



Manual de instrucciones Agitadores magnéticos con placa calentadora M21 y M23



Pantalla DEL de 4 dígitos

Control de temperatura con sonda Pt100
opcional

Visualización de valores establecidos y
reales

Panel de control fácil de usar

Algoritmos PID para temperatura precisa y
control del motor

Los algoritmos de control auto
optimizadores garantizan una estabilidad
a temperatura muy alta

Arranque suave del motor

Límite de placa de calentamiento
programable

Temperatura de seguridad programable

Temperatura del líquido programable en
modo Pt100

Función de temporizador

Protección contra sobretemperatura

Cierre automático por mecanismos de
detección de errores



Content

1.	Alcance de suministro	3
2.	Información general	3-4
	2.1 Desempaque del aparato	3, 4
3.	Instrucciones de seguridad	4-6
	3.1 Descripción de los símbolos de seguridad en el instrumento	4
	3.2 Descripción de símbolos de seguridad en el manual de instrucciones	4, 5
	3.3 Instrucciones generales de seguridad	5, 6
4.	Uso previsto	6
5.	Puesta en marcha	6-9
	5.1 Instalación	6, 7
	5.2 Conexiones al reverso	7
	5.3 Conexión a la red	8
	5.4 Conexión de la sonda Pt100	8
	5.5 Soporte de la sonda (Cat. n° 7205221)	9
	5.6 Conectores de extensión	9
6.	Panel de control	9-11
	6.1 Descripción de las funciones del panel de control	10, 11
7.	Calefacción	11-14
	7.1 Control de temperatura con sonda Pt100 externa	11, 12
	7.2 Control de temperatura sin sonda Pt100	12
	7.3 Límite de placa (con sonda Pt100)	13, 14
	7.4 Temperatura de seguridad	14
8.	Agitar	15
9.	Configuración Fahrenheit-Celsius	15, 16
10.	Operación controlada por temporizador	16
11.	Funciones adicionales de seguridad	16-17
	11.1 Alarma diferencial	16
	11.2 Control de "Fuera del líquido"	17
	11.3 Fallo de la sonda Pt100 externa	17
	11.4 Monitoreo de sobrecalentamiento interno	17
12.	Mensajes de error	17-19
	12.1 Otros mensajes	19
13.	Interfaz serial RS485	19-27
	13.1 Configuración de la interfaz RS485	19
	13.2 Asignación de pines de la interfaz RS485	20
	13.3 Conexión entre PC y el instrumento	20, 21
	13.4 Dirigiendo el instrumento	21, 22
	13.5 Transferencia de datos RS485	22
	13.6 Formato de un comando RS485	22
	13.7 Formato del RS485 Handshake	22, 23
	13.8 RS485 Comandos	23-26
	13.9 Ejemplos de uso	26, 27
14.	Mantenimiento y limpieza	27, 28
15.	Garantía y responsabilidad	28
16.	Datos técnicos	29, 30



1. Alcance de suministro

Desempaque los contenidos cuidadosamente y verifique que nada aparezca físicamente dañado o que falte. Su entrega debe contener lo siguiente:

- 1 Agitador magnético M21, 230V – Marienfeld Cat. n° 7204124 resp.
- 1 Agitador magnético M21, 115V – Marienfeld Cat. n° 7214124 resp.
- 1 Agitador magnético M23, 230V – Marienfeld Cat. n° 7204125 resp.
- 1 Agitador magnético M23, 115V – Marienfeld Cat. n° 7214125
- 1 Manual de instrucciones

optionally available:

- Cat. n° 7205220 Sonda Pt de temperatura
- Cat. n° 7205221 Barra de soporte
- Cat. n° 7205222 Ganco sujetador
- Cat. n° 7205223 Pina para sonda
- Cat. n° 7205231 Adaptador RS485-RS232 para comunicación RS485
- Cat. n° 7205232 Cable para la conexión de diferentes dispositivos a través de RS485
- Cat. n° 7205233 Adaptador RS232 a USB
- Cat. n° 7205234 9 pin Sub-D cable de extensión

2. Información general

El instrumento está diseñado de acuerdo con la clase de seguridad 1. Está construido y probado de acuerdo con DIN EN 61010. Dejó nuestro almacén funcionando perfectamente y de manera segura. Para mantener la seguridad y la función operativa adecuada del instrumento, el usuario debe respetar las instrucciones y las pautas de seguridad de este manual.

2.1. Desempaque del aparato

Desempaque el instrumento cuidadosamente y verifique que no esté dañado. Es importante que se reconozca cualquier daño sufrido durante el transporte, como lados mellados de la caja de cartón, deterioro químico de la caja, manchas de agua u otros impactos físicos que podrían haber dañado el contenido, en el momento del desembalaje. Notifique inmediatamente a su operador o agente de reenvío en caso de tal daño.



Nota:

Si el instrumento no está dañado y todas las piezas están completas, puede comenzar a operar el dispositivo después de leer el manual de instrucciones.



Nota importante:

Lea atentamente este manual de instrucciones y asegúrese de comprenderlo todo antes de utilizar el instrumento. Si hubiera alguna otra pregunta después de leer el manual sobre la configuración, el funcionamiento o la garantía, comuníquese con:

Paul Marienfeld GmbH & Co. KG
Am Wöllerspfad 4
97922 Lauda-Königshofen, Deutschland

Tel: +49 (0) 9343 6272 - 0
Fax: +49 (0) 9343 6272 - 25
E-mail: info@marienfeld-superior.com
Internet: www.marienfeld-superior.com



El instrumento viene con un enchufe SCHUKO (DIN 49441, 16 A, 250 V).



Cuando opere el instrumento en países con diferentes sistemas de enchufes de CA, use un adaptador aprobado o haga que un electricista calificado reemplace el enchufe de CA con un modelo aprobado adecuado para el país de operación.



El instrumento está conectado a tierra. Cuando reemplace el enchufe de CA original, asegúrese de que el conductor de tierra esté conectado al nuevo enchufe.

3. Instrucciones de seguridad

3.1. Descripción de los símbolos de seguridad en el instrumento



Atención:

Este símbolo indica que es imprescindible leer y comprender el manual de instrucciones antes de operar el instrumento. Por favor, resalte los puntos que requieren atención especial en su campo de aplicación para que no se pasen por alto. El hecho de no tener en cuenta las advertencias puede perjudicar la capacidad de servicio y causar daños físicos al usuario.



Advertencia sobre superficies calientes:

este símbolo indica superficies calientes en el dispositivo. Se refiere a la placa calefactora del agitador magnético que puede alcanzar hasta 500 ° C durante la operación, causando un peligro que provoca quemaduras graves. Evite el contacto con la placa calefactora, el recipiente y el medio de calentamiento. También evite el almacenamiento de sustancias inflamables cerca del instrumento.



Precaución:

Tenga cuidado con el efecto del campo magnético sobre los marcapasos cardíacos y los medios de almacenamiento de datos.

3.2. Descripción de símbolos de seguridad en el manual de instrucciones



Este símbolo distingue los avisos que deben ser observados estrictamente por el usuario. Ignorar las advertencias puede ocasionar el deterioro de la capacidad de servicio así como daños físicos al usuario.



Atención:
¡Peligro de incendio o explosión!



Advertencia sobre superficies calientes: este símbolo indica superficies calientes en el dispositivo. Se refiere a la placa calefactora del instrumento que puede alcanzar hasta 500 °C durante el funcionamiento. Existe peligro de quemaduras para el usuario y peligro de ignición para sustancias inflamables que entran en contacto con la superficie de calentamiento o que se encuentran en la proximidad inmediata.



Nota sobre reparación o mantenimiento



Nota sobre la conexión del cable de red



Precaución
Nota sobre la tensión de red



Este símbolo distingue los avisos que deben ser observados estrictamente por el usuario para garantizar el funcionamiento seguro de la unidad.

3.3. Instrucciones generales de seguridad



Atención:
Cumpla con todas las normas de seguridad y prevención de accidentes aplicables al trabajo de laboratorio.



Precaución:
No utilice este instrumento en un entorno inseguro, especialmente en un entorno explosivo. ¡Peligro de la vida!



Precaución:
Los usuarios instruidos solo pueden operar el instrumento.



Precaución:
Cuando conecte el instrumento a un tomacorriente de CA, asegúrese de que su voltaje de suministro local corresponda a las especificaciones indicadas en el instrumento.

**Precaución:**

Por favor, actúe con precaución cuando trabaje cerca de materiales inflamables o explosivos sustancias y observar las fichas de datos de seguridad. Este instrumento no es a prueba de explosiones.



El interruptor de encendido / apagado no desconecta el instrumento de la fuente de alimentación. Retire el enchufe de la toma de corriente de CA para desconectar por completo el instrumento de la fuente de alimentación.

**Nota:**

Asegúrese de que toda la información de seguridad en el instrumento sea claramente visible durante la operación.

**Atención:**

No abra el instrumento. Las reparaciones solo deben ser realizadas por técnicos de servicio capacitados.



Conecte el instrumento a una toma de corriente de CA conectada a tierra solamente.

**Precaución:**

Al usar sustancias inflamables, ajuste la temperatura a por lo menos 25 ° C por debajo del punto de inflamación de la muestra.



Asegúrese de que la unidad esté sobre una superficie sólida y horizontal.

4. Uso previsto

Estos agitadores se deben usar principalmente para calentar y remover soluciones hidratadas y aceite que no contenga partes inflamables en recipientes de vidrio. Están diseñados para su uso en laboratorios químicos o biológicos o empresas industriales, universidades y farmacias.

Para garantizar la máxima vida útil, observe las condiciones ambientales especificadas (temperatura y humedad) y asegúrese de que el instrumento no esté expuesto a una atmósfera corrosiva.

Es bajo la responsabilidad del usuario averiguar si el dispositivo es adecuado para su aplicación. En caso de duda, aclare esto con su distribuidor o con Paul Marienfeld GmbH & Co. KG directamente.

5. Puesta en marcha

5.1. Instalación



Coloque la unidad en una superficie horizontal y uniforme a prueba de fuego. Siempre se debe observar una distancia mínima de 50 cm a materiales inflamables.



Precaución:

El cable de alimentación no puede entrar en contacto con la placa calefactora.



Precaución:

El instrumento no debe operarse en áreas propensas a explosiones.



Precaución:

La unidad no debe usarse sin supervisión.



Precaución:

Cuando conecte el instrumento a un tomacorriente de CA, asegúrese de que su voltaje de suministro local corresponda a las especificaciones indicadas en el instrumento.



Precaución:

Tenga cuidado con el efecto del campo magnético sobre los marcapasos cardíacos y los medios de almacenamiento de datos.

5.2. Conexiones al reverso


MARIENFELD



Pt100 externo

Enchufe de expansión

(vista posterior del agitador magnético)



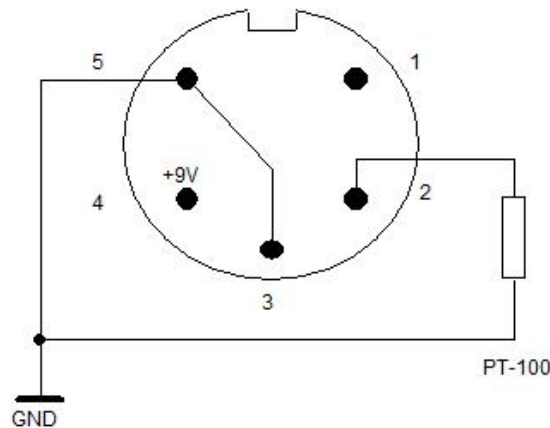
5.3. Conexión a al red

Conecte el cable de alimentación a la red eléctrica. Asegúrese de que su voltaje de suministro local coincida con la indicación en el instrumento.

5.4. Conexión de la sonda Pt100

Un conector DIN en la parte posterior del instrumento está destinado a la conexión de una sonda de temperatura Pt100 (Marienfeld Cat. N ° 7205220). ¡Las sondas Pt1000 no son adecuadas para este instrumento!

Conexión de una sonda Pt100:



Nota:

Utilice únicamente sondas Pt100 con puntas eléctricamente aisladas. Las sondas que permiten una conexión eléctrica al chasis metálico de la unidad pueden distorsionar la medición de la temperatura.



Asegúrese de que la punta de la sonda Pt100 se sumerja a una profundidad de al menos 50 mm en el medio de calentamiento para permitir una medición precisa.



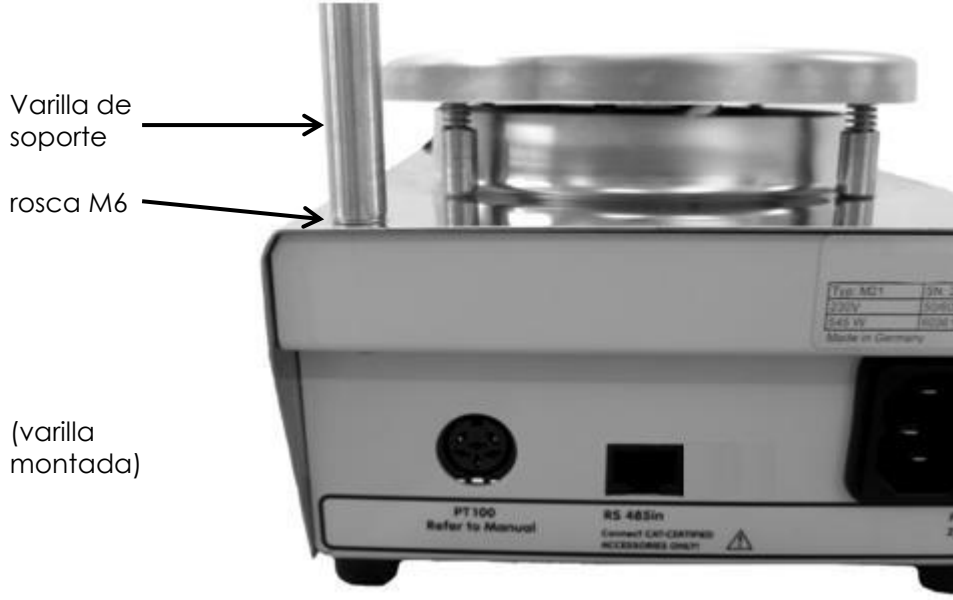
Precaución:

Asegúrese de que el cable de la sonda Pt100 no entre en contacto con la placa calefactora.



5.5. Soporte de la sonda

Utilice la rosca M6 en el instrumento para sujetar la varilla de soporte opcional (Marienfeld Cat. N° 7205221)



Varilla de soporte

rosca M6

(varilla montada)

5.6. Conectores de extensión

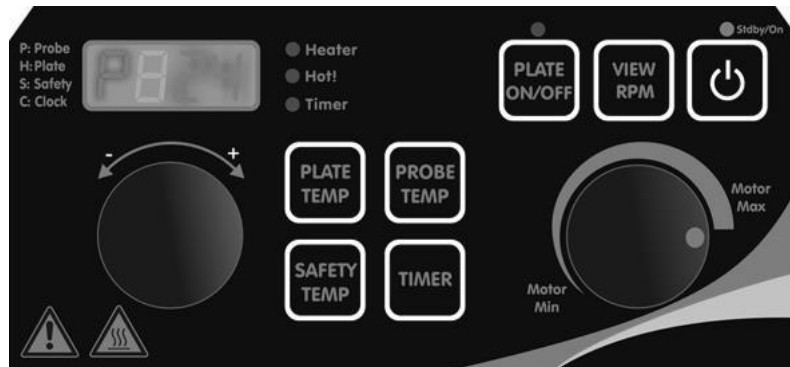
Estos son para la conexión de módulos externos o adaptadores RS485-RS232 para la comunicación RS485 a una computadora personal. Por favor, póngase en contacto con su proveedor para obtener más información y números de catálogo.



Tenga en cuenta que no se deben conectar cables (como cables de red) o adaptadores de otros fabricantes a estas conexiones, ya que pueden dañar el dispositivo y otros componentes electrónicos conectados.

6. Panel de control

La rueda de control de la izquierda se usa para cambiar los valores establecidos. Todos los valores y mensajes que se mostrarán se muestran en la pantalla de 4 dígitos de 7 segmentos. La perilla de giro a la derecha se utiliza para ajustar la velocidad del motor de agitación. Cuando encienda la unidad, la velocidad establecida del motor se mostrará en el LED.



(panel de control del agitador magnético)

6.1. Descripción de las funciones del panel de control



Pantalla LED de 7 segmentos

Esta pantalla LED muestra diferentes valores y mensajes (temperatura, velocidad del motor, temporizador y mensajes de error)



Botón de Espera / Encendido

Enciende o apaga el dispositivo (modo de espera). Al apagar la unidad todos los valores de temperatura configurados se almacenará internamente.



Botón: "Plate On / Off"

Para encender la placa de calentamiento después de ingresar los valores de ajuste deseados, este botón debe presionarse. El apagado de la placa también se realiza presionando este botón.



Botón: „View RPM“

Muestra la velocidad real del motor establecida



Botón: „Plate Temp“

Visualice la temperatura real de la placa o presione nuevamente para establecer la temperatura del punto de ajuste. Cuando se usa con la sonda Pt100: muestre la temperatura real de la placa o presione nuevamente para establecer el límite de la placa.



Botón: „Safety Temp“

Muestra o establece la temperatura de seguridad.

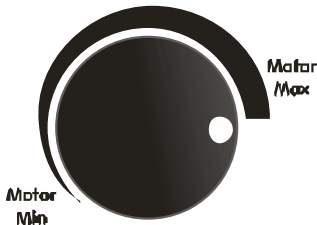


Botón: „Probe Temp“

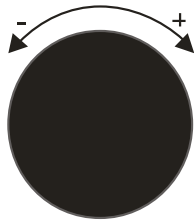
Visualice o configure la temperatura de la sonda (Pt100)

**Botón: „Timer“**

Mostrar o configurar los minutos restantes del temporizador

**Rueda de velocidad del motor**

Esta rueda se demanda para establecer la velocidad del motor de agitación. La velocidad establecida se muestra en la pantalla LED blanca esta rueda se gira (control de velocidad optoelectrónico).

**Rueda de codificador con botón**

Esta rueda codificadora se utiliza para cambiar diferentes valores establecidos. Girar en el sentido de las agujas del reloj aumentará los valores mientras que girar en sentido contrario a las agujas del reloj disminuirá. Al presionar el botón pulsador de la rueda del codificador, se confirmará un valor establecido. Los mensajes de error que se muestran al inicio también se pueden restablecer presionando el botón de la rueda del codificador.

**Status LED
„Plate On/Off“**

Este LED se enciende cuando la placa está en servicio. Indica que la unidad está tratando de alcanzar o mantener la temperatura establecida para la placa calefactora o la sonda.

**Status LED
„Heater“**

Este LED indica que la placa de cocción está siendo expuesta a un impulso de energía.

**Status LED
„Hot“**

Este LED se ilumina cuando la temperatura de la placa supera los 60 ° C.

**Status LED
„Timer“**

El LED se enciende cuando se activa el temporizador

7. Calefacción

Los agitadores magnéticos M21 y M23 se pueden usar en dos modos de operación diferentes:

- calentamiento con control externo de la sonda de temperatura Pt100 (recomendado)
- control de calefacción con placa calefactora solamente (sin Pt100 conectado)

Recomendamos utilizar una sonda externa Pt100 para un control de temperatura exacto.



Precaución: ¡el dispositivo permanecerá caliente después de apagar el instrumento!

Si el cable de alimentación está conectado y la unidad está apagada (modo de espera), la pantalla mostrará el mensaje **hot** siempre que la placa caliente exceda los 60 °C.

¡Apague siempre el dispositivo después de su uso!

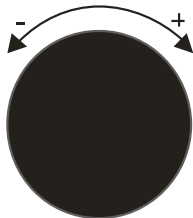
7.1. Control de temperatura con sonda Pt100 externa

Recomendamos utilizar una sonda de temperatura Pt100 (Marienfeld Cat. N ° 7205220) para permitir un control preciso de la temperatura del medio de calentamiento.

- Conecte la sonda de temperatura Pt100 con el conector DIN en la parte posterior del agitador M21 resp. M23
- Coloque la sonda Pt100 en el recipiente (inmersión mínima de 5 cm)



Presione **Power On / Off** para encender el instrumento



Cuando se muestra **A** (Amount) como el primer dígito en la pantalla, gire la **rueda del codificador** hasta que se muestre el volumen deseado del medio de calentamiento. Presione la **rueda del codificador** para confirmar el volumen en el recipiente.



Presione **Probe Temp** (**P** comienza a parpadear). Establezca el valor de temperatura del punto de ajuste deseado girando la rueda del codificador. Presione **Probe Temp** nuevamente o la **rueda del codificador** o espere 3 segundos.



Presione **Plate On/Off** para encender la placa de calentamiento (el LED de estado sobre el botón ahora se encenderá).



Cuando se conecta una sonda Pt100, el valor ajustado con "Plate Temp" no se refiere al punto establecido de la placa caliente sino al límite de la placa (Plate Limit - ver sección 7.3).

Normalmente, cuando se utiliza una sonda Pt100, el límite de la placa debe ajustarse a su valor máximo (M21: 380 ° C, M23: 500 ° C) para garantizar un control de temperatura óptimo.



Si la sonda Pt100 está conectada, la temperatura deseada de la sonda pt100 se ajusta automáticamente a 0 °C por razones de seguridad y la placa de calentamiento, si está encendida, está apagada. La temperatura límite de la placa (Plate Limit ver 7.3) se ajustará a su valor máximo.



Precaución:

Asegúrese de que el cable de la sonda Pt100 no entre en contacto con la placa de calentamiento.

7.2. Control de temperatura sin sonda Pt100 (control de placa caliente)

Para ciertas aplicaciones, podría ser necesario controlar la temperatura de la placa calefactora en lugar de la temperatura de la sonda. Esto solo es posible si no hay una sonda Pt100 conectada al dispositivo.



Presione **Power On/Off** para encender el instrumento. Todos los mensajes de error que se muestran ahora se pueden restablecer presionando el botón de la rueda del codificador.



Presione **Plate Temp** (**H** comienza a parpadear). Establezca el valor de temperatura de punto de ajuste deseado de la placa de calentamiento girando la rueda del codificador. Para confirmar el valor establecido, vuelva a presionar **Plate Temp** o presione la rueda del codificador o espere 3 segundos.



Presione **Plate On/Off** para encender la placa de calentamiento (se encenderá el LED de estado sobre el botón).



Tan pronto como el sensor Pt100 se desenchufa, la temperatura configurada de la placa de cocción se ajusta automáticamente a 0 °C.

7.3. Límite de placa (cuando se calienta con sonda Pt100)


Cuando se temple el líquido con la sonda Pt100 conectada, la temperatura máxima de la placa de calentamiento puede ser limitada. El instrumento ahora se calienta para alcanzar la temperatura establecida del líquido (Probe Set) con la condición de que la placa calefactora no exceda la temperatura máxima establecida (Plate Limit). Si el límite de la placa es demasiado bajo, es posible que el líquido no alcance la temperatura requerida (Probe Set) o que tarde demasiado en calentarse. Para evitar esto, la temperatura de la placa calefactora (Plate Limit) debe establecerse en su valor máximo, siempre que no haya riesgo de seguridad. Esto permite que el microprocesador seleccione libremente la temperatura óptima de la placa calefactora para alcanzar la temperatura configurada de la sonda lo más rápido posible. ¡Tenga cuidado cuando trabaje con líquidos inflamables!



Si se cambia el punto de ajuste de la sonda Pt100 externa, la temperatura límite de la placa se ajustará automáticamente a su valor máximo. El nuevo valor aparece en la pantalla y se puede cambiar al valor deseado directamente utilizando la rueda del codificador.

Para configurar la temperatura de la placa de cocción cuando Pt100 está conectado:




Presione **Plate Temp** ( comienza a parpadear). Ajuste el límite de placa deseado girando la **rueda del codificador**. Presione la tecla **Plate Temp** nuevamente para confirmar el valor establecido o presione la rueda del codificador o espere 3 segundos.

7.4. Temperatura de seguridad (Safety Temp)

Se puede configurar una temperatura de seguridad para apagar el dispositivo en caso de error o para evitar un calentamiento inesperado del medio.

El instrumento ajusta automáticamente la temperatura de seguridad en caso de que se modifique la temperatura del punto de ajuste Pt100 o de la placa calefactora. Al conectar la sonda Pt100, la temperatura de seguridad se ajusta automáticamente a 15 °C por encima de la temperatura del líquido (temperatura de la sonda). Usando el instrumento sin la sonda externa, la temperatura de seguridad se ajusta automáticamente a 15 °C más que la temperatura de la placa caliente. Si el instrumento cambia la temperatura de seguridad automáticamente, el nuevo valor se muestra en la pantalla por un corto tiempo.



Presione **Safety Temp** (el símbolo  comienza a parpadear). Ajuste la temperatura de seguridad deseada girando la rueda del codificador. Presione **Safety Temp** nuevamente para confirmar el valor establecido o presione la rueda del codificador o espere 3 segundos. El valor establecido será efectivo hasta que se cambien el punto de ajuste de la temperatura de la sonda o la temperatura de la placa y la temperatura de seguridad se configure automáticamente.



Si se utiliza una sonda Pt100, la temperatura de seguridad se refiere a la temperatura medida por la sonda Pt100. De lo contrario, la temperatura de seguridad se refiere a la placa calefactora.

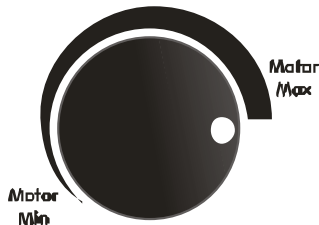


En aplicaciones críticas para la seguridad, se debe observar el uso adecuado de la temperatura de seguridad. Siempre que se cambie la temperatura de punto de ajuste de la sonda externa Pt100, la temperatura de seguridad actual se configura automáticamente más alta que el valor establecido de la temperatura de la sonda. Para establecer la temperatura de seguridad lo más cerca posible de la temperatura de sonda configurada, configure primero la temperatura de la sonda antes de cambiar el valor de temperatura de seguridad.



8. Agitar

Asegúrese de que el recipiente utilizado sea permeable a las líneas del campo magnético (por ejemplo, vidrio, cerámica o acero inoxidable).



Configure la velocidad del motor girando la rueda de velocidad del motor

La velocidad del motor configurada se muestra en la pantalla LED mientras girano la rueda de velocidad del motor. Gire la rueda completamente a la izquierda para apagar el motor.



Nota:

Se logra un acoplamiento magnético óptimo cuando se usan barras de agitación con una longitud de 30-60 mm.



Precaución:

Use un recipiente adecuado y tenga cuidado con las altas velocidades de agitación y los altos niveles de líquido para evitar salpicaduras. Asegúrese de usar ropa protectora y gafas adecuadas.

9. Configuración Fahrenheit-Celsius

Este agitador de placa calefactora magnética puede mostrar valores de temperatura en grados Celsius y Fahrenheit. Cuando el instrumento se enciende en modo Celsius, se mostrará el mensaje **-0n-**.

En el modo Fahrenheit, el mensaje **FAH-** se mostrará adicionalmente después de encender el instrument.

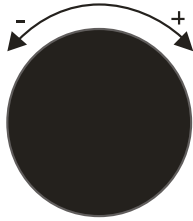
Puede cambiar entre el modo Celsius y Fahrenheit de la siguiente manera:



Presione **Power On/Off** para encender el instrumento.



Poco **después** de encender el instrumento, presione la tecla **Probe Temp** y manténgala presionada.



La pantalla ahora muestra un parpadeo **U** y puede cambiar entre la configuración **CELC** (para Celsius) y **FAH** (para Fahrenheit). Elija el modo deseado girando la rueda del codificador. Presione la rueda del codificador para confirmar el modo de temperatura seleccionado. El instrumento recordará el modo de temperatura seleccionado hasta que el usuario lo cambie de nuevo.

10. Operación controlada por temporizador

Este dispositivo tiene una función de temporizador interno. El temporizador permite la desconexión automática. Un tiempo establecido de 10 minutos causará el apagado de la unidad después de 10 minutos. Girar la rueda del codificador aumentará o disminuirá el período del temporizador en pasos de 1 minuto. El tiempo de apagado se puede seleccionar de la siguiente manera:



Presione la tecla **Timer** (el símbolo **[** comienza a parpadear). Gire la **rueda del codificador** para seleccionar el tiempo de apagado deseado (tiempo de encendido restante en minutos). Presione la tecla **Timer** nuevamente o espere 3 segundos para confirmar.

tiempo mínimo hasta el apagado: 1 minuto

tiempo máximo hasta el apagado: 999 minutos (16 horas y 39 minutos)

11. Funciones adicionales de seguridad

Las siguientes funciones de seguridad proporcionan protección adicional contra el calentamiento incontrolado. Si se detecta un problema de seguridad, el dispositivo se apaga automáticamente. El motivo del apagado se muestra en la pantalla LED. Cuando encienda el instrumento la próxima vez, debe confirmar el problema de seguridad visualizado presionando el botón de la rueda del codificador.

11.1. Alarma diferencial

La rotura del buque podría crear una situación peligrosa. Para monitorear este problema, este instrumento tiene una función de alarma diferencial. Esta alarma apaga la unidad si la sonda se ha caído del líquido (por ejemplo, rotura de vidrio). La alarma diferencial funciona tan pronto como una disminución de la temperatura detectada por el Pt100 excede la sensibilidad de la alarma diferencial interna. La unidad luego se apaga.



11.2. Control de “Fuera del líquido”

La unidad monitorea si la punta Pt100 está sumergida en el líquido del recipiente en la placa calefactora. El microprocesador comprueba si la temperatura de la sonda cambia en relación con los cambios de temperatura de la placa calefactora. Si el microprocesador no detecta un aumento en la temperatura del líquido durante un cierto tiempo, aunque la temperatura de la placa calefactora está aumentando, se muestra un mensaje de advertencia en la pantalla y la unidad se apaga.

Nota:

Esta verificación de seguridad está activa solo si la temperatura establecida es al menos 10 ° C más alta que la temperatura medida actualmente.

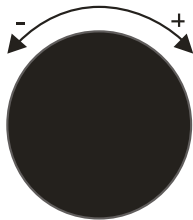
La sensibilidad fuera del líquido del instrumento se puede cambiar fácilmente a través del panel frontal:




Presione **Power On/Off** para encender el instrumento.



Poco **después** de encender el instrumento, presione la tecla **Plate Temp** y manténgala presionada.



La pantalla ahora muestra  intermitente y la sensibilidad actual fuera del líquido. Al girar la rueda del codificador puede cambiar el valor (0 ... 100, estándar M21: 20 y estándar M23: 15). Los valores más pequeños disminuyen la sensibilidad. Si se selecciona el valor 0, la función Fuera de Líquido está desactivada. Presione la rueda del codificador para confirmar la sensibilidad seleccionada. La unidad recordará el valor seleccionado hasta que el usuario lo cambie nuevamente.

11.3. Fallo de la sonda Pt100 externa

En caso de desconexión o falla de la sonda externa Pt100, el instrumento se apagará automáticamente. Cuando se enciende de nuevo, la pantalla del instrumento mostrará el motivo de la falla.

11.4. Monitoreo de sobrecalentamiento interno

La temperatura dentro del dispositivo se monitorea constantemente. Un mecanismo de seguridad apagará el instrumento en caso de que la temperatura interna exceda un valor seguro.

12. Mensajes de error

Esta unidad tiene un programa de autodiagnóstico incorporado que detecta posibles fallas. En caso de un mensaje de error, el programa apaga el instrumento. Para permitir al usuario evitar



que el problema vuelva a ocurrir, la unidad mostrará cualquiera de los siguientes mensajes de error tan pronto como vuelva a encenderse:

Pantalla LED:	Nombre de error:	Descripción/razones
HErr	hotplate failure	La temperatura de la placa superó su valor máximo. El sensor de temperatura de la placa calefactora puede estar roto.
OFEr	Off Error	El dispositivo no se desconectó con el botón de encendido. Desconectar el cable de alimentación o la falla de la alimentación de red podría ser la razón.
H4AF	Plate > Safety	La temperatura medida de la placa caliente fue más alta que la temperatura de seguridad para la placa calefactora (Safety Temp)
P4AF	Probe > Safety	La temperatura medida de la sonda fue mayor que la temperatura de seguridad establecida para la sonda Pt100 (Safety Temp).
CLOC	TIMER expired	La unidad se apagó después de que el temporizador expiró (→no hay error, solo para información del usuario)
dIFF	Differential Alarm	La alarma diferencial se activó después de que la temperatura de la sonda conectada cayó demasiado rápido.
PFAI	Probe failure	Este mensaje muestra que la sonda Pt100 está rota o dañada. El mismo mensaje se muestra si la sonda se desconectó durante la operación.
ErIA	Triac failure	La etapa de salida de la placa de calentamiento está dañada.
HFAI	Plate SensorFail	El sensor de la placa calefactora está dañado.
HOU4	Housing overtemp	La temperatura interna excedió su valor máximo seguro.
nLI9	Out Of Liquid	La sonda de temperatura externa no se inserta en el medio.
COnt	Contact Thermometer Error	El termómetro de contacto está dañado o se desconectó durante el funcionamiento.
UdtO	Watchdog Timer Off	Se activó el temporizador Watch Dog interno.
ICEF	Internal Communication Error Front	Hubo repetidamente un error en la comunicación entre las placas de circuito impreso dentro de la unidad.
	Internal	Hubo repetidamente un error en la comunicación entre



ICE7	Communication Error Motor	las placas de circuito impreso dentro de la unidad.
-------------	---------------------------	---

12.1. Otros mensajes

Pantalla LED:	Nombre de error:	Descripción/razones
FAH	Fahrenheit	modo Fahrenheit
OFF	OFF	El instrumento fue desconectado mediante la tecla ON / OFF.
4850	RS485 Off	El instrumento fue desconectado por el comando de PC RS232 / RS485
HOT	Hotplate is still hot	El instrumento se apagó pero la placa aún supera los 60 °C

13. Interfaz serial RS485

La interfaz RS485 de Agitador magnéticos M21 y M23 permite el acceso remoto a todas las funciones, así como la lectura y el cambio de todos los parámetros del sistema (por ejemplo, temperatura de la placa de calentamiento, velocidad del motor, etc.).

Se pueden conectar varias unidades en paralelo en un puerto RS232 de una PC con el adaptador RS485 a RS232 (Cat. N ° 7205231) y cables de conexión para la conexión de diferentes instrumentos a través de RS485 (Cat. N ° 7205232).

Para conectar varios instrumentos, es necesario dirigirse a estas unidades. Cada unidad tiene una llamada dirección de esclavo entre 1 y 255 (predeterminado: 1) para la operación en paralelo. Cada unidad necesita su propia dirección para evitar conflictos de datos.

13.1. Configuración de la interfaz RS485

Los parámetros de la interfaz (configuración predeterminada: 9600, 8 N, 1):

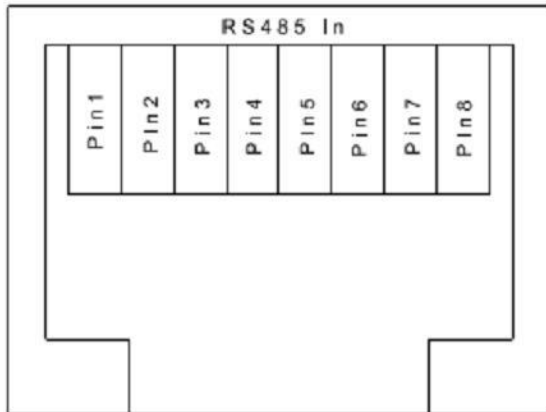
Velocidad de baudios:	<ul style="list-style-type: none"> • 1200 Baud • 2400 Baud • 4800 Baud • 9600 Baud (configuración predeterminada)
Bits de datos:	<ul style="list-style-type: none"> • 8 Bit
Paridad:	<ul style="list-style-type: none"> • ninguna
Bits de parada:	<ul style="list-style-type: none"> • 1
Dirección del esclavo:	<ul style="list-style-type: none"> • 1 ... 255 (1 = configuración predeterminada)





13.2. Asignación de pines de la interfaz RS485

El puerto serie es un sistema de 4 cables RS485 con 2 entradas diferenciales (A y B) y 2 salidas diferenciales (Y y Z). El conector RS485 en la parte posterior de la unidad tiene la siguiente asignación de pines:



Pin 1: RS485 B
 Pin 2: RS485 A
 Pin 3: GND
 Pin 4: reserviert
 Pin 5: reserviert
 Pin 6: +5V (maximal 100mA)
 Pin 7: RS485 Z
 Pin 8: RS485 Y

(RS485 Pin asignación)



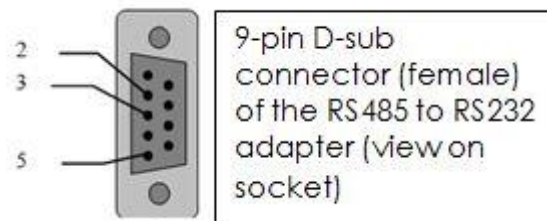
Precaución:

Nunca conecte la toma RJ45 con una toma de red de una PC, enrutador, conmutador o algo así. Conecte únicamente los accesorios originales a la toma "RS485 In". ¡Cualquier otro uso puede dañar el dispositivo o dañar dispositivos de terceros!

13.3. Conexión entre PC y el instrumento

Para conectar la unidad a una PC, se necesita un adaptador RS485 a RS232 por separado (Cat. N ° 7205231). El conector RJ45 de este adaptador debe conectarse con la toma "RS485 In" del instrumento. El conector Sub-D de 9 pines del adaptador es para la conexión a la PC y tiene la siguiente asignación de pines:

Pin	Descripción
2	datos transmitidos TxD
3	datos recibidos RxD
5	señal masa, GND



Para la extensión del cable, puede usar un cable estándar de 9 pines (pines no cruzados, Cat. N ° 7205234). Si su PC no tiene puerto RS232, puede usar adicionalmente un convertidor USB a RS232 (Cat. N ° 7205233).



Conexión entre la PC y la unidad de agitación:



Precaución:

Nunca conecte la toma RJ45 con una toma de red de una PC, enrutador, conmutador o algo así. ¡Solo conecte accesorios originales a la toma "RS485 In"! Cualquier otro uso puede provocar daños en el dispositivo o daños a dispositivos de terceros.

13.4. Dirigiendo el instrumento

Para usar varias unidades en un sistema de bus, cada unidad necesita su propio número de dirección. Este número de dirección se usa para enviar los comandos a la unidad. Ningún número de dirección debe aparecer dos veces en el sistema de bus para evitar la colisión de datos. Para los números de dirección, puede elegir entre 1 y 255. La configuración predeterminada es 1 para todas las unidades. Hay dos métodos para cambiar el número de dirección:

Direccionamiento a través del panel frontal

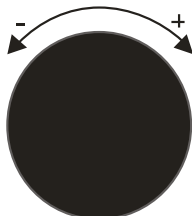
Puede cambiar la dirección RS485 real de la unidad fácilmente a través del panel frontal. Para cambiar la dirección, por favor




Presione **Power On/Off** para encender el instrumento.



Poco **después** de encender el instrumento, presione la tecla **Timer** y manténgala presionada.



La pantalla ahora muestra  parpadeante y la dirección real RS485. Ahora puede cambiar la dirección girando la rueda del codificador. Presione la rueda del codificador para confirmar la dirección seleccionada. La unidad recordará la dirección seleccionada hasta que el usuario la cambie de nuevo.



Direccionamiento a través del comando RS485

Alternativamente, puede cambiar la dirección del esclavo con el comando WSA:

1. Encienda el instrumento
2. Configure la nueva dirección de esclavo con el comando RS485 WSA (ejemplo para cambiar la dirección de esclavo de 1 a 12: 1, WSA, 12 <CR>).
3. Apague la unidad.
4. La nueva dirección se guarda incluso si el instrumento está apagado y encendido.



Noticia importante:

Asegúrese de que la dirección anterior y la nueva no sean iguales a la dirección de esclavo de otras unidades en el sistema de bus para evitar colisiones de datos. Recomendamos que solo un instrumento esté conectado con el maestro durante el cambio de una dirección.

13.5. Transferencia de datos RS485

Cada transferencia de datos se inicia desde el Master (normalmente la PC). El maestro envía un comando al instrumento (esclavo). El esclavo envía una respuesta de vuelta: a. repita el comando y el handshake.

13.6. Formato de un comando RS485:

Cada comando corresponde al siguiente formato:

ADR,CMCCODE,PARAMETERLIST<CR>

Descripción:

- **ADR:** Dirección del esclavo de la unidad deseada
- **CMDCODE:** Código de commando
- **PARAMETERLIST:** Parametros 1-6 parameters, separados por comas
- **CR:** La cadena de comando debe finalizar con Carriage / Return (código ASCII 13)

13.7. Formato del RS485 Handshake

Cuando una unidad recibe un comando, responderá de la siguiente manera:

- El comando completo se envía de vuelta.
- La unidad envía un handshake:

ADR,"HS",RETCODE,PARAMETERLIST<CR>

Descripción:

- **ADR:** Dirección del esclavo de la unidad deseada
- **RETCODE:** Código de error (ver tabla 2 a continuación)
- **PARAMETERLIST:** Parametros 1-6 parameters, separados por comas
- **CR:** El handshake debe finalizar con Carriage / Return (código ASCII 13)



Código de retorno	Explicación	Lista de parámetros
OK	comando ejecutado, no hay error	ver tabla 1
UC	comando desconocido	
PA	número de parámetros incorrecto (se han especificado muy pocos o demasiados parámetros)	
NA	comando no está permitido en el modo de operación real	modo de operación real
PR	al menos un parámetro está fuera de rango	
PL	al menos un parámetro es demasiado largo	
DF	formato de datos desconocido	



Noticia importante:

¡La PC no debe enviar el próximo comando hasta que se reciba la respuesta completa (comando repetido y handshake)!

13.8. RS485 Comandos

Descripción general de todos los comandos RS485 disponibles:



Command	Function	Parameter Description	Parameter Range	Example	Comment
RTY	Read Type and Version of device	1. Dummy parameter to initiate transfer -> Controller sends in handshake: 1. name/type of device 2. Version number of software 3. On Off counts 4. Total Minutes Operation time	1 text number number number	1,RTY,1	
PON	Switch on Device	1. Security parameter 1234	1234	1,PON,1234	
OFF	Switch off Device	1. Security parameter 1234	1234	1,OFF,1234	
WON	Set Status (ON/OFF control) of - Motor - Plate	1. Motor On/Off (0-> Off, 1-> On) 2. Plate On/Off (0-> Off, 1-> On)	0/1 0/1	1,WON,1,0	
RON	Read status of: - Motor - Plate	1. Dummy parameter to initiate transfer -> Controller sends in handshake: 1. Motor On/Off (0-> Off, 1-> On) 2. Plate On/Off (0-> Off, 1-> On)	1 0/1 0/1	1,RON,1	
RAC	Read actual	1. Dummy parameter to initiate transfer -> Controller sends in handshake 1. actual motor speed 2. actual plate temperature in °C 3. actual probe temperature in °C (if connected, if not 'x' as return value) 4. Parameter reserved 5. last off-Condition	1 0..1600 0..MAX 0..250, x x 100...142* see: table RS485 Offcondition numbers	1,RAC,1	Motor disabled in H30/30D. Device will send 'x' as parameter.
WSE	Write actual set values of: - Motor - Hotplate (plate) - external PT100 sensor (probe)	1. Setpoint of motorspeed in Rpm 2. Setpoint of hotplate temperature in °C 3. Setpoint of probe temperature in °C	0..1600 0..MAX platetemp 0..250	1,WSE,800,34 0,60	MAX depends on plate-type (Ceramic- 500°C, Aluminium 380°C, Stainless steel 350°C, Heatable Flask Stirrer 450°C) Motor disabled in H30/30D. Device will ignore the value.
RSE	Read actual set values of: - Motor - Hotplate (plate) - external PT100 sensor (probe)	1. Dummy parameter to initiate transfer -> Controller sends in handshake: 1. Setpoint of motorspeed in Rpm 2. Setpoint of hotplate temperature in °C 3. Setpoint of probe temperature in °C	1 0..1600 0.. MAX platetemp 0..250	1,RSE, 1	Motor disabled in H30/30D. Device will send 'x' as parameter.
WTR	Set / Write: -Timer - Ramp - Safety temperature	1. Timer value in seconds. Set this value to 0 to disable the timer. 2. setting of the ramp in °C/h (a value of 450 disables the ramp) 3. Safety temperature in °C	0.. 59940 1.. 450 20.. MAX platetemp+25°C	1,WTR,600,45 0,160	Ramp disabled in M 21, M 22, M 23 KM16.4, KM16.7 and H30/30D. Device will ignore the value.



Command	Function	Parameter Description	Parameter Range	Example	Comment
RTR	Read settings of: - Timer - Ramp - Safety temperature	1. Dummy parameter to initiate transfer -> Controller sends in handshake: 1. actual setting of the timer in seconds. If the timervalue is 0, the timer is disabled. 2. setting of the ramp in °C/h (a value of 450 signals that the ramp is disabled) 3. Safety temperature in °C	1 0.. 59940 1..450, x 20.. MAX platetemp+25°C	1,RTR,1	Ramp disabled in M 21, M 22, M 23 KM16.4, KM16.7 and H30/30D. Device will send 'x' as parameter.
WVO	Write/Set volume	1. Volume in ml	100..10000	1,WVO,1000	
RVO	Read volume	1. Dummy parameter to initiate transfer -> Controller sends in handshake: 1. programmed volume in ml	1 100..10000	1,RVO,1	
WSM	Activate serial mode (-> enable/disable setpoint control via frontpanel)	1. Set this value to 0 to disable the motor setpoint control via RS232 comands, set this value to 1 to enable motor setpoint control via RS232 commands and disable the frontpanel control. (only used for units with motor)	0 / 1		
RTU	Read Temperature Units	1. type of units	0=Celsius / 1=Fahrenheit	1,RTU,1	
RSS	Read system status	1. Dummy parameter to initiate transfer -> Controller sends in handshake: 1. Device On/Standby 0 → Standby 1 → On 2. Reserved, device will send 'x' as parameter	0/1 x	1,RSS,1	
WSA	Set RS485 slave address	1. New slave address of controller	0..255	1,WSA,3	
WBD	Set RS485 Baudrate	1. Baudrate	0=1200baud / 1=2400baud / 2=4800baud / 3=9600baud	1,WBD,2	After setting the new baudrate you have to switch off and on the device to store the new value in EEPROM

Tabla *RS485 Offcondition numbers

Offcondition Number	OffCondition	Description
100	NOOFFCONDITION	Undefined Off condition
101	OFF_USER	Unit was switched off by ON/OFF key
102	OFF_REMOTE	Unit was switched off by RS232/RS485 command
103	TIMER_EXPIRED	Unit switched off after timer expired
106	PROBE_DIFFERENTIALALARM	The differential alarm was triggered. The temperature dropped too fast in the probe.
107	PROBE_OUTOFLIQUID	The external temperature probe is not inserted into the medium.
108	PROBE_SAFETY	the measured probe plate temperature was higher than the set safety temperature for the Pt100 probe (Safety Temp)
113	PROBE_BROKEA	The Pt100 probe is broken or damaged. The probe was disconnected during operation.
117	CONTACTTHERMOMETER_BROKE	The contact thermometer is damaged or was disconnected during operation
118	PLATE_OVERTEMP	The hotplate temperature exceeded its maximum value. The hotplate temperature sensor may be broken.
120	PLATE_SAFETY	the measured hotplate temperature was higher than the set safety temperature for the hotplate (Safety Temp)



Offcondition Number	OffCondition	Description
125	PLATE_BROKEA	The hotplate sensor is broken.
130	PLATE_SHORTEDHOTPLATE	The temperature increased too fast. The heating plate output stage is damaged.
134	DEVICE_INTERNALCOMMUNICATIONERROR_FRONT	There repeatedly was an error in the communication between the printer circuit boards inside the unit.
135	DEVICE_INTERNALCOMMUNICATIONERROR_MOTOR	There repeatedly was an error in the communication between the printed circuit boards inside the unit.
139	DEVICE_INTERNALTEMPERROR	the temperature inside the unit has reached its maximum allowed temperature or the internal temperature sensor is damaged.
140	DEVICE_POWERERROR	The instrument was not switched off with the power button. Disconnecting the power cable or a mains power failure may be the source for the error.
141	DEVICE_WDTERROR	The internal Watch Dog Timer was triggered.

13.9. RS485 Ejemplos de uso

Ejemplo 1: Ajuste de valores

Programación de un instrumento M21 con los siguientes parámetros:

- Temperatura de la placa calefactora: 300 °C (corresponde al límite de la placa)
- Temperatura de sonda: 50 °C
- Velocidad del motor: 500 rpm

El instrumento tiene la dirección esclava estándar 1, se conecta un sensor Pt100.

Los siguientes comandos se deben enviar al instrumento, las respuestas del M21 están en cursiva, no se deben enviar a la unidad:

- 1,PON,1234<CR> ;Encienda el instrumento
 - 1,PON,1234<CR> ;El mismo comando se invía desde el instrumento
 - 1,HS,OK<CR> ;Handshake del instrumento, comando aceptado
- 1,WSM,1<CR> ;Desactivación del panel frontal, solo controlando a través de RS485 (opcional)
 - 1,WSM,1<CR> ;El mismo comando se invía desde el instrument
 - 1,HS,OK<CR> ;Handshake del instrumento, comando aceptado
- 1,WSE,500,300,50<CR> ;Valores de ajuste (velocidad del motor, placa calefactora y sonda)
 - 1,WSE,500,300,50<CR> ;El mismo comando se invía desde el instrument
 - 1,HS,OK<CR> ;Handshake del instrumento, comando aceptado
- 1,WON,1,1<CR> ;Encienda el motor y la placa calefactora
 - 1,WON,1,1<CR> ;El mismo comando se invía desde el instrument
 - 1,HS,OK<CR> ;Handshake del instrumento, comando aceptado



Ejemplo 2: Lectura de valores reales

Lectura de los valores reales de un instrumento M21:

- Modo de temperatura
- Temperatura de la placa calefactora
- Temperatura de la sonda
- Velocidad del motor

El instrumento tiene la dirección de esclavo estándar 1, se conecta una sonda Pt100.

Los siguientes comandos se deben enviar al instrumento, las respuestas del M21 están en cursiva, no se deben enviar a la unidad:

- 1,PON,1234<CR> ;Encienda la unidad
 - 1,PON,1234<CR> ;El mismo comando se envía desde el instrumento
 - 1,HS,OK<CR> ;Handshake desde el instrumento, comando aceptado
- 1,RTU,1<CR> ;Modo de lectura de temperatura
 - 1,RTU,1<CR> ;El mismo comando se envía desde el instrumento
 - 1,HS,OK,0<CR> ;Handshake desde el instrumento, comando aceptado (modo = Celsius)
- 1,RAC,1<CR> ;Lectura de valores reales
 - 1,RAC,1<CR> ; El mismo comando se envía desde el instrumento
 - 1,HS,OK,480,180,50,x,4<CR> ;Handshake desde el instrumento, comando acepted (velocidad de motor = 480rpm, temperatura de la placa calefactora = 180°C, temperatura de la sonda = 50°C)

La configuración real se muestra en la lista de parámetros:

- Las temperaturas se muestran en Celsius (comando RTU, parámetro 1 = 0)
- La velocidad real del motor es 480rpm (comando RAC, parámetro 1 = 480)
- La temperatura real de la placa de cocción es de 180 ° C (comando RAC, parámetro 2 = 180)
- La temperatura real de la sonda es de 50 ° C (comando RAC, parámetro 3 = 50)

14. Mantenimiento y limpieza

La carcasa exterior es principalmente de acero inoxidable de 304 grados, la placa de cocción consiste en acero inoxidable resp. Ceran®. El teclado de membrana es químicamente resistente a salpicaduras y se puede limpiar fácilmente con agua tibia y cualquier detergente de laboratorio líquido patentado. No use lana de acero ni esponja de lana de plástico similar ni ningún agente de limpieza agresivo para limpiar el instrumento.

Las manchas de costra, piedra caliza y agua se pueden limpiar con los detergentes domésticos habituales. Los carbohidratos quemados (por ejemplo, melaza) destruyen la placa calefactora



Ceran®. Por favor, retire el detergente restante a fondo con un paño húmedo o una esponja, ya que algunos de los detergentes reaccionan cáustica a temperaturas más altas. Si los suelos ya están incrustados, use un raspador de cuchillas de afeitarse. Los plásticos, las láminas de cocina y las cosas que contienen azúcar deben eliminarse inmediatamente.

Las siguientes herramientas mecánicas se pueden utilizar para la limpieza:
Raspadores de cuchillas de afeitarse, esponjas antiarañazos y lana de acero no rayada.

Los instrumentos M21 y M23 deben ser abiertos y reparados únicamente por personal de servicio autorizado. Cualquier trabajo en la electrónica en la unidad solo debe ser realizado por personal capacitado y bien informado. Cualquier intento por parte del usuario de reparar la unidad anulará inmediatamente la garantía. Por favor, póngase en contacto con su distribuidor local en caso de un problema.



En caso de mal funcionamiento, no intente reparar la unidad. No hay partes reparables por el usuario en este instrumento.

14. Garantía y responsabilidad

La empresa Paul Marienfeld GmbH & Co. KG les otorga para el agitador entregado una garantía de 24 meses a partir de la fecha del despacho. La garantía se aplica solamente a fallos del material o del funcionamiento. No es vigente si el fallo o el mal funcionamiento ha sido consecuencia de negligencia, mal uso o servicio no autorizado.

En caso de fallos del material o del funcionamiento la empresa Paul Marienfeld GmbH & Co. KG le reparará o sustituirá el aparato gratuitamente dentro del marco de la garantía. En caso de cambio del aparato la garantía sigue siendo de 24 meses desde la fecha de compra. Los gastos de reenvío van a cargo del cliente.

Todo derecho de garantía está sometido al uso competente y apropiado del aparato bajo el cumplimiento de todas las advertencias de seguridad que figuran en este manual de instrucciones y las instrucciones generales de seguridad.

El fabricante queda expresamente eximido de responsabilidad en casos de daños de personas o daño material causados por manipulación y utilización inapropiadas.

Los fallos consecutivos quedan excluidos de responsabilidad.

La garantía expira si la placa de identificación ó el número de serie del instrumento ha sido removido.



Nota:

Es bajo la responsabilidad del usuario averiguar si el dispositivo es adecuado para su aplicación. En caso de duda, aclare esto con su distribuidor o con Paul Marienfeld GmbH & Co. KG directamente.



16. Datos técnicos

Model M21 and M23	
Mains	115 V o 230 V, 50-60 Hz (ver placa del aparato)
Pantalla	Pantalla LED de 4 dígitos y 7 segmentos
Motor	<ul style="list-style-type: none"> - split-pole, 25 Watt - 60-1600 r.p.m. - softstart, controlado por microprocesador
Control de temperatura	<ul style="list-style-type: none"> - controlado por microprocesador (control PID) - hoteplate adjustable in 1 °C steps up to 350° C (M21) resp. 500 °C (M23) - programmable probe temperature (Pt100) - programmable hot plate temperature - programmable safety temperature
Sistema de seguridad	<p>detecta y protege contra las siguientes situaciones peligrosas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - fallo de la placa calefactora (la placa caliente excede la temperatura máxima permitida) - falla de la sonda (desconexión o daño de la sonda Pt100) - falla del triac - la temperatura aumenta o disminuye extremadamente en caso de sonda fuera del líquido o rotura del recipiente - condición fuera del líquido
Función del temporizador:	<p>temporizador programable</p> <p>min. período: 1 minuto</p> <p>max. período: 999 minutos</p>
Sensor de temperatura	<p>placa caliente: termoelemento</p> <p>externo: sensor de resistencia de platino (Pt100)</p>
Resolución del punto de ajuste de la placa calefactora	1 °C / 1 K (1 °F en modo Fahrenheit)
Resolución del punto de ajuste de la sonda Pt100	<p>0-100 : 0,2 °C / 0,2 K</p> <p>>100 °C : 1 °C / 1 K</p> <p>(1 °F en modo Fahrenheit)</p>



Model M21 and M23	
Resolución de la velocidad del motor	10 r.p.m.
Estabilidad típica de temperatura usando la sonda Pt100*	± 0,3 °C
Rango de temperatura del medio de calentamiento	hasta 250 °C
Varillas agitadoras magnéticas recomendadas	longitud: 55 mm (30-70 mm) diámetro: 10 mm (5-12 mm)
Temperatura ambiente permitida	5-40 °C
Humedad permitida	80 % RH
Clase de seguridad según DIN 40050	IP32
Dimensiones de la caja	210 x 145 x 110 mm
Peso	2,3 kg

Model M21	
Material placa calefactora	V2A
Dimensión placa calefactora	Ø 135 mm circular
Potencia de calefacción	500 Watt

Model M23	
Material placa calefactora	Ceran®
Dimensión placa calefactora	135 mm cuadrado
Potencia de calefacción	600 Watt

*2L H₂O al temperatura ajustada 60 °C, ambiente: 23 °C, varianza máxima durante 60 minutos de prueba



Instrumentos eléctricos o electrónicos defectuosos y/o desechados deben ser entregados a los servicios designados de reciclaje. Además, el material de embalaje debe desecharse respetuoso con el medio ambiente (separación de materiales).