

MANUAL DE INSTRUCCIONES

PRO 131.2

PRO 135.2

Termopar
termómetros



Contenido

1	Información general	4
1.1	Identificación del producto.....	4
1.2	Información de seguridad.....	5
2	Visión general.....	6
2.1	Volumen de suministro	6
3	Descripción	7
4	Preparación del instrumento.....	9
5	Medición modo	10
5.1	Función de retención.....	11
5.2	Función Rel	11
5.3	Restablecimiento de los valores estadísticos	12
6	Configuración.....	13
6.1	Estructura del menú	13
6.2	Configurar un parámetro	15
6.3	Selección y clasificación de las cantidades que deben mostrarse	16
6.4	Funciones favoritas (atajos de menú).....	17
6.5	Modo protegido.....	18
7	Conceptos básicos de medición	19
7.1	Advertencias generales sobre el uso de sondas.....	19
7.2	Advertencia sobre el aislamiento del puerto USB	20
8	Ajuste de la medición	21
9	Registro (sólo PRO 135.2).....	22
9.1	Registro automático	22
9.2	Grabación individual	22
9.3	Visualización de los datos registrados	23
9.4	Borrar los datos registrados.....	23
10	Comunicación serie	24
11	Bateador y gestión.....	25
12	Mantenimiento	26
12.1	Limpieza.....	26
12.2	Almacenamiento	26
12.3	Eliminación	26
13	Especificaciones técnicas.....	27

14 Sondas acoplables y accesorios 29

1 Información general

Lea atentamente este documento y familiarícese con el funcionamiento del aparato antes de utilizarlo. Mantenga este documento a mano y en las inmediaciones del aparato para que esté siempre a disposición del personal/usuario en caso de duda.

La puesta en servicio, el funcionamiento, el mantenimiento y la puesta fuera de servicio sólo podrán ser realizados por personal técnicamente cualificado. El personal debe haber leído atentamente y comprendido el manual de instrucciones antes de iniciar cualquier actividad.

Menciones legales

- Para su seguridad, utilice únicamente piezas de repuesto y accesorios originales del fabricante. No asumimos ninguna responsabilidad por el uso de otros productos y los posibles daños resultantes.
- El usuario debe tener un conocimiento adecuado del proceso de medición y del uso de las mediciones. El usuario es responsable en caso de daños/peligros debidos a una interpretación errónea de las mediciones como consecuencia de unos conocimientos inadecuados.
- La responsabilidad y la garantía del fabricante por daños en el producto y daños consecuenciales quedan anuladas en caso de uso indebido, incumplimiento de estas instrucciones de uso, inobservancia de las advertencias de seguridad, asignación a personal técnico no cualificado y modificaciones arbitrarias del aparato.
- Queda prohibida la reproducción, modificación o traducción total o parcial de este documento sin la autorización previa por escrito del fabricante del producto. En caso de ambigüedad entre las distintas versiones lingüísticas de este documento, se aplicará la versión inglesa.
- Este documento no crea ninguna obligación jurídicamente vinculante para el fabricante del producto. Todas las obligaciones jurídicamente vinculantes se incluyen únicamente en las Condiciones Generales de Venta.

Corrección del contenido

- Este documento ha sido revisado para corregir su contenido y está sujeto a un proceso continuo de actualización. Esto no excluye posibles errores. En caso de que se descubran errores o en caso de sugerencias para que este documento sea más fácil de utilizar, le rogamos que nos lo comunique a través de los datos de contacto que figuran en este documento.
- Nos reservamos el derecho a modificar las especificaciones del producto y el contenido de este documento sin previo aviso.

Explicación de los símbolos utilizados



¡Peligro!

Advertencia de peligro que, de no observarse, podría ocasionar la muerte, lesiones corporales graves o daños materiales graves.



¡Atención!

Advertencia de peligro potencial o situación perjudicial que puede causar daños al aparato o al entorno si no se respeta.



¡Atención!

Acción que puede tener un efecto directo sobre el funcionamiento o puede provocar un comportamiento inesperado.

[► p.4] Referencia al número de página indicado.

1.1 Identificación del producto

El nombre exacto del producto se encuentra en la placa posterior del dispositivo. La versión del firmware se muestra al arrancar el aparato. La información de este manual se aplica a dispositivos con **versión de firmware 1.4.0.0 o posterior**.

1.2 Información de seguridad

El funcionamiento sin fallos y la seguridad operativa del aparato sólo pueden garantizarse si se cumplen los requisitos de seguridad generales y los requisitos de seguridad específicos de este documento.

No utilice el aparato en condiciones climáticas distintas de las especificadas en este documento.

No utilice el aparato en lugares con:

- Variaciones rápidas de la temperatura ambiente que pueden provocar condensación.
- Vibraciones / golpes directos al aparato.
- Campos electromagnéticos de alta intensidad o electricidad estática.

Uso previsto

Se trata de un termómetro para sondas termopar intercambiables, diseñado para mediciones de temperatura con la sonda adecuada, en líquidos, gases, materiales plásticos blandos y materiales a granel.

Uso indebido previsible

Si se hace caso omiso de los avisos siguientes, pueden producirse lesiones personales o la muerte, así como daños materiales.



¡Peligro!

- No utilizar en dispositivos de seguridad / parada de emergencia.
- No apto para su uso en zonas peligrosas (entornos Ex).
- No apto para diagnóstico u otros fines médicos en pacientes.
- No apto para SIL (nivel de integridad de seguridad).
- El aparato no es apto para entrar en contacto con alimentos (utilice sólo sondas adecuadas).
- No apto para niños.
- No utilizar como EPI (Equipo de Protección Individual).



¡Atención!

No utilizar si:

- El aparato presenta daños visibles.
- El aparato no funciona como se esperaba.
- El dispositivo se ha almacenado en condiciones inadecuadas durante un periodo prolongado.

Si se sospecha que el aparato ya no puede funcionar sin peligro, debe ponerse fuera de servicio e impedir que vuelva a ponerse en servicio con el etiquetado adecuado.

En caso de duda, envíe el aparato al fabricante para su reparación o mantenimiento.



¡Atención!

Las sondas de penetración conllevan el riesgo de **lesiones por arma blanca debido** a la punta puntiaguda de la sonda. Manipule las sondas de penetración con cuidado y coloque un capuchón protector en la punta de la sonda cuando no la utilice.



¡Atención!

Riesgo de quemaduras al medir temperaturas altas o muy bajas: ¡utilizar guantes en caso necesario!



¡Atención!

Retire las pilas para evitar fugas si el dispositivo se almacena a una temperatura superior a 50 °C o no se utiliza durante un periodo de tiempo prolongado.

2 Visión general

PRO 131.2 y **PRO 135.2** son medidores de temperatura portátiles profesionales de dos canales para sondas termopar. **PRO 135.2** también dispone de funciones de registro de datos.

Puede conectarse cualquier sonda termopar normalizada K, J, T, N, R, S, B y E.

En combinación con las sondas de contacto Senseca, pueden ajustarse factores de corrección de superficie configurables para obtener la máxima precisión de medición.

Para cada canal, se pueden detectar los valores mínimo, medio y máximo. El usuario puede restablecer la información estadística para iniciar un nuevo cálculo estadístico.

Se pueden fijar umbrales de alarma para avisar al usuario cuando se superen los valores establecidos.

La función HOLD permite congelar las mediciones en pantalla, mientras que la función REL permite mostrar la medición frente a un valor determinado por el usuario.

Cuando se conectan dos sondas, se calcula automáticamente la diferencia de temperatura entre los dos canales. La temperatura de la unión fría interna puede mostrarse opcionalmente.

El medidor puede conectarse a un PC a través del puerto USB-C, para la adquisición de datos en modo de interfaz COM. La versión registrador PRO 135.2 puede funcionar en modo de almacenamiento masivo, para visualizar o descargar los archivos almacenados en la memoria interna o conectarse al software de aplicación **ProXware**.

Se alimenta con 4 pilas alcalinas estándar de tamaño AA. Para un funcionamiento permanente, los instrumentos también pueden alimentarse a través del puerto USB-C mediante un adaptador de corriente estándar o un banco de alimentación adecuado de 5 Vcc.

La función de apagado automático configurable y el nivel de retroiluminación de la pantalla LCD permiten más opciones de ahorro de energía.

2.1 Volumen de suministro

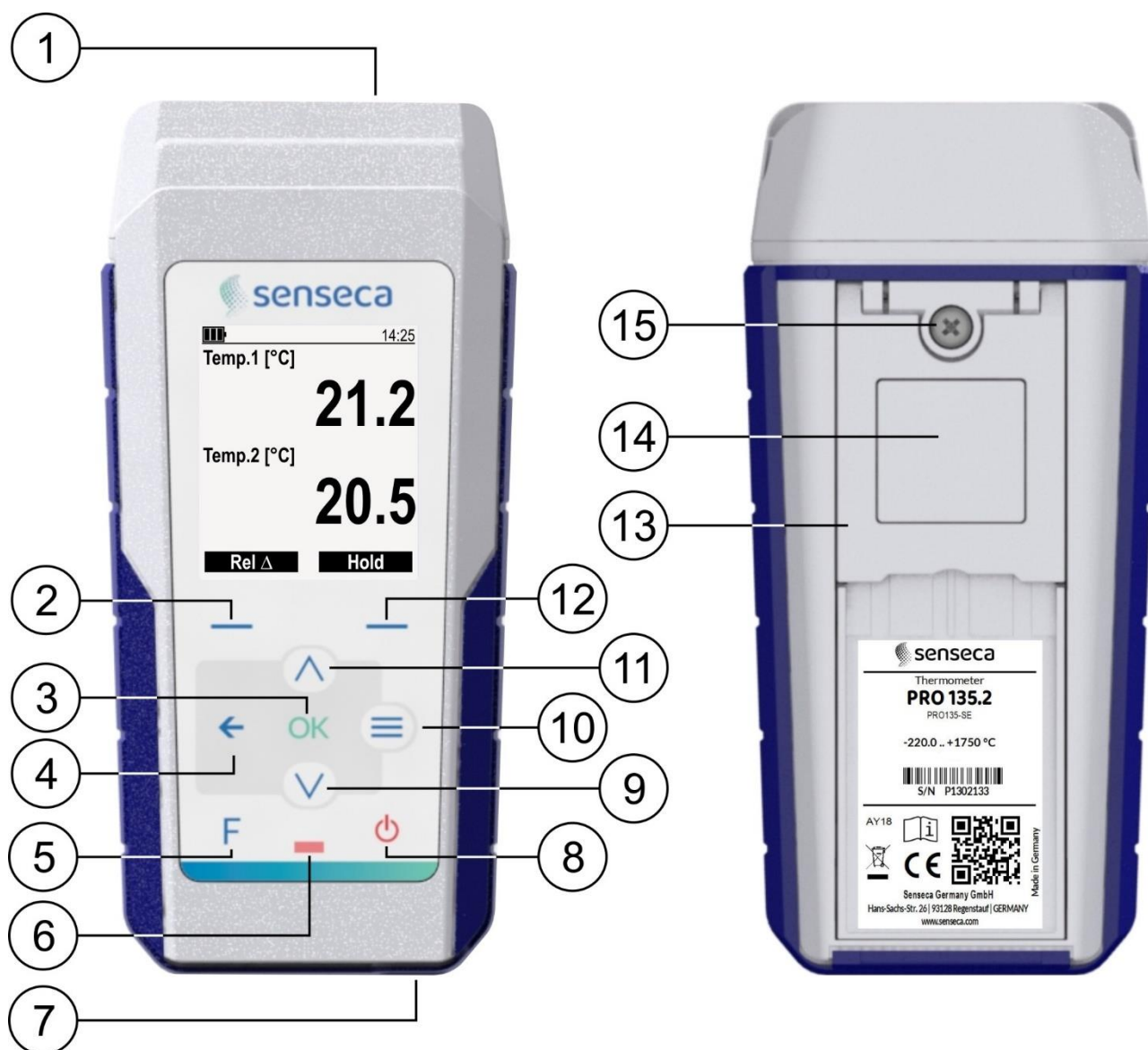
PRO 131.2 se suministra con:

- Guía de inicio rápido
- Hoja con PIN maestro
- 4 pilas alcalinas, tamaño AA
- Informe de ensayo

PRO 135.2 se suministra adicionalmente con cable USB.

El software de aplicación **ProXware** puede descargarse del sitio web de Senseca .

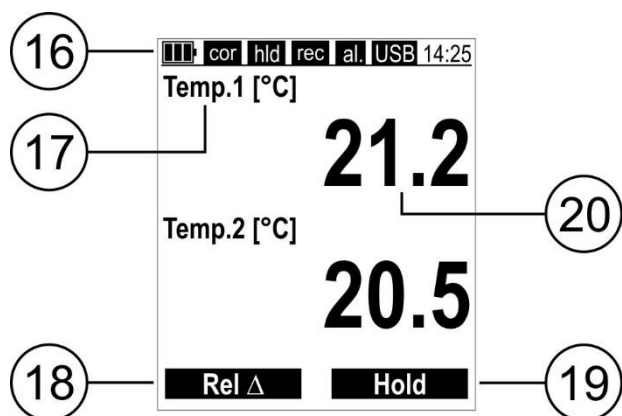
3 Descripción



1. Entradas con conector TC hembra miniatura de patillas planas.
2. Tecla de función izquierda: ejecuta el comando que aparece en la parte inferior izquierda de la pantalla.
3. Tecla **OK**: confirma la selección.
4. **←** en la pantalla de medición, recorre los distintos modos de visualización disponibles; en el menú, sube un nivel y anula los cambios no confirmados.
5. Tecla **F**: funciones favoritas (atajos de menú).
6. LED de estado.
7. Puerto USB-C para conectar el PC o la fuente de alimentación externa.
8. Tecla **ON/OFF**: enciende y apaga el aparato.
9. Tecla **de flecha abajo**: se desplaza hacia abajo en una lista o disminuye el valor de un parámetro.

10. Tecla **MENÚ**: entra en el menú de configuración.
11. Tecla **de flecha arriba**: se desplaza hacia arriba en una lista o aumenta el valor de un parámetro.
12. Tecla de función derecha: ejecuta el comando mostrado en la parte inferior derecha de la pantalla.
13. Soporte plegable: tire para abrir el soporte.
14. Imán, para fijación a superficies metálicas.
15. Tornillo de fijación del compartimento de las pilas.

PANTALLA



Símbolos en la barra de estado:

	Nivel de carga de la batería
	Fuente de alimentación externa conectada
	Corrección de la medición aplicada
	Modo protegido activo (*)
	Función de retención activa
	Registro en curso
	Medición en alarma
	Puerto USB conectado al PC
14:25	Hora actual

16. Barra de estado.
17. Parámetro medido y unidad de medida.
18. Función correspondiente a la tecla de función izquierda.
19. Función correspondiente a la tecla de función derecha.
20. Valor medido.

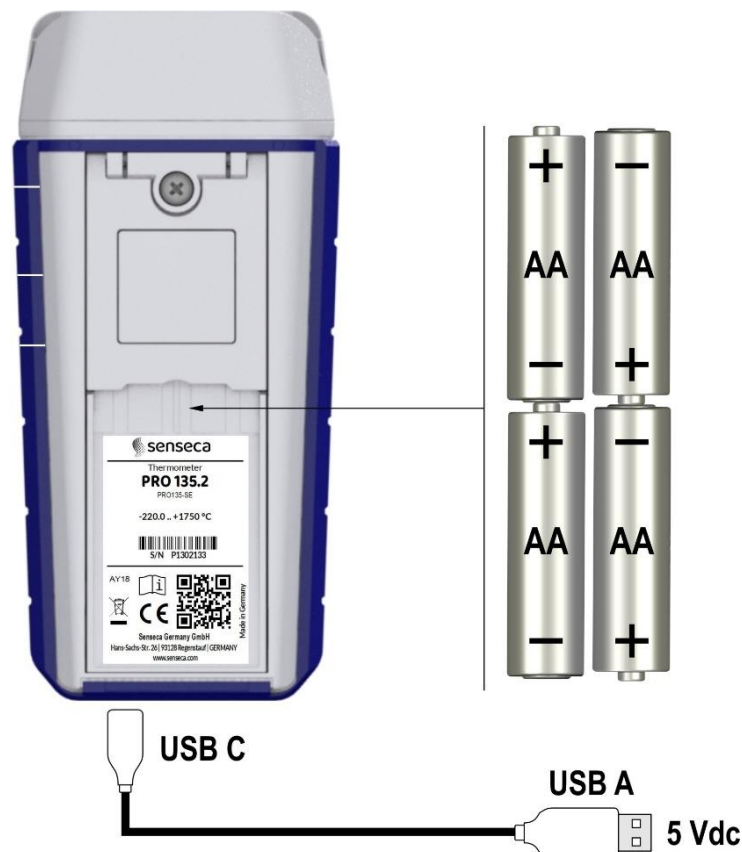
(*) Los símbolos y comparten la misma posición; tiene prioridad sobre , que no se muestra si está activado.

4 Preparación del instrumento

Alimentación

El instrumento funciona con 4 pilas alcalinas de tamaño AA, ya montadas de serie en el aparato.

Si por algún motivo (por ejemplo, normas de expedición) las pilas no están ya montadas, desenrosque el tornillo de fijación de la tapa de las pilas y retire la tapa; a continuación, inserte las pilas como se indica a continuación.



El instrumento también puede alimentarse a través del puerto USB-C mediante un adaptador de corriente estándar o un banco de alimentación de 5 Vcc. Si se utiliza un banco de alimentación, asegúrese de que tenga la capacidad adecuada y de que no tenga la función de apagado automático cuando el consumo de corriente sea muy bajo (por ejemplo, los bancos de alimentación adecuados son los de la serie Varta Power Bank Energy).

Conexión de sondas

Conecte las sondas a las entradas situadas en la parte superior del instrumento. El número de entrada se indica junto al conector.



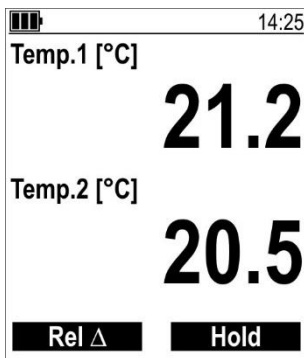
5 Medición modo

Para encender el aparato, pulse la tecla ON/OFF. Transcurridos unos segundos, el aparato muestra los valores medidos.

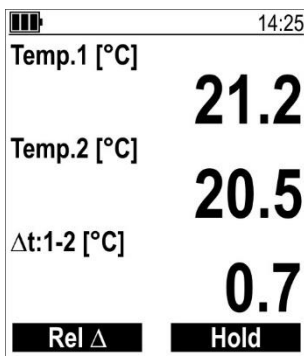
Nota: cuando el aparato se enciende por primera vez, entra automáticamente en el menú que muestra algunos ajustes de fábrica (idioma, fecha/hora, etc.); pulse repetidamente OK para aceptar los ajustes propuestos o modifíquelos como se indica en la sección Configuración [► p.13].

Cada valor medido se identifica por el número de la entrada a la que está conectada la sonda, el tipo de parámetro y la unidad de medida.

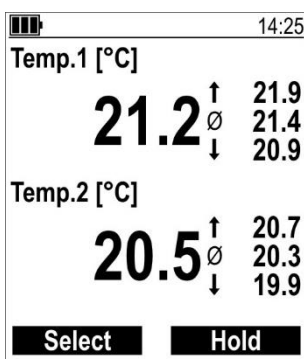
Utilice las teclas **de flecha abajo/arriba** para desplazarse por los parámetros medidos. Pulsando repetidamente la tecla **←**, las mediciones pueden visualizarse en diferentes formatos:



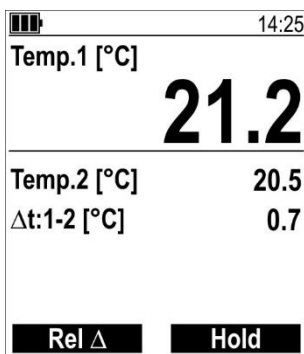
Parámetros mostrados en formato grande.



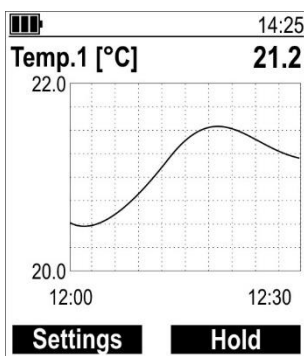
Parámetros visualizados en formato medio.



Parámetros visualizados en formato medio con indicación de los valores máximo (↑), medio (Ø) y mínimo (↓) de cada parámetro.



Un parámetro se muestra en formato grande y el resto en formato pequeño.



Un parámetro visualizado numérica y gráficamente.

Se pueden mostrar gráficamente hasta 3 parámetros, seleccionables en el menú **Chart setup** → **Channel select**. La tecla de función izquierda **Ajustes** es un acceso directo al menú de configuración de la carta.

Aparece un gráfico para cada uno de los parámetros elegidos. Utilice las teclas de flecha abajo/arriba para desplazarse por los distintos gráficos.

Para activar/desactivar la visualización de un parámetro, cambiar las unidades de medida o el orden de visualización de los parámetros, consulte la sección Configuración [► p.13].

5.1 Función de retención

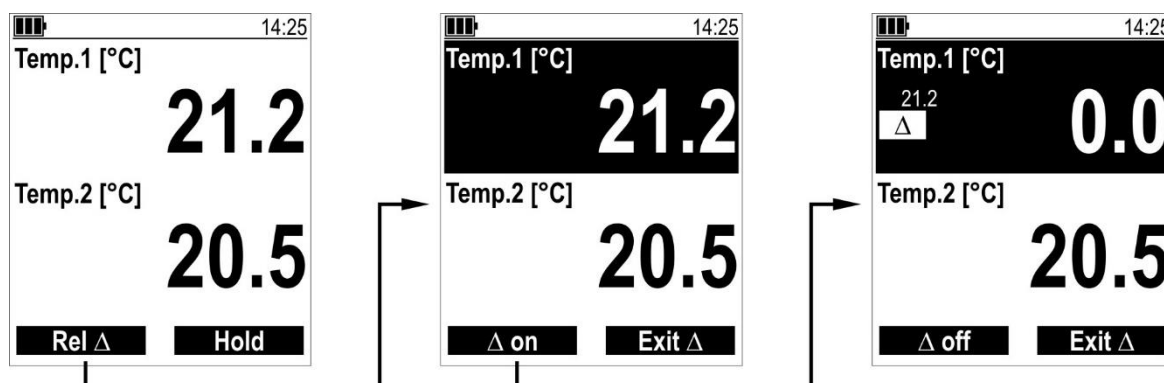
La función **Hold**, que puede activarse/desactivarse pulsando la tecla de función derecha, congela los valores de medición actuales en la pantalla.

La activación de la función se resalta con el símbolo **hld** en la barra de estado de la pantalla.

5.2 Función Rel

La función **Rel** muestra la medición relativa con respecto a un valor de referencia, que consiste en el valor de medición en el momento en que se activa la función.

Para activar la medición relativa, pulse la tecla de función izquierda (**Rel Δ**), seleccione con las teclas de flecha abajo/arriba la medición para la que debe activarse la función (la medición seleccionada aparece resaltada en negativo) y, a continuación, pulse la tecla de función izquierda (**Δ on**). El símbolo **Δ** y el valor de referencia aparecen en pantalla.



Para desactivar la medición relativa, pulse de nuevo la tecla de función izquierda (**Δ off**).

Pulsando la tecla de función derecha (**Salir Δ**), el aparato sale del modo de activación/desactivación de la medición relativa (**Δ on/off**).

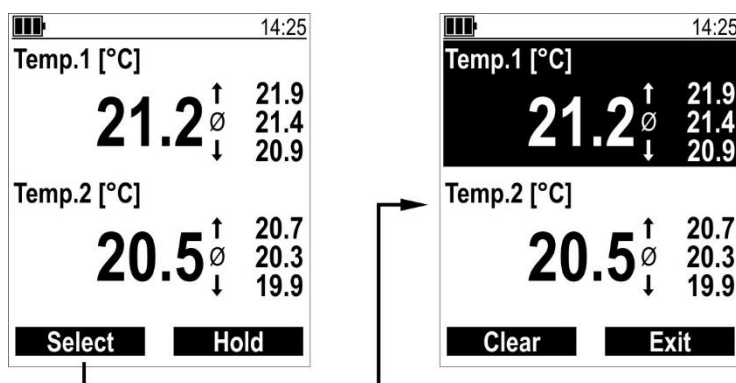
El comando **Rel Δ** no está disponible:

- en la pantalla con los valores estadísticos;
- en la pantalla con el gráfico;
- mientras se registra.

5.3 Restablecimiento de los valores estadísticos

Para restablecer los valores estadísticos, pulse la tecla de función izquierda (**Seleccionar**) en la pantalla de medición con los valores máximo/medio/mínimo, seleccione con las teclas **de flecha abajo/arriba** la medición cuyos valores estadísticos deben restablecerse (la medición seleccionada aparece resaltada en negativo) y, a continuación, pulse la tecla de función izquierda (**Borrar**).

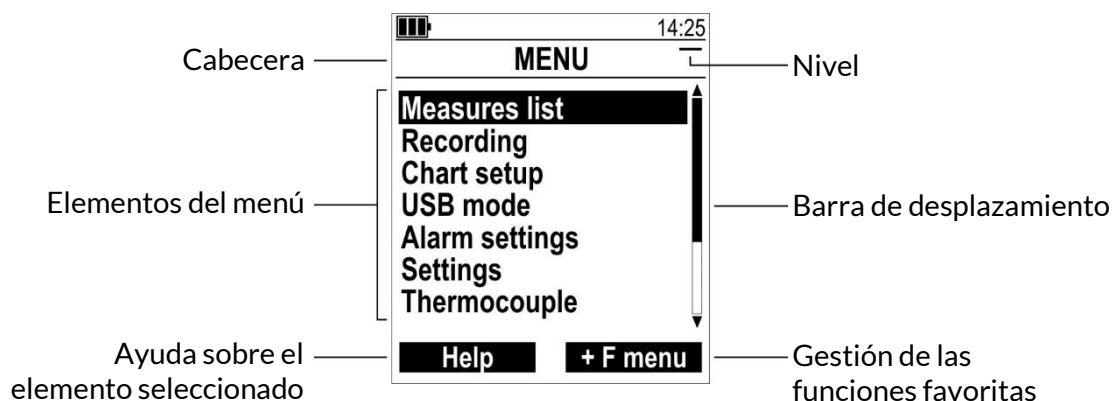
Para salir del modo de puesta a cero de los valores estadísticos, pulse la tecla de función derecha (**Salir**).



6 Configuración

Pulse la tecla **MENU** para entrar en el menú de configuración.

El menú está estructurado en niveles. El nivel actual se indica mediante el número de barras superpuestas en la cabecera del menú:



Utilice las teclas de **flecha abajo/arriba** para seleccionar un elemento, pulse **OK** para confirmar.

La presencia de la barra de desplazamiento indica que hay elementos adicionales disponibles más allá de los mostrados.

La tecla de función izquierda (**Ayuda**) proporciona una descripción del elemento seleccionado. Si se entra en la función de ayuda, pulse de nuevo la tecla de función izquierda (**Ayuda desactivada**) para salir.

La tecla de función derecha (**+ F menu** o **- F menu**) añade o elimina el elemento seleccionado de la lista de funciones favoritas [► p.17].



¡Atención!

No es posible acceder al menú si el instrumento está registrando.

6.1 Estructura del menú

La estructura del menú se muestra a continuación; cada elemento va precedido del nivel según la simbología de barras que aparece en la pantalla.

MENÚ	DESCRIPCIÓN
- Lista de medidas	Selección de las cantidades a visualizar y registrar
- Grabación	Sólo PRO 135.2
= Iniciar grabación	Inicio automático de registro
= Intervalo	Ajuste del intervalo de registro: 1/2/5/10/15/30 s, 1/2/5/10/15/30 min, 1 h
= Modo	Ajuste del modo de grabación única
= Individual	Grabación manual de las mediciones actuales (muestra única)
- Diagrama	Ajuste de la pantalla gráfica de medición
= Canal	Selección de los parámetros que se mostrarán gráficamente (hasta 3 parámetros, seleccionables entre los habilitados en el menú "Lista de medidas").
= Intervalo	Intervalo de medición del gráfico: 1/2/5/10/15/30 s, 1/2/5/10 min

MENÚ	DESCRIPCIÓN
- Modo USB	Configurable sólo en PRO 135.2 entre Interfaz COM (para registro y comunicación serie) o Memoria de masa (para ver los archivos de registro desde el PC). En PRO 131.2 el modo es siempre Interfaz COM.
- Alarma	Tipo de señalización de alarma: Apagada, acústica (zumbador) y/u óptica (retroiluminación intermitente y LED de estado rojo intermitente).
- Configuración	
= Info dispositivo	Visualización de la información del instrumento (modelo, S/N, revisión FW, ...)
= Iluminación	Configuración de la retroiluminación
≡ Activación BL	Duración de la retroiluminación: Apagada, 5 s, 30 s, 1 min, siempre encendida
≡ Intensidad BL	Intensidad de la retroiluminación: Baja, Media, Alta
= Auto-off	Apagado automático: Apagado, 30 min, 1/2/4/6/12 h
= Fecha y hora	Ajuste de la fecha y la hora (aaaa-mm-dd hh:mm:ss)
= Zona horaria	Ajuste del huso horario UTC o CET
= Idioma	Selección del idioma del menú
= Configuración PIN	Configuración del modo protegido
≡ Activar código PIN	Activación/desactivación del modo protegido
≡ Definir PIN	Ajuste del código de acceso
= Modo oscuro	Activación/desactivación del fondo negro
= Reset de fábrica	Restablecer valores de fábrica
- Termopar	Ajustes de medición
= Unidades de medida	Ajuste de la unidad de medida: °C, °F, K
= Tipo	Ajuste del tipo de termopar
= Alerta	Selección de la medida/canal a la que asociar la alarma
= Alarma mín. (*)	Umbral de alarma inferior (alarma si medida < umbral)
= Alarma máx. (*)	Umbral superior de alarma (alarma si medida > umbral)
= Histéresis (*)	Histéresis de umbrales
= Corrección x	Número de entrada "x" ajuste de medición
≡ Punto cero	Ajuste del desplazamiento
≡ Gradiente	Ajuste de la pendiente
≡ Superficie	Ajuste del factor de corrección para sondas de contacto
= Info sensor	Información sobre la sonda

(*) La opción no aparece si "Alertas" está en "Desactivado"; para visualizar la opción, seleccione primero una medida/canal a la que asociar la alarma.

Para retroceder un nivel dentro del menú, pulse la tecla ← . La tecla **MENÚ** permite salir directamente del menú y volver al modo de medida desde cualquier nivel (excepto desde las pantallas de parametrización, de las que sólo se puede salir con ←).

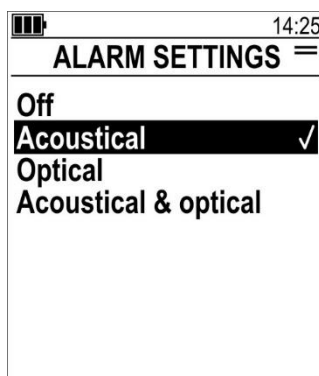
6.2 Configurar un parámetro

La configuración de un parámetro puede requerir la elección de una opción entre las propuestas, o el establecimiento de un valor numérico.

Configurar un parámetro eligiendo una opción entre las propuestas:

La configuración actual está marcada con una cruz. Para cambiarla, elija una opción con las teclas **de flecha abajo/arriba** y pulse **OK** para confirmar.

Pulsando la tecla **←** es posible salir cancelando los cambios aún no confirmados.



Configurar un parámetro fijando un valor numérico:

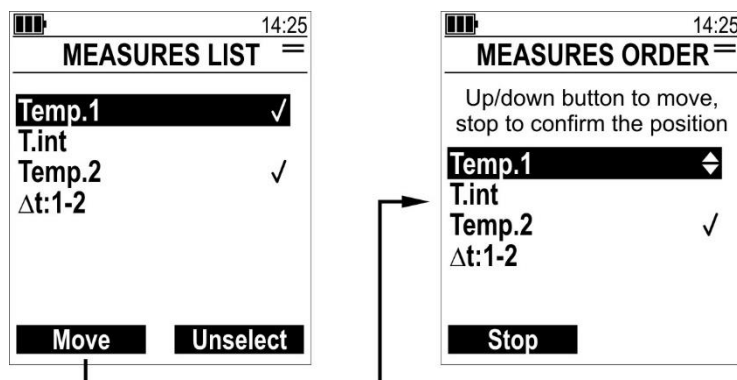
Seleccione los distintos dígitos con las teclas de función (< >). Para cambiar un dígito, utilice las teclas **de flecha abajo/arriba**. Cuando haya terminado, pulse **OK** para confirmar el valor.

Pulsando la tecla **←** es posible salir cancelando los cambios aún no confirmados.



6.3 Selección y clasificación de las cantidades que deben mostrarse

La opción de menú **Lista de medidas** permite elegir qué cantidades mostrar y en qué orden.



Las cantidades habilitadas se marcan con la marca de verificación. Para activar o desactivar una cantidad, selecciónela con las teclas **de flecha abajo/arriba** y, a continuación, pulse la tecla de función derecha (**Seleccionar** o **Deseleccionar** en función de si la cantidad está desactivada o activada).

Las cantidades se muestran en las pantallas de medición en el orden en que aparecen en este menú. Para cambiar la posición de una cantidad, selecciónela con las teclas de **flecha abajo/arriba**, pulse la tecla de función izquierda (**Mover**), mueva la cantidad con las teclas **de flecha abajo/arriba** y pulse la tecla de función izquierda (**Parar**).

"t.int" indica la temperatura de la unión fría.

"Δt: 1-2" indica la diferencia entre la temperatura medida por la sonda conectada a la entrada 1 y la temperatura medida por la sonda conectada a la entrada 2.

6.4 Funciones favoritas (atajos de menú)

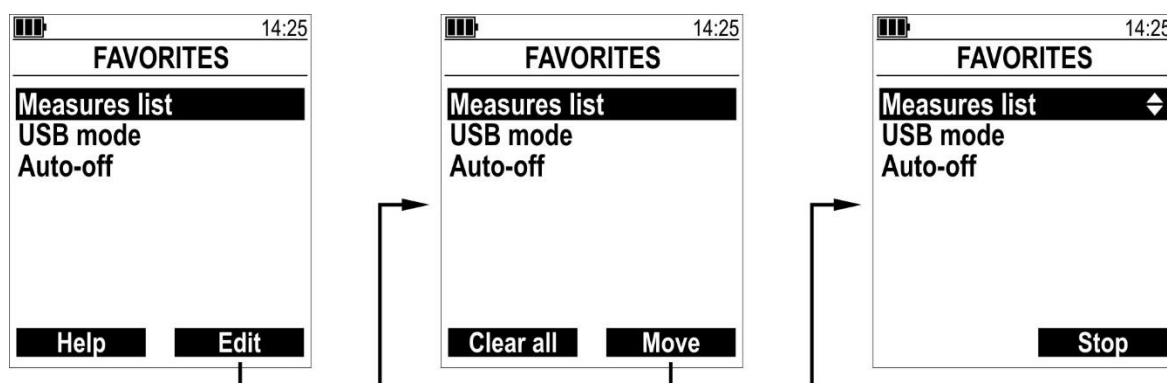
Los elementos de menú utilizados con frecuencia pueden añadirse a una lista de funciones favoritas para que sean fácilmente accesibles sin necesidad de navegar por la estructura de menús.

Para añadir un elemento de menú a la lista de funciones favoritas, selecciónelo en el menú y pulse la tecla de función derecha (+ **F** menú). Los elementos añadidos a la lista de funciones favoritas se marcan con el símbolo ★.



Se puede acceder a las funciones favoritas desde las pantallas de medición pulsando la tecla **F**. Para ejecutar una función favorita, selecciónela con las teclas de **flecha abajo/arriba** y pulse **OK** para confirmar.

La lista de las funciones favoritas puede editarse pulsando la tecla de función derecha (**Edit**).



La tecla de función izquierda (**Clear all**) borra toda la lista.

Para cambiar la posición de una función, selecciónela con las teclas de **flecha abajo/arriba**, pulse la tecla de función derecha (**Move**), mueva la cantidad con las teclas de **flecha abajo/arriba** y pulse la tecla de función derecha (**Stop**).

Pulse la tecla **←** para salir del modo de edición de la lista de funciones.

Para eliminar una opción de menú de la lista de funciones favoritas, selecciónela en el menú y pulse la tecla de función derecha (- **F** menú): el símbolo ★ desaparece.



¡Atención!

Por motivos de seguridad, no es posible añadir las opciones de menú «Activar código PIN», «Definir PIN» y «Reset de fábrica» a la lista de funciones favoritas.

6.5 Modo protegido

La configuración del instrumento puede protegerse con un código numérico (PIN) que se vuelve a solicitar para acceder al menú o enviar comandos serie.

Por defecto, el modo protegido está desactivado. Para activar el modo protegido, seleccione **Configuración → Configuración PIN → Activar código PIN → Sí** y pulse **OK**. Se le pedirá que introduzca el PIN, que por defecto es **0**. Configure el PIN, si es diferente del predeterminado, utilizando las teclas de **flecha abajo/arriba** y las teclas de función (**< >**), a continuación pulse **OK**, el instrumento vuelve a la pantalla de configuración con el modo protegido activado.

La activación del modo protegido se resalta con el símbolo **lck** en la barra de estado de la pantalla.

! ¡Atención!

lck no se muestra si **cor** está activado, porque los dos símbolos comparten la misma posición y **cor** tiene prioridad sobre **lck**.

Al salir del menú después de activar el modo protegido, el modo se activa inmediatamente. Si se entra en el menú cuando el modo ya está activo (introduciendo así el PIN de acceso), al salir del menú la solicitud de PIN para volver a entrar en el menú se reactiva 2 minutos después de la última pulsación de tecla (mientras tanto, es posible volver a entrar en el menú sin introducir el PIN), a menos que ya hayan transcurrido los 2 minutos sin pulsar teclas dentro del menú, en cuyo caso la solicitud de PIN para volver a entrar en el menú se reactiva inmediatamente al salir del menú.

En modo protegido, el acceso al menú introduciendo el PIN no desbloquea automáticamente la comunicación serie, y el envío del PIN a través del comando serie apropiado [► p.22] no desbloquea automáticamente el acceso al menú.

! ¡Atención!

Los elementos de menú añadidos a la lista de funciones favoritas no están protegidos si se accede a ellos mediante la tecla **F**.

Cambiar el PIN:

El código puede ajustarse de 0 a 9999 (por defecto = 0).

Para cambiar el PIN, seleccione **Configuración → Configuración PIN → Definir PIN**, establezca el PIN utilizando las teclas de **flecha abajo/arriba** y las teclas de función (**< >**), a continuación pulse **OK**, aparecerá un mensaje para recordarle que active el modo protegido, pulse **Ayuda off** para cerrar la pantalla.

! ¡Atención!

El cambio del PIN desactiva automáticamente el modo protegido si está activo. Después de cambiar el PIN, es necesario reactivar de nuevo el modo protegido.

! ¡Atención!

En el paquete del instrumento hay una hoja con un PIN maestro, diferente para cada instrumento, que permite acceder a las funciones protegidas en caso de que el usuario olvide el PIN después de cambiarlo.

Si pierdes tu hoja maestra de PIN, puedes solicitar una copia indicando el número de serie de tu dispositivo.

7 Conceptos básicos de medición

El sensor está situado en el extremo de la sonda.

Medición por inmersión o penetración: sumergir el vástago de la sonda al menos 60 mm; en caso de medición en líquidos, agitar el líquido si es posible.



¡Atención!

La medición puede ser inexacta si el vástago de la sonda no está suficientemente sumergido, debido a la pérdida de calor del vástago metálico.

Medición en aire/gases: sumerja el vástago todo lo posible en el fluido a medir. El tiempo de respuesta es menor en presencia de flujo; en ausencia de flujo, puede acelerar la medición moviendo la sonda, si es posible.



¡Atención!

El vástago de la sonda debe estar seco, de lo contrario se detectará una temperatura inferior a la real.

Medición de materiales sólidos por contacto: la superficie de medición debe ser plana y lisa; la sonda debe estar perpendicular al plano de medición. Deben utilizarse sondas con punta especialmente diseñada para mediciones por contacto. La temperatura ambiente y la disipación térmica del vástago metálico de la sonda pueden afectar a la precisión de la medición.



¡Atención!

Para una medición por contacto más precisa y rápida, interponga pasta conductora térmica entre la superficie de medición y la punta de la sonda.

La medición en superficies no metálicas requiere más tiempo debido a la escasa conductividad térmica.

7.1 Advertencias generales sobre el uso de sondas

Espere a que se produzca el equilibrio térmico entre la parte sensible de la sonda y la zona a medir antes de efectuar la medición.

Limpie a fondo la sonda después de utilizarla.



¡Peligro!

Si la sonda tiene un vástago metálico u otras partes metálicas, tenga cuidado de no entrar en contacto con partes bajo tensión.



¡Atención!

- No exponga la sonda a gases o líquidos corrosivos.
- No exponga la sonda a temperaturas superiores al límite de funcionamiento especificado para la sonda, el sensor de medición podría resultar dañado.
- Evite realizar mediciones en presencia de fuentes de alta frecuencia, microondas o campos magnéticos intensos.
- Conecte la sonda al instrumento sin forzar ni doblar los conectores ni los contactos.
- No deforme ni deje caer la sonda.
- La flexión dentro de un radio moderado sólo está permitida para las sondas con aislamiento mineral.

7.2 Advertencia sobre el aislamiento del puerto USB

El puerto USB del instrumento no está aislado galvánicamente, y su conexión, ya sea al PC o a una fuente de alimentación externa que no esté aislada de tierra, puede afectar a la medición cuando se utiliza una sonda que está en contacto con el medio medido. En tales condiciones, compruebe siempre la medición con y sin USB conectado: si observa una diferencia en el valor detectado, desconecte el USB o utilice un aislador USB externo adecuado (por ejemplo, DFRobot FIT0860) para detectar mediciones fiables.

8 Ajuste de la medición

La medición puede ajustarse configurando los siguientes parámetros, disponibles en el menú **Termopar** → **Corrección 1** (para el canal 1) o **Corrección 2** (para el canal 2):

- **Punto cero:** añade un desfase (t_{offs}) a la medición.

$$\text{Valor visualizado} = \text{Valor medido} + t_{\text{offs}}$$

- **Gradiente:** aplica una corrección porcentual (C_{slope} %) a la medición. Cero indica que no hay corrección.

$$\text{Valor visualizado} = (\text{Valor medido} + t_{\text{offs}}) * (1 + C_{\text{slope}} \% / 100)$$

- **Superficie:** corrección utilizada para las mediciones de contacto. Aplica un factor de corrección ($C_{\Delta t}$) para tener en cuenta la diferencia entre el valor medido y la temperatura ambiente (T_{CJ} , unión fría del instrumento). El valor 1 indica que no hay corrección.

$$\text{Valor indicado} = T_{\text{CJ}} + (\text{Valor medido} - T_{\text{CJ}}) * C_{\Delta t}$$

El factor "Superficie" puede utilizarse para corregir la medición de contacto de cuerpos a alta temperatura, a fin de compensar la pérdida de calor debida a la menor temperatura ambiente.

Si se aplica una corrección de medición ajustando un valor distinto de cero para los parámetros "Punto cero" y/o "Gradiente", aparece el símbolo **cor** en la pantalla.

9 Registro (sólo PRO 135.2)

La función de registro almacena en la memoria del instrumento la medición detectada, junto con la fecha y la hora de cada muestra. El registro de datos puede ser automático, según el intervalo establecido, o individual (manual).



¡Atención!

- Para utilizar la función de registro, la opción de menú **Modo USB** debe estar ajustada en **Interfaz COM**.
- La función de registro registra sólo las magnitudes habilitadas en las pantallas de medición. Antes de iniciar el registro, asegúrese de que todas las magnitudes de interés están habilitadas.

9.1 Registro automático

Los datos del registro automático se almacenan en formato **CSV**.

Para iniciar el registro automático, seleccione la opción **Iniciar registro** en el menú **Grabación**.

Al seleccionar "Iniciar registro", el aparato sale automáticamente del menú. No es posible acceder al menú durante el registro.

La activación del registro se resalta con el símbolo **rec** en la barra de estado de la pantalla. Durante el registro, el LED de estado parpadea brevemente en verde cada 5 segundos.

Con el registro activo, en las pantallas de medición la tecla de función izquierda asume la función de **Detener** registro.

Durante el registro, la desconexión automática del instrumento está desactivada.

9.2 Grabación individual

Los datos de las grabaciones individuales se almacenan en un único archivo en formato **JSON** (history.json). Las nuevas grabaciones se añaden a las grabaciones existentes, que no se eliminan.

Hay tres modos disponibles para la grabación única, que pueden seleccionarse en el menú **Grabación → Modo**:

- **Estándar**
- **Multiselector**
- **En mantenga**

Modo Estándar:

Para realizar una grabación individual, seleccione la opción **Individual** del menú **Grabación**, y, a continuación, seleccione con las teclas de **flecha abajo/arriba** una de las etiquetas disponibles (Location xx) y pulse **OK** para confirmar y guardar los datos de medición.

Durante el almacenamiento de datos, el símbolo **rec** se ilumina en la barra de estado de la pantalla.

La etiqueta seleccionada se marca con la marca de verificación. La etiqueta asociada a la grabación es útil para distinguir las distintas grabaciones en el archivo de datos, que es único para todas las grabaciones individuales. La etiqueta puede representar, por ejemplo, el lugar donde tiene lugar la grabación; las grabaciones realizadas en distintos lugares pueden asociarse a etiquetas diferentes. Existen 20 etiquetas distintas (Location 1...20).

Modo Multiselector:

El funcionamiento es similar al del modo estándar, con la diferencia de que la marca de verificación permanece siempre visible junto a todas las etiquetas seleccionadas (en el modo estándar sólo se marca con la marca de verificación la última etiqueta seleccionada).

La tecla de función izquierda **Vacío**, que aparece en la pantalla de la lista de etiquetas, elimina todas las marcas de verificación de la lista (pero no borra los datos). La tecla de función sólo aparece si hay al menos una marca de verificación.

Modo En mantenga:

El funcionamiento es similar al del modo estándar, con la opción añadida de acceder directamente a la lista de etiquetas cuando se pulsa la tecla de función Hold, que se convierte en **Hold/rec**.

Si, tras pulsar la tecla de función **Hold/rec**, se selecciona una etiqueta y se pulsa **OK**, los datos se guardan y el instrumento vuelve al modo de medición, saliendo de la función Hold. Si por el contrario no se pulsa OK para guardar los datos, pero se sale del menú para volver al modo de medición, el instrumento permanece en Hold.

Cambiar el nombre de las etiquetas:

Los nombres de las etiquetas pueden personalizarse con el siguiente comando serie:

updateLocation: n, nombre

donde n es el índice de la etiqueta (1...20). El nombre tiene una longitud máxima de 16 caracteres.

9.3 Visualización de los datos registrados

El instrumento puede conectarse al PC mediante un cable USB-C estándar. El PC ve el instrumento como un dispositivo de almacenamiento masivo que contiene los distintos archivos de datos.

**¡Atención!**

Para ver los archivos desde el PC, el registro debe estar desactivado y la opción de menú **Modo USB** debe estar ajustada en **Almacenamiento masivo**.

El software de aplicación **ProXware** puede utilizarse para leer los archivos CSV.

Los archivos JSON pueden importarse en Microsoft Excel[®] (menú Datos → Obtener datos → Del archivo → De JSON). Consulte la ayuda de Microsoft Excel[®] para más detalles sobre el procedimiento de importación de datos.

9.4 Borrar los datos registrados

Los archivos de registro pueden borrarse del PC utilizando un gestor de archivos.

10 Comunicación serie

Se pueden enviar comandos serie al instrumento, para leer la información del instrumento y las mediciones.

Para enviar comandos serie al instrumento, la opción de menú **Modo USB** debe estar configurada como **Interfaz COM**.

En el software de comunicación serie utilizado ⁽¹⁾, debe configurarse el número de puerto COM del PC al que está conectado el instrumento.

Parámetros de comunicación recomendados:

- Velocidad en baudios = 115200
- Bits de datos = 8
- Bits de parada = 1
- Paridad = Ninguna

La lista completa de comandos soportados por el modelo, con su descripción, se obtiene enviando el siguiente comando:

GetCommandList: 0<CR><LF>

<CR> = Retorno de carro

<LF> = Salto de línea

Entre los caracteres ":" y "0" del comando hay un espacio.

Todas las cadenas de comandos enviadas al instrumento deben terminar con los caracteres de control <CR><LF>.

Comunicación serie en modo protegido:

Si el modo protegido está activo [► p.18], ebe enviarse el siguiente comando para activar la comunicación serie:

setPINCode: nnnn

donde nnnn es el PIN.

El PIN por defecto es **0000**. El PIN debe escribirse siempre con 4 dígitos (por ejemplo, 0023 para 23).

Después de enviar el PIN, la comunicación serie se bloquea de nuevo si el instrumento no recibe comandos serie durante 2 minutos.



¡Atención!

En el paquete del instrumento hay una hoja con un PIN maestro, diferente para cada instrumento, que permite acceder a las funciones protegidas en caso de que el usuario olvide el PIN después de cambiarlo.

Si pierdes tu hoja maestra de PIN, puedes solicitar una copia indicando el número de serie de tu dispositivo.

¹ Puede utilizarse cualquier software estándar de comunicación serie, por ejemplo, "HTerm".

11 Bateador y gestión

Si la fuente de alimentación externa no está conectada, el símbolo de la batería en la pantalla indica el nivel de carga de la batería.

Si la carga de las pilas es insuficiente para garantizar una medición correcta, el instrumento se apaga. Los datos permanecen almacenados incluso con las pilas descargadas.

En caso de pilas descargadas es necesario cambiar las pilas: desenrosque el tornillo de fijación de la tapa de las pilas y retire la tapa, saque las pilas gastadas e inserte 4 pilas alcalinas nuevas de tamaño AA [► p.9], y vuelva a atornillar la tapa.



¡Atención!

Si tiene previsto utilizar el instrumento sólo con la batería, asegúrese de que la carga es suficiente para completar las mediciones.

Consejos:

Para aumentar la autonomía de la batería, es posible reducir el brillo de la retroiluminación y/o activar el apagado automático del instrumento (véase Configuración capítulo [► p.13]).



¡Peligro!

- **No cortocircuite las pilas, ¡podrían explotar con grave riesgo para las personas!**
- No exponga las pilas a altas temperaturas.
- No arroje las pilas al fuego.



¡Atención!

Eliminación: Deseche las pilas agotadas en los contenedores adecuados o entréguelas en centros de recogida autorizados. Cumpla la normativa vigente.

12 Mantenimiento

Se recomienda realizar anualmente una comprobación de la calibración del instrumento y de las sondas conectadas en laboratorios acreditados.

12.1 Limpieza

No utilice productos de limpieza agresivos o incompatibles con los materiales indicados en las especificaciones técnicas. Para la limpieza, utilice un paño suave y seco o ligeramente humedecido con agua limpia.

12.2 Almacenamiento

Es aconsejable quitar las pilas si el producto se almacena durante mucho tiempo.



¡Atención!

No almacene el producto donde:

- La humedad es alta.
- El producto está expuesto a la luz solar directa.
- El producto está expuesto a una fuente de alta temperatura.
- Hay fuertes vibraciones.
- Hay vapor, sal y/o gas corrosivo.

12.3 Eliminación



Los aparatos eléctricos y electrónicos marcados con un símbolo específico de conformidad con la Directiva 2012/19/UE deben eliminarse por separado de los residuos domésticos. Los usuarios europeos pueden entregarlos al distribuidor o al fabricante al comprar un aparato eléctrico y electrónico nuevo, o a un punto de recogida de RAEE designado por las autoridades locales. La eliminación ilegal está penada por la ley.

Eliminar los aparatos eléctricos y electrónicos por separado de los residuos normales contribuye a preservar los recursos naturales y permite reciclar los materiales de forma respetuosa con el medio ambiente y sin riesgos para la salud humana.

13 Especificaciones técnicas

Especificaciones de medición

Rango de medición	K: -220,0...+1372,0 °C / -364,0...+2501,6 °F J: -200,0...+1100,0 °C / -328,0...+2012,0 °F N: -200,0...+1300,0 °C / -328,0...+2372,0 °F S: -50...+1750 °C / -58...+3182 °F T: -200,0...+400,0 °C / -328,0...+752,0 °F E: -60,0...+850,0 °C / -76,0...+1562,0 °F B: +300...+1750 °C / +572...+3182 °F R: -50...+1750 °C / -58...+3182 °F
Resolución	0,1 °C / 0,1 °F o 1 °C / 1 °F según el tipo de TC (ver rangos de medición)
Precisión	$\pm(0,2\text{ °C} + 0,2\% \text{ del valor medido}) \pm 1 \text{ dígito (J, K, N, T, E)}$ $\pm(1\text{ °C} + 0,4\% \text{ del valor medido}) \pm 1 \text{ dígito (S, B, R)}$
Precisión de la unión fría	$\pm 0,3\text{ °C}$
Tasa de medición	4 medidas/s
Desviación a largo plazo	$\pm 0,1\text{ °C/año}$
Longitud cable sonda	< 30 m

Especificaciones generales

Canales de entrada	2 Conectores TC hembra miniatura de patillas planas
Capacidad de almacenamiento (sólo PRO 135.2)	Hasta 1 millón de conjuntos de datos, basados en el sistema de archivos. Cada conjunto de datos incluye mediciones de todos los canales y sello de fecha/hora.
Tipo de registro (sólo PRO 135.2)	Automático con arranque/parada manual o manual individual
Intervalo de registro (sólo PRO 135.2)	1, 2, 5, 10, 15, 30 s / 1, 2, 5, 10, 15, 30 min / 1 h
Reloj	RTC ajustable por el usuario Deriva máx. 1 min/mes a 25 °C
Mostrar	LCD retroiluminado con matriz de puntos de 140 x 160 Área visible 42 x 50 mm
Interfaz de usuario	Multilingüe (en, de, it, fr, es)
Conexión al PC	USB- C, Dispositivo de almacenamiento masivo (sólo PRO 135.2)
Alimentación	4 pilas alcalinas AA 5 Vcc externos a través de USB C
Consumo de energía	20 mA típ.

Autonomía de la batería	> 150 h de funcionamiento continuo (retroiluminación apagada)
Apagado automático	Sí, configurable por el usuario
Condiciones de funcionamiento	-5...50 °C / 0...85 % HR sin condensación
Temperatura de almacenamiento	-25...65 °C (sin pilas)
Grado de protección	IP 67 (excepto conexión de sonda) IK 06
Dimensiones	170 x 80 x 38 mm
Peso	320 g aprox.
Material de la carcasa	ABS, TPE (protección lateral), Poliéster (panel frontal)

14 Sondas acoplables y accesorios

Para conocer las sondas de temperatura termopar disponibles, visite el sitio web de Senseca.

Accesorios:

CASE PRO-400



Maletín para PRO Line.

Hueco para un instrumento, espacio para accesorios, asa de transporte, cremallera.

Dimensiones: 415 x 245 x 70 mm (Ancho x Alto x Fondo).

Art. No. 486900

senseca.es



Senseca Alemania GmbH
Hans-Sachs-Strasse 26
93128 Regenstauf
ALEMANIA
info@senseca.com

