos son secuenciales. La ejecución de cada comando se completa antes de procesar comandos posteriores.

6.3 Comandos por función o grupo

En esta sección, los comandos se clasifican en los grupos siguientes:

Comandos de calibración – comandos para parámetros de calibración de termobloques metrológicos.

Comandos de la pantalla principal – comandos para parámetros que se visualizan en la pantalla principal.

Comandos de programa – comandos para la configuración y estado de programas.

Comandos de referencia – comandos para acceder a parámetros del termómetro de referencia.

Comandos de configuración – comandos para configurar parámetros de configuración, pantalla, medición y funcionamiento.

Comandos del sistema – comandos para comunicar y modificar el estado del instrumento.

Comandos de temperatura – comandos para funciones de control de temperatura y detención.

Tabae 6 Comandos por función o grupo

	Parámetro en pantalla	Comando	Grupo protegido por contraseña	Lectura/ Escritura
Calibración - Controlador	TEMP PBAND	SOUR[1]:LCON:PBAN	incondicional	L/E
	TEMP INT	SOUR[1]:LCON:INT	incondicional	L/E
	TEMP DER	SOUR[1]:LCON:DER	incondicional	L/E
	GRAD PBAND	SOUR2:LCON:PBAN	incondicional	L/E
	GRAD INT	SOUR2:LCON:INT	incondicional	L/E
	GRAD RATIO	OUTP:SLAV:RAT	incondicional	L/E
Calibración - Detención	CUTOUT LIMIT	SOUR[1]:PROT MAX	N/A	L
	SOFT CUTOUT	SOUR[1]:PROT:SOFT	incondicional	L/E
Calibración - Referencia	REF 1	SENS:CAL:PAR1	incondicional	L/E
	REF 2	SENS:CAL:PAR2	incondicional	L/E
	REF 3	SENS:CAL:PAR3	incondicional	L/E
	DAY	CAL:DATE:CAL	incondicional	L/E
	MONTH	CAL:DATE:CAL	incondicional	L/E
	YEAR	CAL:DATE:CAL	incondicional	L/E
Calibración - Sensor	TEMP 1	SOUR[1]:SENS:CAL:PAR1	incondicional	L/E
	TEMP 2	SOUR[1]:SENS:CAL:PAR2	incondicional	L/E
	TEMP 3	SOUR[1]:SENS:CAL:PAR3	incondicional	L/E
	GRAD 1	SOUR2:SENS:CAL:PAR1	incondicional	L/E
	GRAD 2	SOUR2:SENS:CAL:PAR2	incondicional	L/E

Continúa en la página siguiente

	Parámetro en pantalla	Comando	Grupo protegido por contraseña	Lectura/ Escritura
Continuación de la página anterior				
Pantalla principal - Izquierda	SETP	(véase Temperatura – Detención más abajo)	N/A	L
	CUT	(véase Temperatura – Detención más abajo)	N/A	L
	HEAT	OUTP[1]:DAT	N/A	L
	STAB	SOUR[1]:STAB:DAT	N/A	L
	STAB destacado	SOUR[1]:STAB:TEST	N/A	L
	RATE	SOUR[1]:RATE	N/A	L
Pantalla principal - Izquierda	RUN	(véase PROGRAM ACTION más abajo)	N/A	L
	STEP	PROG:NUMB PPO	N/A	L
	SOAK	PROG:NUMB PSO	N/A	L
Pantalla principal - Superior	C/F	UNIT:TEMP	ninguno	L/E
	CONTROL TEMP.	SOUR[1]:SENS:DAT [TEMP]	N/A	L
	REF TEMP.	READ, MEAS, FETC	N/A	L
	CUT-OUT	SOUR[1]:PROT:TRIP	N/A	L
Programa - Ejecutar	PROGRAM ACTION	PROG:STAT	4	L/E
Programa – Seleccionar	SELECT TEST	PROG:NAME	4	L/E
Programa – Configurar	SELECT TEST	PROG:NAME	4	L/E
	DIRECTION	PROG:NUMB DIR	4	L/E
	RAMP RATE	PROG:NUMB RAMP	4	L/E
	SOAK TIME	PROG:NUMB SOAK	4	L/E
	CYCLES	PROG:NUMB CYCL	4	L/E
	POINTS	PROG:NUMB POIN	4	L/E
	SETPOINT 1	PROG:NUMB SPO1	4	L/E
	SETPOINT 2	PROG:NUMB SPO2	4	L/E
	SETPOINT 3	PROG:NUMB SPO3	4	L/E
	SETPOINT 4	PROG:NUMB SPO4	4	L/E
	SETPOINT 5	PROG:NUMB SPO5	4	L/E
	SETPOINT 6	PROG:NUMB SPO6	4	L/E
	SETPOINT 7	PROG:NUMB SPO7	4	L/E
	SETPOINT 8	PROG:NUMB SPO8	4	L/E
Referencia – Seleccionar	SELECT	CALC:CONV:SEL	3	L/E
	ENABLE	SENS:STAT	3	L/E

Continúa en la página siguiente

	Parámetro en pantalla	Comando	Grupo protegido por contraseña	Lectura/ Escritura
Continuación de la página anterior				
Referencia - Configurar	TYPE	CALC:CONV:NAME	3	L/E
	SERIAL	CALC:CONV:SNUM	3	L/E
	RTPW	CALC:CONV:PAR:VAL RTPW	3	L/E
	COEF A	CALC:CONV:PAR:VAL A	3	L/E
	COEF B	CALC:CONV:PAR:VAL B	3	L/E
	COEF C	CALC:CONV:PAR:VAL C	3	L/E
	COEF A4	CALC:CONV:PAR:VAL A4	3	L/E
	COEF B4	CALC:CONV:PAR:VAL B4	3	L/E
	R0	CALC:CONV:PAR:VAL R0	3	L/E
	ALPHA	CALC:CONV:PAR:VAL AL	3	L/E
	DELTA	CALC:CONV:PAR:VAL DE	3	L/E
	BETA	CALC:CONV:PAR:VAL BE	3	L/E
Referencia - Test	RESISTANCE	CALC:CONV:TEST	N/A	L
Configuración - Comunicación	BAUD	SYST:COMM:SER:BAUD	5	L/E
	LF	SYST:COMM:SER:LIN	5	L/E
	ECHO	SYST:COMM:SER:FDUP	5	L/E
	SER PER	SYST:COMM:SER:TIME	5	L/E
	PRINT	SYST:COMM:SER:FEED	5	L/E
	PORT (ERRORS)	SYST:ERR	N/A	L
Configuración - Pantalla	DECIMAL	SYST:DEC:FORM	5	L/E
	LANGUAGE	DISP:LANG	5	L/E
Configuración - Medición	STAB LIMIT	SOUR[1]:STAB:LIM	5	L/E
	STAB ALARM	SOUR[1]:STAB:BEEP	5	L/E
Configuración - Funcionamiento	FAN MODE	SYST:FAN	5	L/E
Sistema – Información	(todos)	*IDN	N/A	L
	(ninguno)	*CLS	ninguno	E
	(ninguno)	*OPT	N/A	L
	(ninguno)	*STB	N/A	L
	(ninguno)	OUTP2:DAT	N/A	L
	(ninguno)	PROG:NUMB PCYC	N/A	L
	(ninguno)	PROG:NUMB PDIR	N/A	L
	(ninguno)	SENS:DAT	N/A	L
	(ninguno)	SYST:BEEP:IMM	N/A	E
	(ninguno)	SYST:PASS:CDIS	incondicional	E
	(indicador de contraseña)	SYST:PASS:CEN	incondicional	E
	(ninguno)	SYST:PASS:CEN:STAT	N/A	L

Continúa en la página siguiente

	Parámetro en pantalla	Comando	Grupo protegido por contraseña	Lectura/ Escritura
Continuación de la página anterior				
Sistema - Contraseña	PASSWORD	SYST:PASS:NEW	incondicional	E
	SETPOINT PROT	SYST:PASS:GROU1	incondicional	L/E
	CUTOUT PROT	SYST:PASS:GROU2	incondicional	L/E
	REF PROT	SYST:PASS:GROU3	incondicional	L/E
	PROG PROT	SYST:PASS:GROU4	incondicional	L/E
	SYSTEM PROT	SYST:PASS:GROU5	incondicional	L/E
Temperatura – Detención	CUTOUT	SOUR[1]:PROT	2	L/E
	RESET CUTOUT	SOUR[1]:PROT:CLE	ninguno	E
	CUTOUT ALARM	SOUR[1]:PROT:HIGH:BEEP	2	L/E
Temperatura – Configurar	SETPOINT 1	SOUR[1]:LIST:SPO1	1	L/E
	SETPOINT 2	SOUR[1]:LIST:SPO2	1	L/E
	SETPOINT 3	SOUR[1]:LIST:SPO3	1	L/E
	SETPOINT 4	SOUR[1]:LIST:SPO4	1	L/E
	SETPOINT 5	SOUR[1]:LIST:SPO5	1	L/E
	SETPOINT 6	SOUR[1]:LIST:SPO6	1	L/E
	SETPOINT 7	SOUR[1]:LIST:SPO7	1	L/E
	SETPOINT 8	SOUR[1]:LIST:SPO8	1	L/E
	SETPOINT	SOUR[1]:SPO	1	L/E
	CONT ENABLE	OUTP:STAT	1	L/E
	SCAN RATE	SOUR[1]:SLEW	1	L/E

6.4 Comandos de la comunicación de serie – Listado alfabético

Cada descripción de comando proporciona la estructura (formato largo y corto), una descripción del objetivo del comando, un ejemplo de comando, un ejemplo de los resultados del comando (aplicable a comandos de consulta) y notas relativas al comando. Lo siguiente se aplica a cada grupo de comandos:

- Datos numéricos, especificados por el mnemotécnico, <num>, utiliza caracteres ASCII para representar números. Los números pueden contener un signo de más o menos (‘+’ o ‘-’), un punto decimal (‘.’) y exponente (‘E’ o ‘e’) con su signo. Si se recibe un componente fraccional cuando sólo se requiere un número entero, el número se redondea hasta el número entero más próximo sin que se genere ningún mensaje de error. Los mnemotécnicos DEF, MIN y MAX suelen ser valores aceptables para el valor por defecto, mínimo y máximo, respectivamente. Los sufijos unitarios, como V u OHM, se pueden añadir a parámetros numéricos y se aceptan sin error pero se ignoran.
- Los comandos no reconocidos o comandos con parámetros de sintaxis incorrecta o inválida generan mensajes de error en la cola de errores.
- Las letras mayúsculas designan sintaxis obligatoria cuando se emite el comando. Las letras minúsculas son opcionales y se pueden omitir.
- indica un parámetro requerido.
- [ ] indica parámetros opcionales.
- ( ) indica un grupo de parámetros que se deben utilizar juntos.
- En los comandos de consulta, si se especifica el parámetro MIN, MAX o DEF, el instrumento responderá con el ajuste mínimo, máximo o por defecto, respectivamente.
- En los comandos de configuración, si se especifica el parámetro MIN, MAX o DEF, el instrumento utilizará el ajuste mínimo, máximo o por defecto, respectivamente.
- ‘|’ indica valores de parámetros alternativos.
- <n> indica que se requiere un número.
- <num> indica que se requiere un valor numérico.

- <prog> indica que se requiere un número de programa (SEQ<n> o SWIT<n>).
- <bool> indica que se requiere un valor booleano (0 o 1). Los mnemotécnicos OFF y ON también se aceptan para 0 y 1, respectivamente.
- <conv> indica que se requiere un mnemotécnico de conversión.
- <param> indica que se requiere un nombre de parámetro.
- <seri> indica que se requiere un número de serie.
- <res> indica que se requiere un valor de resistencia.
- <volt> indica que se requiere un valor de voltaje.
- <unit> indica que se requiere una unidad de temperatura.
- <temp> indica que se requiere una temperatura en °C/F.
- <pass> indica que se requiere una contraseña.
- <port> indica que se requiere un número de puerto.
- <label> indica que se requiere una etiqueta de ocho caracteres.
- <year> indica que se requiere un número de cuatro dígitos.
- <month> indica que se requiere un número de uno o dos dígitos.
- <day> indica que se requiere un número de uno o dos dígitos.
- <hour> indica que se requiere un número de uno o dos dígitos.
- <minute> indica que se requiere un número de uno o dos dígitos.
- <second> indica que se requiere un número de uno o dos dígitos.
- <baud> indica que se requiere un número válido de baudios.

***CLS**

Elimine los registros de estado.

Ejemplo: *CLS

Este comando no tiene respuesta.

Elimina todos los registros de estado (eventos, operaciones, etc.).

***IDN?**

Lea la información de producto (fabricante, número de modelo, número de serie y versión de firmware).

Ejemplo: *IDN?

Respuesta: Beamex,MB140,0,1.00

***OPT?**

Lea la configuración del producto, hardware de referencia habilitado (1) o no (0) (consulte SYST:CONF:REF).

Ejemplo: *OPT?

Respuesta: 1

Se trata de un comando de sólo lectura y genera el estado de la funcionalidad de referencia (0, 1).

CAL:DAT:CAL[?] [<year>,<month>,<day>]

***NOTA**: Este comando está protegido incondicionalmente, lo que significa que se necesita una contraseña para configurarlo.*

Lea o configure la fecha de calibración.

Ejemplo de lectura: CAL:DAT:CAL?

Respuesta: 2005,1,1

Ejemplo de configuración: CAL:DAT:CAL 2006,12, 30

Este comando lee o configura la fecha de calibración para la unidad.

CALC:CONV:NAME[?] [CVD|ITS]

***NOTA**: En función del ajuste de la contraseña de grupo, este comando está protegido condicionalmente.*

Lea o configure el tipo de sonda de referencia. Ejemplo de lectura: CALC:CONV:NAME? Respuesta: CVD

Ejemplo de configuración: CALC:CONV:NAME I90

Este comando está protegido por contraseña vía grupo 3 (Protección de referencia).

CALC:CONV:PAR:CAT?

Lea la lista de nombres de parámetros de caracterización de la sonda de referencia.

Ejemplo: CALC:CONV:PAR:CAT?

Respuesta: “RTPW”,”A”,“B”,“C”,“A4”,“B4”

Se trata de un comando de sólo lectura que genera los parámetros disponibles para el tipo de sonda actual.

CALC:CONV:PAR:VAL[?] par[,<n>]

***NOTA**: En función del ajuste de la contraseña de grupo, este comando está protegido condicionalmente.*

Lea o configure un parámetro de caracterización de la sonda de referencia (A, A4, AL (Alpha), B, B4, BE (Beta), C, DE (Delta), RTPW).

Ejemplo de lectura: CALC:CONV:PAR:VAL? RTPW

Respuesta: 100.000

Ejemplo de configuración: CALC:CONV:PAR:VAL A, 0.00385

Este comando está protegido por contraseña vía grupo 3 (Protección de referencia). Este comando genera un parámetro de caracterización de la sonda de referencia ITS-90 según desee el usuario.

CALC:CONV:SEL[?] [n]

Lea o configure un parámetro de caracterización de la sonda de referencia.

Ejemplo de lectura: CALC:CONV:SEL?

Respuesta: 1

Ejemplo de configuración: CALC:CONV:SEL 1

En el instrumento se pueden guardar parámetros para dos sondas. Este comando selecciona el número de sonda.

CALC:CONV:SNUM[?] [n]

Lea o configure el número de serie de la sonda de referencia.

Ejemplo de lectura: CALC:CONV:SNUM?

Respuesta: 1234

Ejemplo de configuración: CALC:CONV:SNUM 1560D

Este comando permite que el usuario introduzca un número de serie para la sonda de referencia.

CALC:CONV:TEST[?] [n]

Compruebe la resistencia de la sonda de referencia al cálculo de la temperatura.

Ejemplo de lectura: CALC:CONV:TEST? 100.000

Respuesta: 0.0100

Se trata de un comando se sólo lectura que comprueba la resistencia de la sonda externa.

DISP:LANG[?] [n]

Lea o configure el idioma de la pantalla.

Ejemplo de lectura: DISP:LANG?

Respuesta: 0

Ejemplo de configuración: DISP:LANG 1

Este comando se utiliza para leer o configurar el idioma de la pantalla. Un valor de 0, 1 o 2 establece el idioma de la pantalla en inglés, francés o chino, respectivamente.

OUTP:SLAV:RAT[?] [n]

***NOTA**: Este comando está protegido incondicionalmente, lo que significa que se necesita una contraseña para configurarlo.*

Lea o configure el ratio del calefactor esclavo.

Ejemplo de lectura: OUTP:SLAVE:RAT?

Respuesta: 1.0

Ejemplo de configuración: OUTP:SLAVE:RAT 2.0

El ratio del calefactor es el ratio en porcentaje de potencia máxima entre los calefactores principales y los calefactores inferiores en las unidades calientes. Para más información sobre este parámetro, consulte la sección “Funcionamiento del controlador”.

OUTP[:STAT][?] [0|1]

***NOTA**: En función del ajuste de la contraseña de grupo, este comando está protegido condicionalmente.*

Lea o configure el estado de salida de calor, activado (1) o desactivado (0).

Ejemplo de lectura: OUTP:STAT?

Respuesta: 0

Ejemplo de configuración: OUTP:STAT 1

Este comando está protegido por contraseña vía grupo 1 (Protección del punto de ajuste). Este comando lee el estado de salida de calentamiento o enfriamiento activo. Se genera un “0” si el estado de salida está desactivado, y un “1” si el estado de salida está activado.

OUTP[1]:DAT?

Lea el porcentaje de salida de calor principal.

Ejemplo: OUTP[1]:DAT?

Respuesta: 18.0

Este comando genera el ciclo de trabajo actual del calefactor de la zona principal.

OUTP2:DAT?

Lea el porcentaje de salida del gradiente térmico.

Ejemplo: OUTP2:DAT?

Respuesta: 12.0

Este comando genera el ciclo de trabajo actual del calefactor de la zona del gradiente.

PROG:NAME? [<prog>]

***NOTA**: En función del ajuste de la contraseña de grupo, este comando está protegido condicionalmente.*

Lea o seleccione un nombre de programa (SEQ1, SEQ2, SEQ3, SEQ4).

Ejemplo de lectura: PROG:NAME?

Respuesta: SEQ1

Ejemplo de configuración: PROG:NAME SEQ1

Este comando está protegido por contraseña vía grupo 4 (Protección de programa).

Al emitir el parámetro del programa SEQ1 – SEQ4 se establece el programa secuencial.

PROG:NUMB[?] par[,<n>]

***NOTA**: En función del ajuste de la contraseña de grupo, este comando está protegido condicionalmente.*

Lea o configure un parámetro de programa (SEQ<n>: SPO<n>, RAMP, DIR, POIN, CYCL, SOAK, PPO, PSO, PCYC, PDIR)

Ejemplo de lectura: PROG:NUMB? SPO1

Respuesta: 65

Este comando está protegido por contraseña vía grupo 4 (Protección de programa).

En el ejemplo anterior, se genera el punto de consigna 1 del programa secuencial. Si se introduce PROG:NUMB PPO?, el valor de retorno es el número del punto de consigna actual del programa secuencial. PSO se refiere al tiempo en el que el programa mantiene un valor constante en un punto de consigna determinado cuando está estable. PCYC se refiere al número de ciclos que ejecuta el programa. PDIR se refiere a la dirección que toma el programa. Una respuesta PDIR de 0 se refiere a una ruta de sólo ida. Una respuesta de 1 se refiere a una ruta de ida y vuelta. Los sufijos siguientes son de sólo lectura: PPO, PSO, PCYC, PDIR. El resto de sufjos son de lectura y escritura.

PROG:STAT[?] [RUN|STOP|CONT]

***NOTA**: En función del ajuste de la contraseña de grupo, este comando está protegido condicionalmente.*

Lea o configure el estado de ejecución del programa seleccionado.

Ejemplo de lectura: PROG:STAT?

Respuesta: 0

Ejemplo de configuración: PROG:STAT STOP

Este comando está protegido por contraseña vía grupo 4 (Protección de programa). Si un programa secuencial no está en ejecución, se genera un valor de 0, de lo contrario, se genera un 1.

READ?, MEAS? o FETC?

Lea la temperatura de entrada del termómetro de referencia, en °C o °F.

Ejemplo: READ?

Respuesta: 264.262

Si la sonda de referencia externa está habilitada, se genera la temperatura de referencia, de lo contrario se genera 0,0.

SENS:CAL:PAR[n][?] [n]

***NOTA**: Este comando está protegido incondicionalmente, lo que significa que se necesita una contraseña para configurarlo.*

Lea o configure un parámetro de calibración de la entrada de referencia (:PAR1, :PAR2, :PAR3).

Ejemplo de lectura: SENS:CAL:PAR1?

Respuesta: 0.2

Ejemplo de configuración: SENS:CAL:PAR2 0.092

Comandos de entrada del termómetro de referencia para verificar o configurar los parámetros de calibración TEMP 1 (PAR1), TEMP 2 (PAR2) o TEMP 3 (PAR3).

SENS:DAT?

Lea la resistencia de la entrada de referencia.

Ejemplo: SENS:DAT?

Respuesta: 199.9366

Este comando genera la resistencia en ohmios de la sonda de referencia.

SENS:STAT?

Lea o configure el estado de la sonda de referencia, activado (1) o desactivado (0).

Ejemplo de lectura: SENS:STAT?

Respuesta: 1

Ejemplo de configuración: SENS:STAT 1

La función del termómetro de referencia del instrumento se puede activar o desactivar a través de este comando.

SOUR[1]:LCON:DER[?] [n]

***NOTA**: Este comando está protegido incondicionalmente, lo que significa que se necesita una contraseña para configurarlo.*

Lea o configure el tiempo derivativo del bucle de control principal, en segundos.

Ejemplo de lectura: SOUR1:LCON:DER?

Respuesta: 1.5

Ejemplo de configuración: SOUR1:LCON:DER 5

El derivativo de la zona principal es el tiempo derivativo en segundos que utiliza el controlador PID de la unidad para el control de la zona principal.

SOUR[1]:LCON:INT[?] [n]

***NOTA**: Este comando está protegido incondicionalmente, lo que significa que se necesita una contraseña para configurarlo.*

Lea o configure el tiempo integral del bucle de control principal, en segundos.

Ejemplo de lectura: SOUR1:LCON:INT?

Respuesta: 20.0

Ejemplo de configuración: SOUR1:LCON:INT 10

La integral de la zona principal es el tiempo de integración en segundos que utiliza el controlador PID de la unidad para el control de la zona principal.

SOUR[1]:LCON:PBAN[?] [n]

***NOTA**: Este comando está protegido incondicionalmente, lo que significa que se necesita una contraseña para configurarlo.*

Lea o configure la banda proporcional del bucle de control principal, °C.

Ejemplo de lectura: SOUR1:LCON:PBAN?

Respuesta: 1.5

Ejemplo de configuración: SOUR1:LCON:PBAN 7

La banda proporcional de la zona principal es la ganancia en °C que el controlador proporcional-integral-derivativo (PID) de la unidad utiliza para el control de la zona principal.

SOUR[1]:LIST:SPO[i][?] [n]

***NOTA**: En función del ajuste de la contraseña de grupo, este comando está protegido condicionalmente.*

Lea o configure un punto de Consigna predeterminado para la temperatura.

Ejemplo de lectura: SOUR1:LIST:SPO6?

Respuesta: 25.00

Ejemplo de configuración: SOUR1:LIST:SPO6 100.00

Este comando está protegido por contraseña vía grupo 1 (Protección del punto de Consigna). Configura los puntos de

consigna predeterminados localizados en el menú Temp, en Setup.

SOUR[1]:PROT[?] [n]

***NOTA**: En función del ajuste de la contraseña de grupo, este comando está protegido condicionalmente.*

Este comando está protegido por contraseña vía grupo 2 (Protección de detención).

Lea o configure el punto de ajuste de detención de la temperatura en °C o °F.

Ejemplo de lectura: SOUR:PROT?

Respuesta: 140

Ejemplo de configuración: SOUR:PROT 140.00

Genera el valor actual del punto de ajuste de detención.

SOUR[1]:PROT? MAX

Lea o configure el límite de detención de la temperatura.

Ejemplo de lectura: SOUR:PROT? MAX

Respuesta: 200

Ejemplo de configuración: SOUR:PROT 200

Genera la temperatura de detención calibrada máxima.

SOUR[1]:PROT:CLE

Reajuste la detención de la temperatura.

Ejemplo: SOUR:PROT:CLE

Este comando no tiene respuesta.

Si el termobloque metrológico excede la temperatura ajustada en el menú SOFT CUTOUT (o cuando se utiliza el comando SOUR:PROT) o si excede la temperatura máxima de funcionamiento del instrumento, debería producirse una detención. En este caso, la unidad pasa a modo de detención y no calentará ni enfriará activamente hasta que el usuario emita este comando para poner fin a la detención.

SOUR[1]:PROT:HIGH:BEEP[?] [n]

Lea o configure la alarma de detención.

Ejemplo de lectura: SOUR:PROT:HIGH:BEEP?

Respuesta: 0

Ejemplo de configuración: SOUR:PROT:HIGH:BEEP 1

Este comando habilita o deshabilita la alarma de detención. 0 deshabilita la alarma y 1 habilita la alarma.

SOUR[1]:PROT:SOFT[?] [0|1]

Lea o configure el estado de detención suave, activado (1) o desactivado (0).

Ejemplo de lectura: SOUR:PROT:SOFT?

Respuesta: 1

Ejemplo de configuración: SOUR:PROT:SOFT 0

Si se emite este comando, como en el ejemplo anterior, se utiliza el límite de detención brusca, de lo contrario, se utiliza la detención suave.

SOUR[1]:PROT:TRIP?

Lea el estado activado de detención de la temperatura.

Ejemplo: SOUR:PROT:TRIP?

Respuesta: 0

Se genera un valor de 0 si no se ha alcanzado el punto de ajuste de detención. Y se genera un valor de 1 cuando se ha alcanzado el punto de ajuste de detención.

SOUR[1]:RATE?

Lea la velocidad de cambio de la temperatura de control, °C o °F por minuto.

Ejemplo: SOUR:RATE?

Respuesta: 0.531

La respuesta a este comando empieza en un valor elevado y éste va disminuyendo a medida que se alcanza el punto de consigna.

SOUR:SENS:CAL:PAR[n][?] [n]

***NOTA**: Este comando está protegido incondicionalmente, lo que significa que se necesita una contraseña para configurarlo.*

Lea o configure un parámetro de calibración de la temperatura de control (:PAR1, :PAR2, :PAR3).

Ejemplo de lectura: SOUR:SENS:CAL:PAR1?

Respuesta: 0.0

Ejemplo de configuración: SOUR:SENS:CAL:PAR2 0.02

Este comando lee o configura los parámetros de calibración para control principal.

SOUR[1]:SENS:DAT? [TEMP]

Lea la temperatura de control, en °C o °F.

Ejemplo: SOUR:SENS:DAT?

Respuesta: 30.285°C (temperatura de control en vigor)

Se genera la temperatura de control en vigor si se utiliza el ejemplo anterior o si se añade TEMP al final del ejemplo.

SOUR[1]:SENS:DAT? [RES]

Lea la resistencia del sensor de control.

Ejemplo: SOUR:SENS:DAT? RES

Respuesta: 111.28

Cuando se añade RES al final del ejemplo anterior, se genera la resistencia del sensor interno.

SOUR[1]:SLEW[?] [n]

***NOTA**: En función del ajuste de la contraseña de grupo, este comando está protegido condicionalmente.*

Lea o configure la velocidad de cambio del punto de ajuste de control, °C o °F por minuto.

Ejemplo de lectura: SOUR:SLEW?

Respuesta: 500

Ejemplo de configuración: SOUR:SLEW 100

Este comando está protegido por contraseña vía grupo 1 (Protección del punto de consigna).

Este comando establece la velocidad de rampa del controlador (°C/F por min).

SOUR[1]:SPO[?] [n]

***NOTA**: En función del ajuste de la contraseña de grupo, este comando está protegido condicionalmente.*

Lea o configure el punto de ajuste de control, °C o °F.

Ejemplo de lectura: SOUR:SPO?

Respuesta: 50.000

Ejemplo de configuración: SOUR:SPO 100.00

Este comando está protegido por contraseña vía grupo 1 (Protección del punto de consigna). Este comando genera el

valor del punto de consigna de control basado en las unidades de temperatura del sistema.

SOUR[1]:STAB:BEEP[?] [0|1]

***NOTA**: En función del ajuste de la contraseña de grupo, este comando está protegido condicionalmente.*

Lea o configure el estado de alerta de la estabilidad.

Ejemplo de lectura: SOUR:STAB:BEEP?

Respuesta: 1

Ejemplo de configuración: SOUR:STAB:BEEP 0

Habilite o deshabilite la alerta audible de estabilidad.

SOUR[1]:STAB:DAT?

Lea la estabilidad de la temperatura de control, en °C o °F.

Ejemplo: SOUR:STAB:DAT?

Respuesta: 0.306

Se genera la estabilidad del controlador.

SOUR[1]:STAB:LIM[?] [n]

***NOTA**: En función del ajuste de la contraseña de grupo, este comando está protegido condicionalmente.*

Lea o configure el límite de estabilidad de la temperatura de control, en °C o °F.

Ejemplo de lectura: SOUR:STAB:LIM?

Respuesta: 0.005

Ejemplo de configuración: SOUR:STAB:LIM 0.005

Este comando está protegido por contraseña vía grupo 5 (Protección del sistema).

SOUR[1]:STAB:TEST?

Lea el estado de estabilidad de la temperatura.

Ejemplo: SOUR:STAB:TEST?

Respuesta: 0

Se genera un valor de 0 si el controlador no es estable en el punto de consigna actual. Se genera un valor de 1 si el controlador es estable en el punto de consigna actual.

SOUR2:LCON:INT[?] [n]

***NOTA**: Este comando está protegido incondicionalmente, lo que significa que se necesita una contraseña para configurarlo.*

Lea o configure el tiempo integral del bucle de control de la temperatura del gradiente, en segundos.

Ejemplo de lectura: SOUR2:LCON:INT?

Respuesta: 40.0

Ejemplo de configuración: SOUR2:LCON:INT 20

La integral del gradiente es el tiempo de integración en segundos que utiliza el controlador PID de la unidad para el control del gradiente.

SOUR2:LCON:PBAN[?] [n]

***NOTA**: Este comando está protegido incondicionalmente, lo que significa que se necesita una contraseña para configurarlo.*

Lea o configure la banda proporcional del bucle de control de la temperatura del gradiente, en °C.

Ejemplo de lectura: SOUR2:LCON:PBAN?

Respuesta: 5.0

Ejemplo de configuración: SOUR2:LCON:PBAN 10

La banda proporcional del gradiente es la ganancia en °C que utiliza el controlador PID de la unidad para el control del gradiente.

SOUR2:SENS:CAL:PAR[n][?] [n]

***NOTA**: Este comando está protegido incondicionalmente, lo que significa que se necesita una contraseña para configurarlo.*

Lea o configure un parámetro de calibración de la temperatura del gradiente (:PAR1, :PAR2).

Ejemplo de lectura: SOUR2:SENS:CAL:PAR1?

Respuesta: 0.0

Ejemplo de configuración: SOUR2:SENS:CAL:PAR1 5.0

El parámetro 1 corresponde al offset en °C para el gradiente axial en el primer punto de calibración del gradiente (GRAD 1).

El parámetro 2 corresponde al offset en °C para el gradiente axial en el segundo punto de calibración del gradiente (GRAD 2).

SYST:BEEP:IMM

Pitido de advertencia del sistema.

Ejemplo: SYST:BEEP:IMM

El pitido de advertencia del sistema debería emitir un sonido audible en respuesta a este comando.

SYST:COMM:SER:BAUD[?] [<baud>]

Lea o configure la velocidad en baudios de la comunicación serie.

Ejemplo de lectura: SYST:COMM:SER:BAUD?

Respuesta: 2400

Ejemplo de configuración: SYST:COMM:SER:BAUD 9600

SYST:COMM:SER:FDUP[?] [0|1]

Lea o configure el eco de la comunicación serie, activado (1) o desactivado (0).

Ejemplo de lectura: SYST:COMM:SER:FDUP?

Respuesta: 0

Ejemplo de configuración: SYST:COMM:SER:FDUP 1

Este comando habilita o deshabilita el eco.

SYST:COMM:SER:FEED[?] [0|1]

Lea o configure la impresión automática de la comunicación serie, activado (1) o desactivado (0).

Ejemplo de lectura: SYST:COMM:SER:FEED?

Respuesta: 1

Ejemplo de configuración: SYST:COMM:SER:FEED 0

Este comando habilita o deshabilita la impresión automática en el puerto de serie.

SYST:COMM:SER:LIN[?] [0|1]

Lea o configure el salto de línea de la comunicación serie, activado (1) o desactivado (0).

Ejemplo de lectura: SYST:COMM:SER:LIN?

Respuesta: 0

Ejemplo de configuración: SYST:COMM:SER:LIN 1

Este comando habilita o deshabilita el salto de línea.

SYST:COMM:SER:TIM[?] [n]

Lea o configure el intervalo de impresión automática de la comunicación serie.

Ejemplo de lectura: SYST:COMM:SER:TIM?

Respuesta: 3

Ejemplo de configuración:
SYST:COMM:SER:TIM 5
Este comando establece el intervalo para imprimir en el puerto serie.

SYST:DEC:FORM[?] [0|1]

Lea o configure el formato decimal (punto (0) o coma (1)).

Ejemplo de lectura: SYST:DEC:FORM?

Respuesta: 0

Ejemplo de configuración: SYST:DEC:FORM 1

Una respuesta de 0 implica que se utilizará un punto para los decimales. De lo contrario, se utilizará una coma.

SYST:ERR?

Lea los errores de la cola de errores.

Ejemplo: SYST:ERR?

Respuesta: comando protegido

La respuesta de este comando informa sobre los errores de la lista de errores.

SYST:FAN? [n]

Lea o configure el modo de ventilación del sistema.

Ejemplo: SYST:FAN?

Respuesta: 2

Ejemplo de configuración: SYST:FAN 1

El ventilador del sistema tiene tres modos de funcionamiento: Auto (2), Medio (1), Bajo (0).

SYST:PASS:CDIS

Deshabilite el acceso a comandos de configuración protegidos por contraseña.

Ejemplo: SYST:PASS:CDIS

Este comando no tiene respuesta. Este comando deshabilita la protección del sistema mediante contraseña.

SYST:PASS:CEN [n]

Habilite el acceso a comandos de configuración protegidos por contraseña.

Ejemplo: SYST:PASS:CEN 1234

Este comando no tiene respuesta. Este comando habilita la contraseña del sistema. Esta contraseña se debe habilitar para poder utilizar los comandos protegidos condicionalmente por grupos. Cuando se desconecta el instrumento de la corriente, se desactiva la protección del sistema mediante contraseña.

SYST:PASS:CEN:STAT?

Lea el estado de acceso de comandos de configuración protegidos por contraseña.

Ejemplo: SYST:PASS:CEN:STAT?

Respuesta: 0

Este comando informa sobre el estado actual de la contraseña del sistema.

SYST:PASS:GROU[n][?] [0|1]

***NOTA**: Este comando está protegido incondicionalmente, lo que significa que se necesita una contraseña para configurarlo.*

Lea o configure la protección de comandos por grupos (desactivado (0), activado (1), n=1, 2, 3, 4 o 5)

Ejemplo de lectura: SYST:PASS:GROU1?

Respuesta: 0

Ejemplo de configuración: SYST:PASS:GROU2 1

Este comando habilita o deshabilita las contraseñas de protección por grupos.
Grupo 1: Protección del punto de ajuste
Grupo 2: Protección de detención
Grupo 3: Protección de referencia

Grupo 4: Protección de programa
Grupo 5: Protección del sistema

SYST:PASS:NEW <n>|DEF

***NOTA**: Este comando está protegido incondicionalmente, lo que significa que se necesita una contraseña para configurarlo.*

Configure la contraseña.

Ejemplo: SYST:PASS:NEW 1234

Este comando no tiene respuesta.

Este comando permite al usuario configurar la contraseña del sistema.

UNIT:TEMP[?] [C|F]

Lea o configure la unidad de temperatura.

Ejemplo de lectura: UNIT:TEMP?

Respuesta: C

Ejemplo de configuración: UNIT:TEMP F

En función de la configuración de la unidad, se genera una C (Celsius) o una F (Fahrenheit) con el ejemplo de lectura anterior.

6.5 Comandos no SCPI

Esta sección contiene comandos no SCPI. Éstos están disponibles para aquellos usuarios cuya aplicación requiere comandos no SCPI. Estos comandos se utilizan de una forma distinta de los comandos SCPI que se han abordado en la sección anterior, y también son diferentes el protocolo y la respuesta. Estos comandos no requieren un signo de interrogación (?) para las consultas, y a éstas responden generando primero el comando y dos puntos delante de los datos. Estos comandos no están protegidos por contraseñas. Cuando corresponda, se muestra el comando SCPI asociado.

6.6 Comandos no SCPI por función o grupo

	PARÁMETRO EN PANTALLA	COMANDO	PROTECCIÓN POR CONTRASEÑA	LECTURA / ESCRITURA
Configuración - Comunicación	DUPLEX	du	Ninguno	L/E
	LINEFEED	lf	Ninguno	L/E
	SAMPLE RATE	sa	Ninguno	L/E
Ajustes de temperatura	HIGH LIMIT	hl	Ninguno	L
	SET POINT	s	Ninguno	L/E
	TEMPERATURE	t	Ninguno	L
Información del sistema	VERSION	*ver	Ninguno	L
Configuración del sistema	°C/°F	u	Ninguno	L/E

***ver**

Lea el número de modelo y la versión del código principal (Model Number, Firmware version). No se requiere un signo de interrogación (?) para consultar este comando.

Ejemplo: *ver

ver. MB155, 1.00

du

Lea o configure el eco de la comunicación serie, activado (1) o desactivado (0).

“On” corresponde al modo Full Duplex y “Off” al modo Half Duplex. La respuesta será la cadena del comando seguida de “Full” o “Half”. Refer to SYST:COMM:SER:FDUP

Ejemplo de lectura: du

du: HALF

Ejemplo de configuración: du 1

Este comando habilita o deshabilita el eco.

hl

Lea el ajuste de la temperatura máxima de la unidad. Este comando es de sólo consulta y responde con la cadena del comando y dos puntos seguidos de la temperatura máxima y la unidad correspondiente.

Ejemplo de lectura: hl

hl: 660.00 C

lf [n]

Lea o configure el salto de línea de la comunicación serie, donde “n” es un valor 1 ó 0. [0] = desactivado, [1] = activado. Por defecto, está desactivado. (“Off” y “On” se pueden utilizar en lugar de “0” y “1” respectivamente). Si “n” se deja en blanco, el comando será tratado como una consulta. Esta consulta responde con la cadena del comando y dos puntos seguidos de la configuración de LF. Consulte SYST:COMM:SER:LIN.

Ejemplo de lectura: lf

lf: OFF

Ejemplo de configuración: lf on

s [n]

Lea o configure el punto de consigna de control de la temperatura en °C o °F (según las unidades actuales del sistema). Donde “n” es un valor real con límites de aceptación basados en el modelo. Si “n” se deja en blanco, el comando será tratado como una consulta. Esta consulta responde con la cadena de comando “set:” seguida de la consiga de temperatura y la unidad correspondiente. Consulte el comando SOUR[1]:SPO.

Ejemplo de lectura: s

set: 100.00 C

Ejemplo de configuración: s 250

sa [n]

Lea o configure el intervalo de impresión automática de la comunicación serie. Donde “n” es un número entero entre 0

y 60. Si “n” es igual a 0, se deshabilitará la impresión automática. Los valores oscilan entre 1 y 60 y son segundos. Si “n” se deja en blanco, el comando será tratado como una consulta. Esta consulta responde con la cadena de comando “sa” y dos puntos seguidos de la configuración del intervalo. Consulte el comando SYST:COMM:SER:TIME.

Ejemplo de lectura: sa

sa: 5

Ejemplo de configuración: s 10

t

Lea la temperatura de control en °C o °F (según las unidades actuales del sistema). Este comando es de sólo consulta y responde con la cadena del comando y dos puntos seguidos de la temperatura y la unidad correspondiente. Consulte el comando SOUR[1]:SENS:DAT.

Ejemplo de lectura: t

t: 99.988 C

u[n]

Lea o configure las unidades de temperatura que se muestran en pantalla, donde “n” es un carácter “C” o “F”. Por defecto: C Si “n” se deja en blanco, el comando será tratado como una consulta. Esta consulta responde con la cadena de comando “u” y dos puntos seguidos del ajuste de la unidad. Consulte el comando UNIT:TEMP.

Ejemplo de lectura: u

u: C

Ejemplo de configuración: u F

7 Mantenimiento

El termobloque metrológico se ha diseñado con el máximo cuidado. Durante el desarrollo del producto, la facilidad de funcionamiento y la sencillez del mantenimiento fueron un tema central. Con el cuidado adecuado, el instrumento debería requerir muy poco mantenimiento. **Evite** el funcionamiento del instrumento en un ambiente aceitoso, húmedo, sucio o polvoriento. El funcionamiento del instrumento en instalaciones con ambientes sin corrientes de aire facilita un mejor rendimiento del instrumento.

- Si el exterior del instrumento se ensucia, se puede limpiar con un paño húmedo y detergente suave. No utilice productos químicos fuertes sobre la superficie, ya que podrían dañar la pintura o el plástico.
- Es importante mantener el bloque del inserto de temperatura limpio y libre de materias extrañas. NO utilice líquidos para limpiar el inserto.
- El instrumento se debe manipular con cuidado. Evite golpear o dejar caer el bloque de temperatura.
- Las inserciones desmontables se pueden cubrir de polvo y hollín. Si la acumulación se vuelve muy espesa, podría provocar que las inserciones se atasquen en el bloque. Evite estas acumulaciones puliendo periódicamente las inserciones.
- Si se cae una inserción, examine si presenta deformaciones antes de insertarla en el bloque. Si hay alguna posibilidad de que la inserción se atasque en el bloque, lime o triture la protuberancia.
- NO permita que las varillas de la sonda se caigan al bloque o impacten con fuerza el fondo de éste. Este tipo de acción puede causar daños al sensor.
- Si se derraman materiales peligrosos sobre o dentro del instrumento, el usuario es responsable de tomar las medidas de descontaminación adecuadas según lo describa el Consejo Nacional de Seguridad con respecto al material.
- Si se daña el cable alimentación de la red eléctrica, reemplácelo por un cable del calibre adecuado para la corriente del instrumento. Si tiene preguntas, comuníquese con un Centro de Servicio Técnico autorizado para obtener más información.

- Antes de usar cualquier método de limpieza o descontaminación, distinto de los que recomienda Beamex, los usuarios deben consultar con un Centro de Servicio Técnico autorizado para asegurarse de que el método propuesto no provocará daños al equipo.
- Si el instrumento se usa de una manera que no esté en conformidad con el diseño del equipo, se puede afectar negativamente el funcionamiento del instrumento o pueden surgir peligros para la seguridad.
- La detención por sobretemperatura debe revisarse cada 6 meses para ver que funcione adecuadamente. Para revisar la detención seleccionada por el usuario, siga las indicaciones del controlador para configurar la detención. Ajuste la temperatura del instrumento más alta que la de la detención. Compruebe si la pantalla muestra la detención y disminuye la temperatura.

7.1 Análisis del rendimiento del termobloque metrológico

Para obtener un rendimiento óptimo y resultados de incertidumbre lo más bajos posibles, siga las pautas que se establecen a continuación.

Variación de exactitud

La temperatura que se muestra en la pantalla del termobloque metrológico variará con el paso del tiempo. Esto se debe a diversos factores que afectan al PRT de control de temperatura. Cualquier PRT está sujeto a cambios dependiendo de la forma y el ambiente en el que se utilice. Lo mismo se aplica a cualquier PRT en una aplicación de calibración. Además, variables de fabricación en el elemento detector pueden provocar un mayor o menor impacto del uso y el ambiente. La oxidación y la contaminación del ambiente del sensor crearán cambios que requieren nuevas constantes de calibración dependiendo del rango de temperatura y el funcionamiento normal del instrumento. Generalmente, la oxidación y la contaminación no son factores cuando los termobloques metrológicos se usan exclusivamente por debajo de 200º C. Se puede formar oxidación en el cuerpo del cable del sensor de platino del PRT en el rango de 300º C a 500º C. La contaminación es principalmente un problema tras usos prolongados por encima de 500º C. Además, la vibración producto de la manipulación o el transporte forzará el delicado elemento del PRT, cambiando su resistencia. Parte de esta fuerza se puede producir por el destemple a una temperatura ligeramente superior a la que se usa normalmente el instrumento. Se recomienda evitar ciclos de tempe-

ratura innecesarios. Los ciclos de temperaturas altas y bajas, entre temperaturas mínimas y máximas, también pueden forzar el elemento del PRT.

Los efectos de las variaciones del sensor de control se pueden evitar utilizando una referencia de temperatura externa. En caso de que se requiera la calibración del valor que se muestra en pantalla, se debe emplear un programa de monitoreo y recalibración, del mismo modo que con cualquier calibración estándar. Revise regularmente la exactitud del termobloque metrológico con una referencia de temperatura adecuada y mantenga registros como parte del mantenimiento rutinario del instrumento. Cuando la exactitud varíe a un punto en que ya no sea aceptable, entonces haga que se ajuste el instrumento. Sus registros proporcionarán datos para determinar un intervalo adecuado de calibración para su historial de uso y requisitos de exactitud.

Estabilidad

La especificación de estabilidad del termobloque metrológico se determinó en condiciones de laboratorio con temperatura ambiente y flujo de aire estables. Aunque este instrumento se diseñó para minimizar los efectos del ambiente, de todas formas presentarán algún efecto. Para obtener los mejores resultados, evite condiciones de temperatura ambiente con cambios rápidos y corrientes de aire.

Uniformidad axial

Se debe revisar periódicamente la uniformidad axial del termobloque metrológico. Use el proceso descrito en EURAMET/cg-13/v.01 o un proceso similar. Si, debido a una variación en los termopares diferenciales, la uniformidad axial ha cambiado y no se ajusta a los límites que se fijan en el resultado de incertidumbre del usuario, el ajuste del gradiente axial debe ser llevado a cabo por personal cualificado.

8 Detección de errores

Esta sección contiene información sobre la detección de errores.

En caso de que parezca que el termobloque metrológico no funciona con normalidad, esta sección puede ayudar a localizar y resolver el problema. Se describen diferentes posibles problemas junto con sus posibles causas y soluciones. Si surge un problema, lea esta sección detenidamente e intente comprender y resolver el problema. Si el termobloque metrológico parece defectuoso o si el problema no se puede resolver de otro modo, póngase en contacto con un Centro de Servicio Técnico autorizado para solicitar soporte técnico. Tenga a mano el número de modelo, el número de serie y la tensión del instrumento.

8.1 Detección de errores

Problema	Causas y soluciones
La pantalla está en blanco	*Compruebe los fusibles*. Si un fusible está fundido, puede deberse a una subida de tensión o al fallo de un componente. Sustituya el fusible. NO lo sustituya por otro fusible de una capacidad nominal de corriente superior. Sustituya siempre el fusible por uno de la misma capacidad, voltaje y tipo. Si el fusible se funde por segunda vez, quizás se deba al fallo de un componente. *Cable de alimentación*. Compruebe que el cable de alimentación esté enchufado y conectado al instrumento. *Alimentación eléctrica de CA*. Asegúrese de que el circuito que suministra alimentación eléctrica al instrumento esté encendido.
El instrumento calienta lentamente	*Velocidad de cambio de la temperatura de control.* Compruebe los parámetros SCAN y SCAN RATE. El parámetro SCAN puede estar activado con una velocidad baja.
Si la pantalla muestra una temperatura anómala	*El sensor está desconectado, abierto o cortocircuitado.* Póngase en contacto con un Centro de Servicio Técnico para obtener más instrucciones.
Si la pantalla muestra una detención	*Detención.* La detención del software está establecida demasiado baja. Compruebe y ajuste la configuración de la detención pulsando “Exit” desde la pantalla principal.
La lectura de la temperatura no es la temperatura actual del bloque O es una lectura incorrecta	*Ruido.* Con el instrumento estable, gire lentamente todo el instrumento. Si no se produce ningún cambio, quizás sea necesario calibrar el instrumento. Póngase en contacto con un Centro de Servicio Técnico autorizado y solicite el servicio de calibración. Si la pantalla cambia más de dos veces la desviación normal, otra unidad podría estar emitiendo energía RF. Traslade el instrumento a otra localización y gírelo de nuevo. Si la temperatura es correcta en esta nueva zona o se desvía de forma distinta de la primera zona, hay energía RF en la estancia. Si debe realizar el test en la zona afectada, utilice el test de comparación para eliminar posibles errores. *Parámetros de funcionamiento.* Asegúrese de que todos los parámetros de funcionamiento del termobloque metrológico, del termómetro de referencia y/o los parámetros de la sonda se ajusten al informe de calibración enviado junto con el instrumento y/o la sonda.

Notas

Notas