

TERMÓMETROS CON REGISTRO DE DATOS

Modelos:

931B, 932B

Termómetros con registro de datos

Manual de usuario

rev. A



Número de componente del manual: 931B-900, Rev. A
Publicado en enero de 2018, Geneva (Ohio, Estados Unidos)

AVISOS

Aviso sobre derechos de autor

© TEGAM, Inc., 2018

Este manual no puede reproducirse, ni en su totalidad ni en parte, de ninguna forma ni por ningún medio (incluido el almacenamiento y la recuperación electrónicos o la traducción a un idioma extranjero) sin el consentimiento previo y por escrito de TEGAM, Inc., según establecen las leyes de propiedad intelectual de los Estados Unidos e internacionales.

Reconocimientos de marcas comerciales

TEGAMCloud™ y Thermometer Link™ son marcas comerciales de TEGAM, Inc. La palabra, marca y logotipos de Bluetooth® son marcas registradas propiedad de Bluetooth SIG, Inc. y el uso de dichas marcas por parte de TEGAM, Inc. se realiza bajo licencia. Android™ y Google Play™ son marcas comerciales de Google, Inc. Apple, iPhone, iPad y iTunes son marcas comerciales de Apple, Inc.

Este manual

Número de componente:

911B-900

Revisión A, enero de 2018

Sustituye a: No existe revisión previa

Publicado por:

TEGAM, Inc.

10 TEGAM Way

Geneva, OH 44041 (Estados Unidos)

Descarga de responsabilidad y revisiones del manual:

EL MATERIAL CONTENIDO EN ESTE MANUAL DE USUARIO Y CUALQUIER SOFTWARE ASOCIADO CON ESTE MANUAL DE USUARIO O LOS PRODUCTOS CUBIERTOS POR ÉL, SE PROPORCIONAN **TAL CUAL**, Y ESTÁN SUJETOS A CAMBIOS, SIN PREVIO AVISO, EN FUTURAS REVISIONES.

Este manual de usuario estaba vigente en el momento de su publicación. Sin embargo, TEGAM está comprometida con un proceso de mejora continua del producto y, por tanto, los productos cubiertos por este manual de usuario y cualquier software asociado a él están sujetos a actualizaciones periódicas de sus funciones y de su

diseño. Visite tegam.com para obtener la documentación más reciente del producto.

Derechos del gobierno de los Estados Unidos

Este software e información técnica es propiedad de TEGAM y se ha desarrollado exclusivamente con capital privado. Los derechos sobre el software y los datos técnicos otorgados al gobierno federal incluyen solo los que se brindan habitualmente al público, de conformidad con FAR 12.211 (Datos técnicos) y FAR 12.212 (Software) para el gobierno federal y con DFARS 252.227-7015 (Datos técnicos - Artículos comerciales) y DFARS 227-7202-3 (Derechos sobre software comercial o documentación de software comercial) para el Departamento de Defensa. Salvo en lo permitido explícitamente por lo anterior, no se permite la reproducción para el uso no gubernamental de la información ni las ilustraciones contenidas en este software y datos técnicos.

Cumplimiento normativo



Aviso de la FCC: Contiene el módulo transmisor Panasonic ENW89846A1KF, identificador FCC: J7V1740.

Símbolos y términos de aviso de seguridad

Los avisos de seguridad denotan peligros. Indican un procedimiento, instrucciones o práctica que, si no se lleva a cabo o se sigue correctamente, podría ocasionar daños al equipo, lesiones o incluso la muerte de personas. Tras hallar un aviso de seguridad, no continúe hasta haber entendido por completo y cumplir todas las condiciones e instrucciones expuestas en él.

Símbolos de avisos de seguridad:

ATENCIÓN

ATENCIÓN indica un peligro inminente que *podría* ocasionar lesiones o la muerte.

PRECAUCIÓN

PRECAUCIÓN indica un riesgo que *podría* causar daños a la unidad o a otro



RECORDATORIO indica información importante acerca de las funciones, menús y medidas del instrumento.

ÍNDICE

1. Descripción del instrumento	1-1
1.1 Especificaciones	1-1
1.2 Accesorios opcionales e información para pedidos.....	1-3
1.3 TEGAM Familia de termómetros.....	1-4
2. Preparación para el uso.....	2-5
2.1 Información general.....	2-5
2.2 Resumen de funciones	2-5
2.3 Información y avisos de seguridad.....	2-6
2.4 Desembalaje e inspección.....	2-8
2.5 Instalación y sustitución de las baterías.....	2-8
2.6 Su primera medición de temperatura	2-9
2.7 Registro de datos de temperatura.....	2-10
3. Instrucciones de funcionamiento	3-1
3.1 Funciones del teclado.....	3-1
3.2 Pantalla LCD	3-2
3.3 Menú de configuración	3-4
3.4 Modos de visualización y estadísticas	3-6
3.5 Apagado automático	3-7
3.6 Retroiluminación y tiempo de espera de la retroiluminación	3-8
3.7 Función Hold (Retener)	3-8
3.8 Indicadores de tendencia.....	3-8
3.9 Indicador de batería.....	3-8
3.10Compensación de sonda	3-9
3.11Detección de cable abierto Sí/No	3-11
3.12Función Clear (Borrar).....	3-11
3.13Reloj de hora real	3-12
3.14Descripción general de la recopilación de datos de mediciones	3-12
3.15Configuraciones de la recopilación de datos de mediciones	3-12
3.16Intervalo de lectura de mediciones	3-13
3.17Memoria interna	3-14
3.18Almacenamiento manual de mediciones	3-14
3.19Almacenamiento automático de mediciones	3-14
3.20Recuperación de datos de mediciones guardados.....	3-15
3.21Indicaciones de mediciones no válidas.....	3-15
3.22Modo de bloqueo de teclas.....	3-15

- 4. Información de servicio 4-1
 - 4.1 Revisión y limpieza 4-1
 - 4.2 Calibración..... 4-1
 - 4.2.1 Procedimiento de verificación 4-1
 - 4.2.2 Procedimiento de alineación 4-3
 - 4.3 Solución de problemas 4-6
 - 4.4 Rutinas de diagnóstico y códigos de error 4-8
 - 4.5 Borrado de la memoria..... 4-8
 - 4.6 Preparación para el servicio de reparación o calibración..... 4-9
 - 4.7 Formulario de calibración y reparación urgente..... 4-10
 - 4.8 Garantía 4-11
 - 4.9 Limitaciones de la garantía 4-11
 - 4.10Declaración de calibración 4-11
- A. Equipo necesario..... i
- B. Imprecisiones ampliadas del instrumento i
- C. Hoja de datos de verificación del instrumento i

1. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

1.1 Especificaciones

ESPECIFICACIONES GENERALES:			
Precisión básica	± (0,04 % rdg + 0,3 °C) ¹		
Conformidad	ITS-90		
Rangos de temperatura	°C	°F	K
K	-200 a 1372	-328 a 2502	73 a 1645
J	-210 a 1200	-346 a 2192	63 a 1473
T	-250 a 400	-418 a 752	23 a 673
E	-250 a 1000	-418 a 1832	23 a 1273
B	600 a 1820	1112 a 3308	873 a 2093
N	-200 a 1300	-328 a 2372	73 a 1573
R	0 a 1760	32 a 3200	273 a 2033
S	0 a 1760	32 a 3200	273 a 2033
tipo de conector	Un (1) Mini-TC (931B)		Dos (2) Mini-TC (932B)
Función de sonda cero	Resolución 0,1 °C/°F/K		
Pantalla	LCD de cuatro (4) dígitos, con temperatura, unidades, función, tendencia, polaridad, batería, datos, reloj de hora real e indicadores decimales		
Luz de fondo de la pantalla	Cuatro (4) LED de retroiluminación con tiempo de espera de 30 segundos		
Resolución de la pantalla	0,1° < 1000°		1° < 1000°
Frecuencia de lectura	3 / segundo para lecturas e indicadores de tendencias		
Tipo de batería	3 AA (IEC LR6, ANSI 15) alcalinas		
Duración de la batería	1000 horas típicamente		
Indicador de batería	Indicador de carga de batería de cuatro (4) etapas		
Estadísticas	Lectura mínima Lectura máxima Lectura media	Rango de lectura Desviación estándar T1-T2 (solo 932B)	
Teclado	Doce (12) interruptores momentáneos con retroalimentación audible y táctil		
Reloj	Reloj de hora real y tiempo transcurrido de realización de		

	estadísticas	
Conservación de configuración al apagar	El instrumento conserva:	
	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de sensor - Unidad de temperatura - Valores de compensación 	<ul style="list-style-type: none"> - Mediciones guardadas - Reloj de hora real
Corriente de entrada	±50 nA	
Voltaje de modo común máximo	42 V pico a tierra	1 V p-p entre T1 y T2
Cumplimiento normativo	CE (2014/30/EU) / RoHS2 (2011/65/EU)	
ESD	IEC 61000-4 2:2009, Clase B	
EMC	EN 55022:2010+A1:2015, Clase A; EN 61000-4 3:2006+A2:2010, 10 V/m (80 MHz a 1 GHz)	MIL-PRF-28800F, Clase 2
ALMACENAMIENTO DE DATOS Y COMUNICACIÓN		
Comunicación	Tecnología <i>Bluetooth</i> [®] de baja energía / versión 4.0	
Alcance de comunicación	10 m	30 pies
Identificador FCC del transmisor	J7V1740	
Almacenamiento interno de datos	Últimas 1000 mediciones con indicación de hora	
Modos de almacenamiento	Automático y manual	
Funcionamiento a distancia	Aplicaciones para dispositivos móviles Android y Apple	
Recopilación de datos por Internet	Mediante la aplicación móvil Thermometer Link™ y el sistema de almacenamiento de datos TEGAM Cloud™	
Compatibilidad móvil	Dispositivo	Sistema operativo
Android	Dispositivos con tecnología <i>Bluetooth</i> de baja energía / compatibilidad con la versión 4.0	Android 4.3 o superior
	iPhone 4S o posterior	iOS 5.0 o superior
Apple	iPad 3 o posterior	iOS 5.1 o superior
Requisitos de TEGAM Cloud	PC o macOS con conexión a Internet	

Frecuencia de almacenamiento de datos	Programable por el usuario	
	Almacenamiento local	Intervalo mínimo de 1 segundo
	Almacenamiento móvil y en la nube	Intervalo mínimo de 5 segundos
ENTORNO:		
Normas	MIL-PRF-28800F, Clase 2	UL 60079-0 § 26.4.2
Temperatura de funcionamiento	-20 a 55 °C	-4 a 131 °F
Coefficiente de temperatura	Para las variaciones de las especificaciones debidas a la temperatura ambiental de funcionamiento, consulte los cuadros de imprecisiones ampliadas del instrumento en el <i>apéndice B</i> de este manual. Para las temperaturas ambientales de funcionamiento que no se muestran en el <i>apéndice B</i> , las precisiones deben interpolarse linealmente.	
Humedad	<10 °C (50 °F): Sin condensación 10 a 30 °C (50 a 86 °F): HR 5 a 95 % 30 a 40 °C (86 a 104 °F): HR 5 a 85 % 40 a 55 °C (104 a 131 °F): HR 5 a 60 %	
Altitud	0 a 4600 m	0 a 15 092 pies
Vibración	Aleatoria 10 – 500 Hz, 0,03 g ² /Hz	
Choque	30 g semisinusoidal	
Caída	4 caídas desde 1 m a hormigón	
Temperatura de almacenamiento	-40 a 71 °C	-40 a 159 °F
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:		
Dimensiones	193 x 84 x 28 mm	7,6 x 3,3 x 1,1 pulgadas
Peso (incluidas las baterías)	931B: 301,2 g (10,6 onzas)	932B: 303,6 g (10,7 onzas)
¹ Para conocer las precisiones completas de los instrumentos, consulte los cuadros de imprecisiones ampliadas del instrumento en el <i>apéndice B</i> de este manual.		

1.2 Accesorios opcionales e información para pedidos

PRODUCTO	MODELO	DESCRIPCIÓN
Accesorios	911-910	Soporte inclinable/imán/colgador instalado en fábrica
	911-912	Soporte inclinable/imán/colgador instalado por el usuario
	911-911	Estuche rígido de transporte relleno de espuma
	SDK-93X	Kit de desarrolladores para implementaciones personalizadas de los termómetros con registro de datos 931B y 932B
		Consulte la <i>Guía de selección de sondas de temperatura de</i>

		TEGAM en tegam.com para conocer las sondas de temperatura disponibles
Manual impreso	931B-900	Manual de usuario
Traducciones del manual		Alemán, chino, coreano, español, francés, holandés y japonés (descargables en tegam.com)
Opciones de servicio		Calibración con declaración de trazabilidad

1.3 TEGAM Familia de termómetros

Termómetros de termopar	911B	Termómetro de termopar, entrada única
	912B	Termómetro de termopar, entrada doble
Termómetros con registro de datos	931B	Termómetro con registro de datos, entrada única
	932B	Termómetro con registro de datos, entrada doble

2. PREPARACIÓN PARA EL USO

2.1 Información general

Los termómetros con registro de datos TEGAM 931B y 932B son termómetros digitales portátiles de alta precisión que proporcionan lecturas precisas de temperaturas para un amplio abanico de aplicaciones en la fabricación y los servicios. Incorporan comunicación inalámbrica con su dispositivo móvil y TEGAM Cloud™, facilitan la conservación de un registro de sus importantes datos de temperatura y son más eficientes y precisos que nunca. Estos instrumentos completos, duraderos y versátiles simplifican el proceso de medición de temperaturas mediante una interfaz de usuario intuitiva. Son compatibles con ocho tipos de termopares trazables por el NIST: B, E, J, K, N, R, S y T.

2.2 Resumen de funciones

- Recopilación, almacenamiento y análisis de datos a través de TEGAM Cloud
- Control y comunicación bidireccional con la aplicación móvil Thermometer Link™ para dispositivos móviles Android™ y Apple
- Tecnología inalámbrica *Bluetooth*® de baja energía
- Almacenamiento interno de hasta 1000 mediciones con indicación de hora
- Duración de la batería de 1000 horas¹
- Pantalla LCD doble de cuatro (4) dígitos con retroiluminación LED
- Ocho (8) tipos de termopar trazables por el NIST: B, E, J, K, N, R, S y T
- Estadísticas completas en tiempo real: MIN, MAX, AVG, RNG, STDEV y T1-T2²
- Fácil de limpiar
- Función de compensación de la sonda para minimizar su error
- Resolución de pantalla 0,1° / 1°
- Unidades de temperatura °F, °C y K
- Lectura con modo de retención (HOLD)
- Cumple con las tablas de termopares ITS-90
- Duradero: cumple los requisitos de Clase 2 de MIL-PRF-28800F
- Opción de soporte inclinable/imán/colgador
- Fácil de usar
- Conserva los parámetros de medición, incluso cuando está apagado
- Rutina de autodiagnóstico para detectar errores

¹ Duración típica de la batería en condiciones normales de uso en un entorno de laboratorio. El uso continuo repetido de funciones como la retroiluminación, el mantenimiento de una conexión *Bluetooth* activa durante períodos prolongados o el uso o almacenamiento a temperaturas extremadamente altas o bajas puede reducir la duración de la batería.

² T1-T2 solo está disponible en el modelo 932B.

- Batería baja e indicaciones de sensor abierto
- Kit de desarrollo de software opcional con ejemplo de aplicación ejecutable en Windows 10, código fuente y código de ejemplo para aplicaciones iOS y Android™.

2.3 Información y avisos de seguridad

Lea detenidamente este manual de usuario antes de utilizar el instrumento para familiarizarse con su funcionamiento y características.

Inspeccione visualmente el instrumento antes de usarlo. No lo use si la unidad parece estar dañada o si falta parte de la carcasa.

ATENCIÓN

LAS INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO CONTENIDAS EN ESTE MANUAL ESTÁN EXCLUSIVAMENTE DESTINADAS A TÉCNICOS DE SERVICIO CUALIFICADO. NO INTENTE REALIZAR EL MANTENIMIENTO DE ESTA UNIDAD A MENOS QUE ESTÉ CUALIFICADO PARA ELLO.

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA

Desconecte todas las sondas de temperatura y apague la unidad antes de quitar la tapa de las baterías.

No conecte nunca los cables de los termopares a ninguna fuente donde pueda haber más de 42 voltios (pico) entre cable y tierra. Si fuese necesario realizar mediciones de un objeto con una tensión eléctrica elevada, el usuario es responsable de obtener y utilizar correctamente una sonda que proporcione el aislamiento adecuado entre la superficie de tensión elevada y el cableado del termopar.

Desconecte siempre los cables de la sonda antes de abrir la tapa de las baterías o la carcasa del instrumento. Los circuitos internos pueden presentar peligro de descarga eléctrica si los cables se conectan a una fuente de tensión elevada.

No use este instrumento si la carcasa, el cableado de la sonda, esta o su mango están dañados o deformados. Las carcasas y el aislamiento de los cables forman parte del sistema de protección del usuario y, en caso de dañarse, podrían exponer a este a tensiones elevadas.

PELIGRO DE EXPLOSIÓN

No use o almacene nunca este producto con las baterías puestas, ni las cambie, en un ambiente donde puedan existir vapores explosivos o inflamables o polvo en suspensión. Para más información sobre termómetros de termopar adecuados para su uso en entornos explosivos, vea los termómetros intrínsecamente seguros 921A o 922A de TEGAM.

No intente recargar baterías alcalinas.

No ponga las baterías en bolsas diseñadas para proteger las piezas de descargas electrostáticas (ESD). Estas bolsas están especialmente fabricadas con un blindaje de metal que podría cortocircuitar las baterías.

No exponga las baterías al fuego o al calor extremo. Cumpla todas las leyes y normativas vigentes para deshacerse de las baterías.

No use nunca este instrumento ni ninguna sonda de temperatura o sensor dentro de un horno de microondas.

PELIGRO DE QUEMADURAS

No toque una funda para sondas de temperatura que haya estado expuesta a sustancias tóxicas o a temperaturas extremadamente altas o bajas.

No intente medir temperaturas más allá del rango de la sonda de temperatura. Si se excede el rango máximo de temperatura de la sonda podrían producirse daños en esta o lesiones personales.

El apartado de información y avisos de seguridad continúa en la página siguiente...

PRECAUCIÓN

RIESGO DE LECTURA INCORRECTA

No debe usarse cuando haya voltajes de CA o CC superiores a 1 V entre los canales del termopar (en instrumentos con más de un canal). Un voltaje excesivo puede dar como resultado una lectura incorrecta o, en casos más extremos, que se funda un fusible, lo que ocasionaría lecturas incorrectas y necesidad de reparaciones.

RIESGO DE DAÑOS AL INSTRUMENTO

Reemplace las baterías solamente por otras de tamaño AA (IEC LR6, ANSI 15). Observe la polaridad correcta al instalar las baterías. No mezcle baterías viejas y nuevas.

No aplique a los cables del termopar una tensión que supere el voltaje normal del termopar para el rango seleccionado. Un voltaje de entrada excesivo puede fundir fusibles, dañar componentes o causar un incendio. La aplicación de voltaje excesivo no está cubierta por la garantía.

Evite doblar pronunciadamente los cables conductores del sensor o la sonda. Doblar mucho los cables conductores puede dañarlos y provocar errores de la sonda.

Cuando se usan ambas entradas del termómetro y existe una diferencia de tensión entre los dos puntos de medición, debe aislarse eléctricamente al menos una de las sondas. De lo contrario, podría circular una corriente de bucle de tierra por los cables del termopar, lo que causaría un error de medición o daños en el instrumento.

La descarga estática a través de una sonda de temperatura conectada puede causar daños al instrumento. Tenga cuidado para evitar la descarga estática cuando manipule el instrumento o las sondas conectadas.

2.4 Desembalaje e inspección

Todos los instrumentos se inspeccionan eléctrica y mecánicamente antes de su envío. Cuando reciba su nuevo termómetro con registro de datos TEGAM, desembale todos los artículos del paquete y compruebe cualquier daño obvio que pueda haberse producido durante el transporte. Use el embalaje original si fuese necesario reenviarlo.

Si observa abolladuras o partes rotas o sueltas, no use el equipo. Notifíquese a TEGAM inmediatamente.

Compruebe que haya recibido todos los artículos. Si faltase algún artículo, notifíquese a TEGAM inmediatamente.

Todos los instrumentos nuevos incluyen los siguientes artículos:

- Un (1) termómetro con registro de datos
- Una (1) guía de inicio rápido
- Declaración de trazabilidad
- Tres (3) baterías AA, de 1,5 V
- Accesorios opcionales (en caso de que se adquirieran)

2.5 Instalación y sustitución de las baterías

Se suministran tres (3) baterías AA de 1,5 V con el instrumento, pero no van instaladas. Lea las siguientes instrucciones de sustitución de las baterías antes de intentar instalarlas o quitarlas.

PRECAUCIÓN

Apague siempre el instrumento y desconecte las conexiones de entrada antes de sustituir las baterías. Vuelva a poner la tapa del compartimento de las baterías antes de reanudar el uso del instrumento.

PRECAUCIÓN

El compartimento de las baterías está sellado con una junta de goma. Tenga cuidado para no dañar la junta al quitar o poner la tapa del compartimento de las baterías.

PRECAUCIÓN

Quite las baterías cuando guarde el instrumento para un tiempo prolongado o en un entorno de alta temperatura, para evitar fugas de las baterías y posibles daños al instrumento.



Todos los parámetros de medición pueden restablecerse a los valores predeterminados de fábrica si se quitan las baterías con el instrumento encendido. Apague siempre el instrumento antes de cambiar las baterías.

Para instalar o sustituir las baterías:

Herramientas necesarias: Destornillador de estrella

1. Localice el compartimento de las baterías ubicado en la parte posterior del instrumento (*consulte la figura 1 que aparece más adelante*).
2. Retire los dos (2) tornillos de sujeción del compartimento de las baterías.
3. Quite la tapa del compartimento de las baterías.

4. De estar presentes, quite cuidadosamente las baterías viejas teniendo cuidado para no dañar los contactos de estas.
5. Observando la polaridad correcta, instale tres (3) baterías alcalinas AA (IEC LR6, ANSI 15) nuevas.
6. Vuelva a poner la tapa del compartimento y sus dos (2) tornillos de sujeción.
7. Durante el encendido inicial tras la sustitución de las baterías, espere aproximadamente 30 segundos a que el instrumento se estabilice.



Figura 1: Instalación de las baterías

2.6 Su primera medición de temperatura

Los termómetros con registro de datos de la serie 900 de TEGAM están diseñados para un funcionamiento fácil, a la vez que brindan multitud de opciones mediante su intuitiva interfaz de usuario.












Para empezar a hacer mediciones de temperatura de inmediato, siga estos pasos:

1. Realice lo indicado en el apartado 2.5, *Instalación y sustitución de las baterías*.
2. Conecte una sonda de temperatura compatible al conector de entrada del canal 1 o del canal 2 (o a ambas) ubicados en la parte superior del instrumento.



Para garantizar una mayor precisión de medición, espere varios minutos a que el conector y la sonda de termopar se estabilicen térmicamente después de conectarla al instrumento.

3. El instrumento mostrará inmediatamente una medición de temperatura para los canales conectados. No obstante, para garantizar mediciones válidas y de mayor precisión, siga con el paso 4 a continuación.
4. Establezca los parámetros de medición deseados de la siguiente manera:

- a. Acceda al menú de configuración manteniendo pulsada la tecla  durante aproximadamente 1,5 segundos.
- b. El tipo de termopar activo parpadea en la pantalla. Utilice las teclas   para seleccionar el tipo de termopar de la sonda de temperatura conectada (B, E, J, K, N, R, S o T).
- c. Pulse brevemente (sin mantener) la tecla  para guardar su selección y pasar al siguiente parámetro.
- d. El tipo de unidad de temperatura activa parpadea en la pantalla. Use la tecla   para seleccionar la unidad de temperatura deseada (°C, °F o K).
- e. Pulse brevemente la tecla  para guardar su selección y pasar al siguiente parámetro.
- f. El valor de compensación de la sonda del canal 1 parpadea en la pantalla. Si conoce el valor de compensación de la sonda de temperatura, pulse   para establecer correspondientemente el valor de compensación de la sonda del canal 1. Consulte el *apartado 3.10, Compensación de sonda*, para más información.
- g. Pulse brevemente  para guardar su selección y pasar a la compensación de sonda del canal 2 (si está conectada).
- h. Si lo desea, repita el paso (f) anterior para el canal 2.
- i. Pulse brevemente  para guardar su selección y salir del menú de configuración.

2.7 Registro de datos de temperatura

La aplicación móvil TEGAM Thermometer Link proporciona una cómoda comunicación bidireccional entre su termómetro con registro de datos TEGAM y dispositivos móviles con la tecnología *Bluetooth* de baja energía / versión 4.0. Thermometer Link duplica la pantalla del termómetro con registro de datos para una fácil monitorización hasta 10 metros de distancia y proporciona gráficos de medición en tiempo real para ambos canales. Consulte la *figura 2* a continuación para acceder a una descripción de la interfaz de usuario de Thermometer Link. Thermometer Link es también la puerta de entrada a la TEGAM Cloud™ (tegamcloud.com), donde puede guardar, almacenar, revisar, analizar y descargar todos sus datos de medición. Una vez creada su cuenta de TEGAM Cloud, puede personalizarla para satisfacer las necesidades de su organización con ubicaciones creadas por el usuario, filtros de datos personalizados y gráficos de medición.

Tanto Thermometer Link como TEGAM Cloud se proporcionan gratuitamente a los clientes de TEGAM para su uso con los termómetros con registro de datos TEGAM. Si su organización tiene requisitos concretos o especiales para el almacenamiento de datos, la interfaz o la


seguridad, póngase en contacto con TEGAM para analizar las posibilidades de personalización.

		Abrir o cerrar el menú de la aplicación móvil
	Interface (Interfaz)	Ver datos de medición en tiempo real
		Controlar la mayoría de las funciones del termómetro con registro de datos
	Logging (Registro)	Ver el estado de conexión del instrumento, modelo, número de serie y la cuenta de usuario activa y ubicación
		Grabar manualmente una medición de temperatura
	Chart (Gráficos)	Gráfico en tiempo real de la medición de temperatura actual para cada canal activo
	Clock (Reloj)	Ver el estado de conexión del instrumento y la fecha y hora actual del dispositivo móvil
		Establecer manualmente la fecha y hora del instrumento a partir de la fecha y hora de entrada del usuario
		Establecer automáticamente la fecha y hora del instrumento a partir de las del dispositivo móvil
Pairing (Emparejamiento)	Ver los termómetros con registro de datos disponibles	
	Emparejar el dispositivo móvil con el termómetro con registro de datos	
	Eliminar el emparejamiento de un termómetro con registro de datos previamente emparejado	
Account (Cuenta)	Ver o cambiar la información actual de la cuenta	
Create Account (Crear cuenta)	Crear una nueva cuenta de usuario en TEGAM Cloud	

Figura 2: Descripción de la interfaz de usuario de Thermometer Link


Para conectarse a la aplicación móvil TEGAM Thermometer Link usando la cuenta predeterminada:

	Thermometer Link está configurado inicialmente para guardar datos en una cuenta predeterminada de TEGAM Cloud: la cuenta "TEGAMUser". Se trata de una cuenta pública a la que pueden acceder todos los usuarios de termómetros con registro de datos TEGAM y no debe utilizarse para almacenar datos de mediciones en producción. Antes de guardar datos de temperatura vitales o delicados, cree una cuenta personalizada con una contraseña segura a través de Thermometer Link o en tegamcloud.com .
--	---

1. Antes de comenzar, asegúrese de que su dispositivo móvil sea compatible con la tecnología *Bluetooth* de baja energía / versión 4.0 y disponga una conexión a Internet activa.
2. Visite la tienda de Google Play™³ o iTunes y busque "TEGAM" para descargar Thermometer Link.
3. Instale la aplicación móvil en su dispositivo y acepte el acuerdo de licencia y las solicitudes de permisos.
4. Compruebe que la comunicación inalámbrica *Bluetooth* esté activa en su dispositivo móvil.
5. En su termómetro con registro de datos, pulse  para activar la comunicación inalámbrica *Bluetooth*.






El icono de *Bluetooth* parpadea en la pantalla, lo que indica que el instrumento está en modo de emparejamiento.

6. En Thermometer Link, toque  y seleccione **Pairing** (Emparejamiento).
7. En la lista que muestra de instrumentos disponibles, toque la entrada correspondiente a la dirección MAC del termómetro con registro de datos (que se encuentra en la parte posterior del instrumento) y toque **Yes** (Sí) en el cuadro de diálogo que aparece.



El icono de *Bluetooth* se ilumina sin parpadear en la pantalla, lo que indica que el instrumento está emparejado con el dispositivo móvil.

8. Toque  y seleccione **Interface** (Interfaz) para monitorizar las mediciones de temperatura en tiempo real y controlar a distancia su termómetro con registro de datos.
9. Toque  en Thermometer Link o pulse  en su termómetro con registro de datos para comenzar la recopilación automática de datos con el intervalo de lectura de mediciones programado (el valor predeterminado es de 10 segundos).

Para entrar en TEGAM Cloud y ver los datos de medición guardados:

1. Acceda a tegamcloud.com.
2. Haga clic en **Login** (Iniciar sesión).
3. Haga clic en **Login** (Iniciar sesión) para aceptar el nombre de usuario y contraseña rellenos previamente y acceder a la cuenta predeterminada "TEGAMUser".

³ Los clientes de China pueden descargar TEGAM Thermometer Link desde el asistente para móviles de 360, la tienda de aplicaciones de Baidu o la de Tencent.



Si ya se ha creado una cuenta de usuario personalizada para su organización, introduzca el nombre de usuario y la contraseña adecuados para acceder a esa cuenta.

4. Haga clic en **View Data** (Ver datos) para acceder a sus datos de medición almacenados.
5. Haga clic en **Select Device** (Seleccionar dispositivo) y elija el número de serie de su termómetro con registro de datos en la lista desplegable.
6. Haga clic en **Create Chart** (Crear gráfico) para acceder a los datos de medición que ha guardado.

¡Enhorabuena! Ahora está listo para realizar mediciones de temperatura precisas y fiables, donde y cuando precise.

Sabemos que está deseando empezar a usar su nuevo termómetro, pero esta descripción general es solo el comienzo. Dedique un momento a familiarizarse con este manual de usuario y conozca todas las características y ventajas de su nuevo termómetro con registro de datos TEGAM.

3. INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

3.1 Funciones del teclado

El instrumento cuenta con un teclado de membrana sellado de doce (12) teclas. Las teclas proporcionan retroalimentación audible y táctil al usuario cuando las pulsa. Las funciones clave se describen en la *figura 3* siguiente.

		<p>Encender o apagar el instrumento y salir del modo de bloqueo de teclas</p>
		<p>Desactivar el apagado automático</p>
		<p>Acceder al menú de configuración del instrumento</p>
		<p>Mientras está en el menú de configuración, guardar el valor actual y pasar al siguiente parámetro</p>
		<p>Alternar la retroiluminación de la pantalla</p>
		<p>Desactivar la retroiluminación tras un tiempo de espera de 30 segundos</p>
		<p>Retener la medición mostrada actualmente y detener la recopilación de estadísticas</p>
		<p>Borrar todos los datos de medición guardados y reiniciar todas las estadísticas almacenadas actualmente en la memoria</p>
	<p>Cuando se está en el menú de configuración, descartar todos los cambios no almacenados y salir del menú</p>	
	<p>Ir pasando por los diversos modos de visualización y estadísticas</p> <p>Cuando se está en el menú de configuración, guardar los cambios y salir del menú</p> <p>Cuando se está en el menú de configuración, ir pasando por cada uno de los dígitos de fecha, reloj de hora real e intervalo de lectura de mediciones</p>	
	<p>Iniciar o detener la recopilación automática de datos</p>	
	<p>Almacenar manualmente la medición actual y la indicación de hora</p>	

	Revisar los datos de medición guardados y las indicaciones de hora
	Activar el modo de emparejamiento de la conexión <i>Bluetooth</i>
	Desactivar la comunicación inalámbrica
	Cuando se está en el menú de configuración, avanzar o retroceder respecto al ajuste seleccionado
	Cuando se están visualizados los datos guardados, avanzar o retroceder respecto a la medición visualizada
	Cuando se está en el modo de calibración y se pulsa simultáneamente durante 1,5 segundos, restablecer el factor de calibración activo a los valores predeterminados.

Figura 3: Descripción funcional de teclas

Las teclas , , y tienen varias funciones a las que se puede acceder pulsando brevemente la tecla o manteniéndola pulsada durante aproximadamente 1,5 segundos. En este manual de usuario, la acción de mantener pulsada una tecla se señala mediante el indicador de la tecla seguida del subíndice (1,5 s). Por ejemplo, indica que la tecla se debe mantener pulsada durante 1,5 segundos y luego soltarla para acceder a la función deseada.

3.2 Pantalla LCD

El instrumento dispone de una gran pantalla LCD doble de fácil lectura, con retroiluminación mediante LED para disfrutar de una visión clara en condiciones de poca luz. Muestra simultáneamente las mediciones de temperatura para el canal 1 y el canal 2, el tipo de termopar actual y la unidad de temperatura, los indicadores de tendencia para el canal 1 y el canal 2 y un indicador de voltaje de la batería.

En la vista de estadísticas, la pantalla sustituye la medición de temperatura del canal 2 por el resultado estadístico activo y muestra un indicador de modo estadístico activo, así como el tiempo transcurrido en la sesión de estadísticas actual. Consulte la *figura 4* que aparece a continuación para obtener una descripción más detallada de los indicadores de la pantalla.

	1 La función HOLD (Retener) está activa. Parpadeante: El modo de bloqueo de teclas está activo.
	2 La compensación (OFFSET) de T1 o T2 está activa ¹
	3 Medida de temperatura del canal 1
	4 Tipo de termopar activo
	5 Duración restante de la batería
	6 Unidad de temperatura activa
	7 Medida de temperatura del canal 2 ²

		8	Estadística activa
9	Parpadeante: Modo de emparejamiento de conexión <i>Bluetooth</i> Encendido fijo: Conexión <i>Bluetooth</i> activa		
<i>La figura 4 continúa en la página siguiente...</i>			
10	Establecer la detección de cable abierto (OWD) Sí (ON)/No (OFF)		
11	Indicador del modo de reloj de hora real		
12	Establecer el indicador activo mientras se está en modo de configuración		
13	Reloj de hora real		
	Cuando se ven las estadísticas, tiempo transcurrido desde el inicio de la recopilación de estadísticas		
	Cuando se revisan los datos guardados, alterna entre la hora de los datos mostrados y la fecha		
14	Recopilación automática de datos activa		
15	Indicadores de tendencia del canal 2 ²		
16	Indicador menos del canal 2		
17	Indicador del canal 2 ²		
18	Indicador de medida de temperatura T1-T2 ²		
19	Indicadores de tendencia del canal 1		
20	Indicador menos del canal 1		
21	Indicador del canal 1		

¹ La compensación de sonda T1-T2 solo está disponible en el modelo 932B.

² Solo en el modelo 932B.

Figura 4: Descripción de la pantalla LCD

La pantalla LCD puede indicar información de error sobre la medición actual, como se muestra en la *figura 5*.

PANTALLA	DESCRIPCIÓN
OPEn	No hay sonda de termopar conectada o haciendo conexión
-Or-	Fuera de rango: La temperatura aplicada es mayor que la temperatura máxima para el tipo de termopar seleccionado
-Ur-	Bajo rango: La temperatura aplicada es menor que la temperatura mínima para el tipo de termopar seleccionado

Figura 5: Indicaciones de error de LCD

3.3 Menú de configuración



Los indicadores de teclas seguidos por (1,5 s), por ejemplo **SET (1,5 s)**, indican que esta se debe mantener pulsada durante 1,5 segundos y luego soltarla para acceder a la función deseada.

Los ajustes de medición se establecen en el menú de configuración. Pulse **SET (1,5 s)** para acceder al menú de configuración. Se mostrará el indicador SET (Establecer) en la parte inferior de la pantalla y comenzará a parpadear el tipo de termopar seleccionado actualmente.



En el menú de configuración, pulse **SET** para recorrer los parámetros definibles por el usuario y las teclas **▲** **▼** para avanzar o retroceder respecto al valor seleccionado para el parámetro activo. El valor del parámetro activo parpadeará en la pantalla.

Para acceder al menú de configuración, pulse **SET (1,5 s)**. El valor del parámetro activo parpadeará en la pantalla. Para diferenciar entre los parámetros del reloj de hora real y la fecha cuando el parámetro de fecha está activo, se enciende el indicador **CLK** (Reloj). Cuando el parámetro del reloj de hora real está activo, el indicador **CLK** (Reloj) parpadea.

Pulse **SET** para guardar un ajuste y pasar al siguiente parámetro. Pulse **VIEW** para guardar un ajuste y salir del menú de configuración. Pulse **CLR** para descartar los cambios no guardados y salir del menú de configuración. Si no se pulsa ninguna tecla durante 10 segundos, se guardará la configuración actual y el instrumento saldrá del menú de configuración.

En la *figura 6: Parámetros y valores del menú* de configuración se indican los parámetros definibles por el usuario y los valores disponibles para cada uno de ellos.

Para establecer el valor de un parámetro:

1. Pulse **SET** (1,5 s) para acceder al menú de configuración.
2. Pulse **SET** para recorrer los parámetros como se muestra en la *figura 6*: Parámetros y valores del menú de configuración hasta llegar al parámetro deseado.
3. Para cambiar el valor del parámetro actual, pulse  .
4. Para recorrer cada uno de los dígitos de fecha, reloj de hora real e intervalo de lectura de mediciones, pulse **VIEW**.
5. Para guardar el valor del parámetro actual y pasar al siguiente parámetro, pulse **SET** (1,5 s).
6. Para guardar el valor del parámetro actual y salir del menú de configuración, pulse **VIEW**.
7. Para descartar los cambios realizados en el valor del parámetro actual y salir del menú de configuración, pulse **CLR**.

PARÁMETRO	VALORES DISPONIBLES
Tipo de termopar	E, J, K, T, B, R, N, S
Unidades de temperatura	°C, °F, K
Compensación de sonda T1	Diferencias de $\pm 0,1^\circ$
Compensación de sonda T2 ⁴	
Fecha	Fecha válida a partir del 01 01 16 (mm dd aa)
Reloj de hora real	Cualquier valor válido en formato de 24 horas (hh mm ss)
Intervalo de lectura de mediciones	Mínimo 1 s (hh mm ss)
Detección de cable abierto	ON (Sí), OFF (No)

Figura 6: Parámetros y valores del menú de configuración



La fecha y la hora del instrumento también se pueden configurar con la aplicación móvil TEGAM Thermometer Link (consulte la *figura 2*, página 2-11).



Cuando se está en el menú de configuración, el indicador **CLK** (Reloj) parpadeará cuando el parámetro de fecha esté activo y permanecerá encendido cuando esté activo el parámetro de reloj de hora real.



Si no se pulsa ninguna tecla durante 10 segundos, el instrumento guardará la configuración actual y saldrá del menú de configuración.

⁴ La compensación de sonda T2 solo está disponible en el modelo 932B.

3.4 Modos de visualización y estadísticas

El instrumento presenta varios modos de visualización que incluyen diversas estadísticas en tiempo real, disponibles con solo pulsar un botón. La *figura 7* que aparece a continuación describe los modos de visualización.

MODO DE VISUALIZACIÓN	INDICADOR DE PANTALLA	DESCRIPCIÓN
T1-T2	T1-T2	Medición actual del canal 1 - Medición actual del canal 2
Mínimo	MIN	Temperatura mínima registrada durante la sesión actual
Máximo	MAX	Temperatura máxima registrada durante la sesión actual
Media	AVG	Temperatura media registrada durante la sesión actual
Rango	RNG	Máximo - Mínimo
Desviación estándar	STDEV	Desviación estándar de todas las temperaturas registradas durante la sesión actual ¹ .
¹ La desviación estándar se calcula utilizando la fórmula de población: $\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x-\mu)^2}{N}}$		

Figura 7: Modos de visualización y estadísticas

Pulse para cambiar los modos de visualización. En todos los modos, la medición activa o el resultado estadístico se muestran en la segunda línea de la pantalla.

El modo de visualización T1-T2 muestra la medición actual del canal 1 menos la medición actual del canal 2. A la izquierda de la pantalla se indica **T1-T2**. Si alguno de los canales no está conectado a una sonda o la medición actual en cualquiera de los canales está por encima, o por debajo, del rango, el modo de visualización T1-T2 no estará disponible.

Cuando se ven estadísticas, la activa se indica directamente debajo del resultado. El tiempo transcurrido en la sesión de estadísticas actual se muestra en la esquina inferior izquierda de la pantalla.

Las estadísticas se calculan continuamente, a partir de que se enciende el instrumento o cuando se pulsa . Para detener temporalmente la recopilación de estadísticas, pulse . Para reanudar la recopilación de estadísticas, pulse nuevamente .

Es importante tener en cuenta que el cambio de valores de parámetros o de sondas de temperatura invalidará la sesión de estadísticas actual. Al usar estadísticas, comience

siempre pulsando para borrar los datos estadísticos existentes e iniciar una nueva sesión de estadísticas.

Pulse para pasar por las estadísticas disponibles. Las estadísticas se muestran en el orden que se muestra en la *figura 8* que aparece a continuación. En los modelos de doble canal, los indicadores LCD T1 o T2 se iluminan para identificar el canal cuyas estadísticas se muestran actualmente.



Al usar estadísticas, comience siempre pulsando para eliminar los resultados estadísticos existentes e iniciar una nueva sesión de estadísticas.



La primera línea de la pantalla indica la temperatura actual del canal 1, independientemente de qué modo de visualización o estadística de canal se muestre actualmente.

MODELO	CANAL	SECUENCIA DE VISUALIZACIÓN ESTADÍSTICA				
931B	T1	MIN	MAX	AVG	RNG	STDEV
932B	T1	MIN	MAX	AVG	RNG	STDEV
	T2	MIN	MAX	AVG	RNG	STDEV

Figura 8: Secuencia de estadísticas

Si el instrumento registra datos de medición no válidos durante la sesión de estadísticas, como un valor superior o inferior al rango o de entrada abierta, se mostrará ----- en cada resultado estadístico que se vea afectado.

Para regresar al modo de medición activo, pulse repetidamente para recorrer los modos de visualización restantes o apague y vuelva a encender.

3.5 Apagado automático




Los indicadores de teclas seguidos por (1,5 s), por ejemplo indican que esta se debe mantener pulsada durante 1,5 segundos y luego soltarla para acceder a la función deseada.



Para conservar la duración de las baterías, el instrumento se apaga automáticamente si no se pulsa ninguna tecla durante 20 minutos. Para desactivar esta función, pulse . El indicador de duración de las baterías parpadeará una vez, lo que indica que el apagado automático está desactivado.

El apagado automático permanecerá desactivado hasta que se apague y encienda el instrumento. Con el siguiente encendido, el apagado automático vuelve a activarse de forma predeterminada.

Cuando se están recopilando datos, la función de apagado automático se desactiva automáticamente para garantizar una recopilación de datos ininterrumpida.


3.6 Retroiluminación y tiempo de espera de la retroiluminación

El instrumento incluye una función de retroiluminación LED para garantizar que se puedan leer fácilmente los datos de las mediciones en condiciones de poca luz. Para activar la luz de fondo, pulse .


Para preservar la duración de las baterías, una vez que se activa la retroiluminación se apagará automáticamente después de 30 segundos si no se pulsa ninguna tecla. Para desactivar la función de tiempo de espera de la retroiluminación, pulse  (1,5 s). La luz de fondo parpadeará para indicar que se ha desactivado la función de tiempo de espera. Para volver a activar la función de tiempo de espera de la retroiluminación, apague y vuelva a encender la luz de fondo pulsando  dos veces.

La función de retroiluminación no puede activarse o desactivarse desde la aplicación móvil TEGAM Thermometer Link.

3.7 Función Hold (Retener)

Pulse  para retener la lectura o el resultado estadístico actual y detener la acumulación de estadísticas. Se visualiza **HOLD** en la esquina superior izquierda de la pantalla LCD. Mientras la función de retención está activa, no se muestran las nuevas mediciones, los indicadores de tendencia no se actualizan y tampoco se calculan las estadísticas.

Cuando se activa la función de retención, las funciones de recopilación automática y manual de datos siguen disponibles. Ambos métodos continúan recopilando mediciones de temperatura en tiempo real, independientemente de los datos de mediciones que se muestran mientras la retención está activa.

Para desactivar la función de retención y reanudar la operación normal y la acumulación de datos estadísticos, pulse  nuevamente.

3.8 Indicadores de tendencia

Los indicadores de tendencia aportan una representación visual de la estabilidad de la medición y se proporcionan indicadores separados para cada canal. Una flecha hacia arriba indica que la medición actual tiende al alza, mientras que una flecha hacia abajo indica que la medición tiende a la baja. Cuando la medición es estable, no se muestra ninguna flecha. Para obtener la mayor precisión, permita siempre que la medición se estabilice antes de evaluar o registrar la temperatura medida.

3.9 Indicador de batería



El agotamiento de las baterías o su sustitución restablecerán todos los parámetros de medición a sus valores predeterminados y borrarán todos los datos estadísticos existentes. Tras reemplazar las baterías, configure los parámetros de medición según sea preciso.

El indicador de duración de las baterías proporciona una representación visual del tiempo aproximado restante de estas. Se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla.

El indicador de duración de las baterías utiliza tres barras para representar la carga restante de estas. La *figura 9* muestra la duración aproximada de la batería en función de las barras.

Si no hay ninguna barra, el instrumento mostrará momentáneamente **bATT** e iniciará el apagado. Para evitar la interrupción del proceso de medición y la recopilación de datos y estadísticas, las baterías deben reemplazarse antes de que el indicador de duración de las baterías no muestre ninguna barra. Consulte el apartado 2.5, *Instalación y sustitución de las baterías*.

BARRAS	DURACIÓN APROX. DE LAS BATERÍAS
3	100 % - 50 %
2	50 % - 20 %
1	20 % - 5 %
0	0% - Proceso de apagado

Figura 9: Indicador de duración de las baterías

3.10 Compensación de sonda

La función de compensación de sonda compensa los errores de la sonda de temperatura, lo que mejora significativamente la fiabilidad general de la medición. La compensación de sonda se puede configurar para los canales 1 y 2 individualmente. Una vez configurada, la compensación de sonda se aplica automáticamente a todas las mediciones y estadísticas posteriores del canal compensado.



Las estadísticas actuales quedarán invalidadas después de cambios de ajustes como la compensación de sonda. Pulse para borrar los datos estadísticos existentes e iniciar una nueva sesión de estadísticas.



Pueden producirse errores de redondeo de la compensación de sonda si se cambian las unidades de temperatura mientras está activa dicha compensación. Cuando utilice una compensación de sonda, compruebe y, de ser necesario, corrija la compensación.

Para configurar la compensación de sonda cuando se utiliza una sonda de temperatura sin calibrar:

1. Conecte la sonda de temperatura al canal 1 o 2 (según desee) del instrumento.
2. Ponga la sonda en una referencia de temperatura conocida, como un termopozo o un baño de hielo⁵.

⁵ La medición de la compensación de sonda con un baño de hielo o un termopozo solo debe realizarla personal cualificado para el uso de tales instrumentos y de los métodos de metrología correspondientes.

- Deje que la sonda de temperatura se estabilice en el baño de hielo o en el termopozo observando los indicadores de tendencia del canal apropiado del instrumento.



Cuando la medición de la temperatura se ha estabilizado, no se muestra ningún indicador de tendencia.

- Pulse **SET** (1,5 s) para acceder al menú de configuración.
- Pulse **SET** tres (3) veces para pasar al parámetro de compensación del canal 1.
- Observe la medición de temperatura actual del canal 1, que se muestra en la línea de medición superior de la pantalla, y el valor de compensación actual, que se muestra en la segunda línea.
- Pulse **▲▼** para establecer la compensación en incrementos de 0,1° hasta que la temperatura mostrada sea igual al valor de referencia de temperatura conocido.
- Pulse **SET** para guardar el valor de compensación y proceder a la compensación del canal 2 (solo 932B) o pulse **VIEW** para guardar el valor de compensación y salir del menú de configuración.
 - Alternativamente, para ignorar el nuevo valor de compensación y salir del menú de configuración, pulse **CLR**.
- Se visualiza **OFFSET** (Compensación) en la esquina superior izquierda de la pantalla LCD.

Para configurar la compensación de sonda cuando se utiliza una sonda de temperatura calibrada con una compensación conocida:

- Pulse **SET** (1,5 s) para acceder al menú de configuración.
- Pulse **SET** tres (3) veces para pasar al parámetro de compensación del canal 1.
- Observe el valor de compensación actual que se muestra en la segunda línea de la pantalla.
- Pulse **▲▼** para establecer la compensación en incrementos de 0,1° hasta que el valor de compensación mostrado sea igual al de la sonda calibrada.
- Pulse **SET** para guardar el valor de compensación y proceder a la compensación del canal 2 (solo 932B) o pulse **VIEW** para guardar el valor de compensación y salir del menú de configuración.
 - Alternativamente, para ignorar el nuevo valor de compensación y salir del menú de configuración, pulse **CLR**.
- Se visualiza **OFFSET** (Compensación) en la esquina superior izquierda de la pantalla LCD.

3.11 Detección de cable abierto Sí/No

La detección de cable abierto (OWD) permite a la unidad detectar si hay una sonda de termopar conectada al termómetro. Esta característica no es compatible con algunos calibradores de termopares y puede ocasionar inestabilidad en las mediciones.

Desactivar la detección de cable abierto en estas situaciones puede mejorar significativamente la estabilidad de las lecturas. Una vez desactivada, la detección de cable abierto permanecerá así hasta que se modifique siguiendo los pasos expuestos a continuación o hasta que se apague el instrumento.



Si no hay una sonda de termopar conectada y la detección de cable abierto está desactivada, la unidad no indicará OPEN y podría mostrar lecturas erráticas.

Para cambiar el parámetro de detección de cable abierto:


1. Pulse (1,5 s) para acceder al menú de configuración.
2. Pulse cuatro (4) veces para el 931B o siete (7) veces para el 932B, para pasar al parámetro de detección de cable abierto.
 - a. "OWD OFF" parpadea en la parte inferior de la pantalla LCD y en la línea 2 se muestra el estado actual de la detección de cable abierto.
3. Pulse para cambiar el ajuste de detección de cable abierto.
 - a. ON indica que la detección de cable abierto está activada.
 - b. OFF indica que la detección de cable abierto está desactivada.
4. Pulse o para guardar el ajuste de la detección de cable abierto y salir del menú de configuración.
 - a. Alternativamente, para ignorar el nuevo ajuste de la detección de cable abierto y salir del menú de configuración, pulse .
5. Si la detección de cable abierto está desactivada, se mostrará el indicador "OWD OFF" durante el modo de medición activo.

3.12 Función Clear (Borrar)

Desde el modo de retención o de medición activa, pulse (1,5 s) para borrar los registros estadísticos y comenzar una nueva sesión de estadísticas. La pantalla LCD indicará **CLr** para confirmar la acción y volverá al modo de medición activo.



Pulsar (1,5 s) borra todos los datos de medición guardados actualmente en la memoria interna del instrumento. Para evitar la pérdida de datos, conéctese a la aplicación móvil Thermometer Link y a TEGAM Cloud para cargar los datos guardados

Desde el menú de configuración, pulse  para descartar los cambios del valor del parámetro actual y salir del menú de configuración.

3.13 Reloj de hora real

El reloj de hora real aparece en la esquina inferior izquierda de la pantalla. En el modo de medición activa, el reloj muestra la hora actual en formato de 24 horas (hh:mm:ss). Consulte el *apartado 3.3, Menú de configuración* para establecer la fecha y la hora.

Al revisar los datos de mediciones guardados, el reloj alterna entre la indicación de hora del punto de datos que se muestran actualmente y la de fecha. El indicador **CLK** (Reloj) se enciende cuando se muestra la hora y se apaga cuando se muestra la fecha. Cuando se ven las estadísticas, el reloj muestra el tiempo transcurrido en la sesión de estadísticas actual.

3.14 Descripción general de la recopilación de datos de mediciones


Las funciones de recopilación de datos de los termómetros con registro de datos de TEGAM registran y almacenan con precisión las mediciones, con indicación de la hora, con solo tocar un botón. Los datos guardados pueden consultarse en el propio dispositivo o cargarse en TEGAM Cloud a través de la aplicación móvil TEGAM Thermometer Link.

Los datos de mediciones se recopilan automáticamente, a intervalos programados por el usuario, o manualmente, según se desee. Todas las mediciones guardadas se pueden ver directamente en el instrumento, monitorizarse en tiempo real con la aplicación móvil o consultarse, analizarse y descargarse de TEGAM Cloud.

Todas las mediciones guardadas incluyen una indicación de fecha y hora basada en la fecha y hora definidas en el instrumento. A través de la aplicación móvil y TEGAM Cloud, se pueden asociar sesiones de recopilación de datos con ubicaciones personalizables por el usuario para establecer un registro auditable de un determinado recurso, producto, lote, contenedor, etc.

3.15 Configuraciones de la recopilación de datos de mediciones

La recopilación de datos se puede lograr utilizando tres configuraciones distintas para proporcionar la mayor flexibilidad y adaptabilidad en función de la disponibilidad de equipo y del acceso a Internet o móvil.

Si no hay disponible ningún dispositivo móvil compatible, los datos de mediciones se pueden recopilar y almacenar directamente en el termómetro con registro de datos. Para guardar manualmente una medición, pulse  mientras se muestra la medición que le interesa. Se pueden guardar directamente en el instrumento hasta 1000 mediciones con indicación de hora.

Los datos de mediciones también pueden recopilarse y almacenarse mediante la aplicación móvil TEGAM Thermometer Link, sin conexión a Internet, y TEGAM Cloud. Una vez conectado a Thermometer Link, se cargarán los datos de mediciones almacenados en el instrumento y las nuevas mediciones guardadas se transmitirán inmediatamente a Thermometer Link. Los datos de mediciones transmitidos se almacenan en el dispositivo móvil y se borran del instrumento.

Cuando se dispone tanto de un dispositivo móvil compatible como de acceso a Internet, los datos de mediciones guardados pueden cargarse en TEGAM Cloud para su almacenamiento, consulta, análisis y descarga a largo plazo. Consulte la *figura 10* que aparece a continuación.

CONFIGURACIÓN	DESCRIPCIÓN
Termómetro con registro de datos	Datos de mediciones almacenados en el termómetro
	Limitado a 1000 mediciones almacenadas
	Los datos de mediciones guardados se pueden consultar en el termómetro
Termómetro con registro de datos + Thermometer Link	Los datos de mediciones se almacenan en un dispositivo móvil
	El número de mediciones almacenadas está limitado por la memoria disponible en el dispositivo móvil
	Monitorización de mediciones en tiempo real
	Cuando está conectado, cualquier dato almacenado en la memoria interna del termómetro se carga automáticamente en el dispositivo móvil
Termómetro con registro de datos + Thermometer Link + TEGAM Cloud	Los datos de mediciones se almacenan en TEGAM Cloud
	Los datos de mediciones se pueden consultar, analizar y descargar desde TEGAM Cloud
	Cuando está conectado, cualquier dato almacenado en la memoria del dispositivo móvil se carga automáticamente en TEGAM Cloud

Figura 10: Configuraciones de recopilación de datos

3.16 Intervalo de lectura de mediciones

El intervalo de adquisición de mediciones determina el tiempo transcurrido entre las mediciones guardadas cuando se está en el modo de recopilación automática de datos. El intervalo mínimo de adquisición es de 1 segundo cuando se almacenan datos en la memoria interna del instrumento. Cuando se conecta a la aplicación móvil Thermometer Link, el intervalo mínimo de adquisición admitido es de 5 segundos. Consulte el *apartado 3.3, Menú de configuración* para establecer el intervalo de adquisición de mediciones.


Las mediciones en tiempo real, los indicadores de tendencia y la recopilación de estadísticas no se ven afectados por el intervalo de adquisición.

3.17 Memoria interna

Se pueden guardar hasta 1000 mediciones directamente en el instrumento, tanto recopiladas automáticamente como de forma manual. Una vez que se han guardado 1000 mediciones, las nuevas mediciones guardadas reemplazarán las más antiguas almacenadas en la memoria.

Cuando el instrumento se conecta a la aplicación móvil Thermometer Link, los datos de mediciones guardados en la memoria del instrumento se cargan automáticamente en el dispositivo móvil y se borran del instrumento.


3.18 Almacenamiento manual de mediciones

Pulse  para guardar manualmente los datos de temperatura actuales con su indicación de fecha y hora. Si el instrumento no está conectado a Thermometer Link, los datos de mediciones guardados se almacenarán en la memoria interna del instrumento. Cuando se conecta a la aplicación móvil, los datos ya guardados y las nuevas mediciones almacenadas se transmiten automáticamente al dispositivo móvil y se borran de la memoria del instrumento.




Para evitar la pérdida de datos, conéctese periódicamente a Thermometer Link siempre que sea posible para cargar los datos de mediciones guardados en el dispositivo móvil o en TEGAM Cloud. La carga de los datos de mediciones guardados borra la memoria del instrumento.



Cuando se pulsa  mientras la función de retención (Hold) está activa, se guarda la medición de temperatura actual en tiempo real, independientemente de los datos de medición que se muestren en ese momento en la pantalla.

3.19 Almacenamiento automático de mediciones

Pulse  para iniciar la recopilación automática de datos de mediciones. El indicador **DATA** (Datos) se ilumina en la pantalla. Los datos de mediciones se guardan según el intervalo de adquisición de mediciones programado. Si el instrumento no está conectado a Thermometer Link, los datos de mediciones guardados se almacenan en la memoria interna del instrumento. Cuando se conecta a la aplicación móvil, los datos ya guardados y las nuevas mediciones almacenadas se transmiten automáticamente al dispositivo móvil y se borran de la memoria del instrumento.



El uso de la recopilación automática de mediciones con intervalos de adquisición de medición rápidos sin estar conectado a Thermometer Link puede consumir rápidamente la memoria disponible del instrumento. Para evitar la pérdida de datos, conéctese periódicamente a Thermometer Link siempre que sea posible para cargar los datos de mediciones guardados en el dispositivo móvil o en TEGAM Cloud. La carga de los datos de mediciones guardados borra la memoria del instrumento.



Si la función de retención (Hold) está activa durante el almacenamiento automático de mediciones, se guarda la medición de temperatura en tiempo real actual por cada intervalo de adquisición, independientemente de los datos de medición que se muestren en ese momento en la pantalla.



Si pulsa saldrá del modo de recopilación automática de mediciones.

3.20 Recuperación de datos de mediciones guardados

Pulse para recuperar y consultar los datos de mediciones almacenados en la memoria del instrumento. Se muestra en la pantalla la primera medición e indicación de fecha/hora guardada. El indicador **CLK** (Reloj) se enciende cuando se muestra la hora y se apaga cuando se muestra la fecha.

Pulse para pasar por las mediciones almacenadas. Pulse de nuevo para volver al modo de medición activa.

3.21 Indicaciones de mediciones no válidas

La pantalla LCD indica cuando una medición o estadística no es válida, como se muestra en la *figura 11* que aparece a continuación.

INDICACIÓN	DESCRIPCIÓN
- Or -	La medición o estadística actual supera el rango para el tipo de termopar seleccionado
- Ur -	La medición o estadística actual está por debajo del rango para el tipo de termopar seleccionado
OPEn	No hay ninguna sonda conectada o el sensor de la sonda está defectuoso
-----	No se puede calcular un resultado estadístico válido

Figura 11: Indicaciones de mediciones no válidas

3.22 Modo de bloqueo de teclas

Al modo de bloqueo de teclas se accede a través de la programación personalizada, mediante el kit de desarrolladores opcional. Cuando el modo de bloqueo de teclas está activo, no funciona ninguna tecla excepto , y . El indicador de retención (HOLD) de la pantalla LCD parpadeará continuamente y, cuando se pulse una tecla, se mostrará LOC (Bloqueo) durante 1,5 segundos para indicar que está activo el modo de bloqueo de teclas. El instrumento saldrá de este modo cuando el programa personalizado así lo indique, se pierda la conexión Bluetooth o se apague el instrumento.

4. INFORMACIÓN DE SERVICIO

4.1 Revisión y limpieza

Para prolongar la vida útil del instrumento, revíselo y límpielo con regularidad. Inspeccione el instrumento en busca de abrasiones, cortes, grietas, abolladuras u otros signos de daños significativos en la carcasa, el teclado y la pantalla. Revise los conectores para detectar roturas, suciedad o corrosión. Asegúrese de que los tornillos estén bien apretados y, caso de que lo incorpore, que el soporte inclinable/imán/colgador esté en buen estado y correctamente anclado.

Con todos los tornillos bien apretados y la tapa del compartimiento de las baterías puesta, use un paño húmedo o una toalla para limpiar el instrumento. Tenga cuidado de no rayar la superficie de la pantalla. Cuando limpie el instrumento con un paño húmedo o una toalla, puede utilizar detergentes suaves, no abrasivos.

4.2 Calibración

4.2.1 Procedimiento de verificación

1. Este procedimiento debe llevarse a cabo en condiciones ambientales de $23 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ y de un 5 % a un 95 % de HR.
2. La unidad a prueba ("UAP") ha de aclimatarse al ambiente controlado durante un mínimo de cuatro (4) horas.
3. Se requiere el equipo indicado en el *apéndice A* para verificar completamente la UAP respecto a las imprecisiones ampliadas del instrumento especificadas en el *apéndice B*.
4. Consulte el *apéndice C* para obtener información sobre puntos de medición estándar y tolerancias para cada tipo de termopar.
5. Se puede verificar uno, varios o todos los tipos de termopares disponibles según sea preciso. En los pasos que se exponen a continuación, utilice los ajustes adecuados del cable de termopar y del calibrador de termopares según corresponda para el tipo de termopar deseado.
6. Es las UAP de dos canales, se pueden verificar ambos al mismo tiempo.
7. Establezca los parámetros de la UAP como se muestra en la *figura 12* que aparece a continuación. En caso necesario, consulte el *apartado 3.3, Menú de configuración* para obtener instrucciones sobre la configuración de los parámetros de la UAP.

PARÁMETRO	VALOR
Tipo de termopar	El que desee
Unidades de temperatura	$^\circ\text{C}$
Compensación canal 1	0,0 $^\circ\text{C}$
Compensación canal 2 (solo 932B)	0,0 $^\circ\text{C}$


Detección de cable abierto Sí/No	Según sea necesario (consulte el <i>apartado 3.11, Detección de cable abierto Sí/No</i>)
----------------------------------	---

Figura 12: Configuración de parámetros de verificación de la UAP

8. Enchufe el conector miniatura de termopar del cable de termopar al canal 1 de la UAP.
 - a. Para las UAP de dos canales que usan el cable de termopar dividido, enchufe el conector miniatura de termopar de un brazo a la entrada del canal 1 de la UAP y el otro conector miniatura de termopar a la entrada del canal 2.
9. Conecte el extremo opuesto del cable de termopar (o el extremo de un solo conector del cable de termopar dividido) a la salida de termopar del calibrador de termopares.
10. Ajuste el tipo de termopar del calibrador de termopares al que desee.
11. Deje pasar al menos cinco minutos para que se estabilice esta conexión.
12. Configure el calibrador para dar salida al primer valor estándar del *apéndice C* para el tipo de termopar deseado.
13. Anote la medición de la UAP en la columna de Lectura del *apéndice C* para el valor estándar correspondiente.
14. Anote el valor de corrección del cable para el cable de termopar en la columna Corrección del cable del *apéndice C*.
15. Reste el valor de Corrección del cable al de la Lectura y anote el resultado como Lectura corregida ($Lectura - Corrección\ del\ cable = Lectura\ corregida$) en el *apéndice C*.
16. Compare la Lectura corregida con las tolerancias establecidas en la columna de Tolerancia 2-Sigma del *apéndice C* para determinar si la medición de la UAP está dentro de las especificaciones publicadas.
17. Repita los pasos del 12 al 16 con cada uno de los valores estándar restantes del *apéndice C* para el tipo de termopar actual.
18. Repita los pasos del 4 al 17 para cada tipo de termopar deseado.
19. Si la detección de cable abierto estaba desactivada en el paso 4 más atrás, active la característica según se indica en el *apartado 3.11, Detección de cable abierto Sí/No*
20. Detección de cable abierto Sí/No

4.2.2 Procedimiento de alineación

Preparación

1. Este procedimiento debe llevarse a cabo en condiciones ambientales de $23 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ y de un 5 % a un 95 % de HR.
2. La unidad a prueba ("UAP") ha de aclimatarse al ambiente controlado durante un mínimo de cuatro (4) horas.
3. Se requiere el equipo indicado en el *apéndice A* para alinear la UAP respecto a las imprecisiones ampliadas del instrumento especificadas en el *apéndice B*.
4. Retire la tapa de las baterías de la UAP para poder acceder al orificio de alineación.
5. Pulse  en la UAP para encenderla.
6. Establezca los parámetros de la UAP como se muestra en la *Figura 13* que aparece a continuación. En caso necesario, consulte el *apartado 3.3, Menú de configuración* para obtener instrucciones sobre la configuración de los parámetros de la UAP.

PARÁMETRO	VALOR
Tipo de termopar	Tipo E ¹
Unidades de temperatura	°C
Compensación canal 1	0,0 °C
Compensación canal 2 (solo 932B)	0,0 °C

¹ Se pueden usar otros tipos de termopares con este procedimiento según se desee. Por ejemplo, si la UAP se utiliza principalmente con aplicaciones de tipo J, se puede alinear la compensación de unión fría utilizando el tipo J. Sin embargo, tenga en cuenta que las imprecisiones ampliadas del instrumento que se proporcionan en el *apéndice A* asumen que se usa el tipo E para la alineación.

Figura 13: Configuración de parámetros de alineación de la UAP

7. Inserte un clip estirado en el orificio de acceso a la alineación y pulse suavemente el interruptor de activación de calibración ubicado en la placa del circuito. Consulte la *Figura 14* para conocer la ubicación.

Aumento de tensión y alineación de compensación

8. La pantalla de la UAP indicará lo siguiente:
 - a. Línea 1: CAL1
 - b. Línea 2: Parte de mV de la lectura de tensión del canal 1
 - c. Línea 3: Parte de nV de la lectura de tensión del canal 1











Figura 14: Ubicación del orificio de acceso a la alineación

9. Enchufe el conector miniatura de termopar del cable de cobre mini-TC a la entrada del canal 1 de la UAP.
 - a. Para las UAP de dos canales que usan el cable de cobre mini-TC dividido, enchufe un conector miniatura de termopar a la entrada del canal 1 de la UAP y el otro conector a la entrada del canal 2.
10. Conecte el extremo opuesto del cable de cobre mini-TC (o del cable de cobre mini-TC dividido) a los conectores de salida apropiados de la fuente de voltaje de CC.
11. Deje pasar al menos tres minutos para que las conexiones establezcan la temperatura antes de continuar.

PRECAUCIÓN

No aplique voltajes superiores a 80 mV CC a las entradas de la UAP. Una tensión superior a 80 mV puede dañar el instrumento.

12. Configure la fuente de voltaje de CC para generar el primer valor de voltaje aplicado de la *Figura 15* que aparece a continuación.
13. Deje que se establezca la salida de la fuente de voltaje de CC antes de continuar.
14. La UAP mostrará la lectura de tensión actual.
15. Deje que se establezca el voltaje mostrado en la UAP antes de continuar.
16. Pulse  en la UAP para ajustar automáticamente la lectura de voltaje de la UAP a la tensión aplicada, $\pm 0,001$ mV.
 - a. Si el voltaje mostrado en la UAP no se encuentra dentro del margen de $\pm 0,001$ mV de la tensión aplicada, pulse   hasta que el voltaje mostrado en la UAP se encuentre dentro del margen de $\pm 0,001$ mV, para que se ajuste lo más posible al voltaje aplicado.
 - b. Si el voltaje mostrado en la UAP está demasiado lejos del nominal, puede que  no funcione como cabría esperar. La UAP indicará típicamente 8999 o -999 en este estado. Para establecer el factor CAL activo en su valor predeterminado, pulse simultáneamente los botones de las flechas   (1,5 s) durante 1,5 segundos. Aun así podrían precisarse ajustes finos.
17. Pulse  en la UAP. La pantalla cambiará a RES1 [2, 3 ...] para mostrar el valor real medido que se ha guardado en el paso anterior.
18. Pulse  nuevamente en la UAP. Esto pasará al siguiente valor superior de CAL.
19. Repita los pasos del 12 al 18 para cada valor restante de la *Figura 15* que aparece a continuación. Para las UAP de un solo canal, omita los valores del canal 2.
 - a. Para las UAP de dos canales que usan el cable de cobre mini-TC de terminación simple, desconecte el cable de la entrada del canal 1 de la

UAP y vuelva a conectarlo a la entrada del canal 2 tras finalizar CAL4 en la *Figura 15* que aparece a continuación. Repita el paso 11.

CANAL	PANTALLA DE LA UAP	VOLTAJE APLICADO (mV)
1	CAL1	-10
	CAL2	75
	CAL3	-10
	CAL4	30
2	CAL5	-10
	CAL6	75
	CAL7	-10
	CAL8	30

Figura 15: Valores de alineación de ganancia

20. Quite el cable de cobre de la fuente de voltaje de CC y de la UAP.

Alineación de compensación de unión fría

21. Conecte un extremo del cable de termopar de tipo E⁶ a la entrada del canal 1 de la UAP.
- a. Para las UAP de dos canales que usan el cable de termopar dividido, enchufe el conector miniatura de termopar de un brazo a la entrada del canal 1 de la UAP y el otro conector miniatura de termopar a la entrada del canal 2.
22. Conecte el extremo opuesto del cable de termopar (o el extremo de un solo conector del cable de termopar dividido) a la salida de termopar del calibrador de termopares.
23. La pantalla de la UAP indicará lo siguiente:
- a. Línea 1: CALA
 - b. Línea 2: Temperatura en °C
 - c. Línea 3: Temperatura en décimas de °C (hasta 1 μ o 0,000001 °C)
24. Ajuste el tipo de termopar del calibrador de termopares al tipo E⁷.
25. Configure el calibrador para que dé una salida de 0,0 °C.
26. Deje pasar al menos cinco minutos para que se establezca esta conexión.

⁶ Si sustituye otro tipo de termopar, use el cable de termopar apropiado para el tipo de termopar seleccionado.




⁷ Si sustituye otro tipo de termopar, ajuste en consecuencia el calibrador de termopares para el tipo de termopar seleccionado.

27. Pulse en la UAP para que su pantalla muestre el mismo valor de corrección calibrado del cable de termopar $\pm 0,02$ °C.
28. Pulse en la UAP.
29. La pantalla cambiará a rESA para mostrar el valor real medido que se ha guardado en los pasos anteriores.
30. Para las UAP de un solo canal, omita el paso 36 siguiente.
31. Para las UAP de dos canales, continúe con el paso 32.
 - a. Para las UAP de dos canales que usan cable de termopar de terminación simple, desconecte el cable de la entrada del canal 1 de la UAP y vuelva a conectarlo a la entrada del canal 2. Repita el paso 26.
32. Pulse en la UAP.
33. La pantalla de la UAP indicará lo siguiente:
 - a. Línea 1: CALb
 - b. Línea 2: Temperatura en °C
 - c. Línea 3: Temperatura en décimas de °C (hasta 1 μ o 0,000001 °C)
34. Repita los pasos 27 y 28.
35. La pantalla cambiará a rESB para mostrar el valor real medido que se ha guardado en los pasos anteriores.
36. Pulse en la UAP para guardar los valores de alineación actuales y devolver la UAP al funcionamiento normal.

4.3 Solución de problemas

Los termómetros digitales portátiles de TEGAM están diseñados y fabricados para proporcionar años de uso ininterrumpido. Por si el instrumento funcionase incorrectamente o no actuase como se esperaba, se brindan a continuación unos consejos útiles para la solución de problemas. En la *figura 16* que aparece a continuación se indican algunos de los problemas más comunes y sus soluciones.

SÍNTOMA	DESCRIPCIÓN	SOLUCIÓN
Lectura inesperada en la línea 2 de la pantalla	El modo de visualización de estadísticas está activo	Pulse para recorrer las vistas de estadísticas hasta que se muestre la medición activa (consulte el apartado 3.4 <i>Modos de visualización y estadísticas</i>)

Medición errónea o inesperada	La compensación de sonda está activa	Establezca la compensación de sonda al valor correcto para la sonda de temperatura conectada (consulte el apartado 3.10, <i>Compensación de sonda</i>)
	La sonda de temperatura no se ha estabilizado	Observe los indicadores de tendencia de la pantalla y espere a una medición estable (consulte el apartado 3.8 <i>Indicadores de tendencia</i>)
	El instrumento está configurado con el tipo de termopar incorrecto para la sonda conectada	Establezca el tipo de termopar correspondiente a la sonda conectada (consulte el apartado 3.3, <i>Menú de configuración</i>)
	Cuando se trabaja con un simulador de termopar, se activa la detección de cable abierto.	Consulte el apartado 3.11, <i>Detección de cable abierto Sí/No</i> para desactivarlo.
No responde	El modo de retención (Hold) está activo	Pulse  y compruebe que el indicador HOLD no esté activo (consulte el apartado 3.7, <i>Función Hold (Retener)</i>)
	El instrumento está en modo de bloqueo de teclas	Pulse  para apagar y encender el instrumento
	Descarga estática por las sondas conectadas	Pulse  para apagar y encender el instrumento

La figura 16 continúa en la página siguiente...

Se apaga inesperadamente o no se enciende	Las baterías están bajas o agotadas	Sustituya las baterías (consulte el apartado 2.5, <i>Instalación y sustitución de las baterías</i>)
Conexión	El instrumento no se conecta a un dispositivo móvil	Asegúrese de que el dispositivo móvil admita la tecnología <i>Bluetooth</i> de baja energía / versión 4.0 y el que sistema operativo del dispositivo esté actualizado a la última versión
		Compruebe que la conexión <i>Bluetooth</i> del dispositivo móvil esté activa
		Asegúrese de que ninguna otra aplicación móvil controle la conexión <i>Bluetooth</i> o los dispositivos emparejados

	Thermometer Link no se conecta a TEGAM Cloud	Asegúrese de que la conexión a Internet inalámbrica o móvil esté activa
		Compruebe que se haya introducido un número de cuenta, nombre de usuario y contraseña válidos en Thermometer Link

Figura 16: Solución de problemas habituales

4.4 Rutinas de diagnóstico y códigos de error

El instrumento activa momentáneamente todos los indicadores y segmentos de la pantalla durante el inicio para permitir una revisión visual de la pantalla LCD. Observe la pantalla LCD y compruebe que se activan todos los segmentos.

Durante el inicio también se ejecutan las rutinas de diagnóstico interno. Si alguna rutina detectase un funcionamiento erróneo, se mostrará un error como indica la *figura 17* que aparece a continuación.

CÓDIGO DE ERROR	DESCRIPCIÓN
Err ADC	Error del convertidor analógico-digital
Err CJC	Error de compensación de unión fría
Err FLSH	Error de memoria Flash
Err InP	Tecla atascada u otro error del teclado

Figura 17: Códigos de error de las rutinas de diagnóstico

4.5 Borrado de la memoria

Para borrar todos los datos de mediciones almacenados localmente y restablecer las estadísticas acumuladas, pulse (1,5 s). Consulte el apartado 3.12, *Función Clear (Borrar)* para obtener instrucciones detalladas.

Los parámetros del instrumento se conservarán. Consulte el apartado 3.3, *Menú de configuración* para establecer los parámetros del instrumento como desee.

4.6 Preparación para el servicio de reparación o calibración

Cuando haya comprobado que no puede resolver usted mismo la causa del funcionamiento erróneo y surja la necesidad del servicio de reparación y calibración, póngase en contacto con el servicio al cliente de TEGAM para obtener un número RMA (autorización de devolución de material). Puede ponerse en contacto con el servicio de atención al cliente de TEGAM a través del sitio web de TEGAM www.tegam.com o llamando al (+1) 440-466-6100 (*desde cualquier lugar*) o al 800-666-1010 (*solo desde los Estados Unidos*).

El número de RMA es exclusivo de su instrumento y nos ayudará a identificarlo y a abordar la solicitud de servicio concreta que usted asigna a ese número de RMA.

Aún más importante, se debe adjuntar una descripción detallada por escrito del problema del instrumento. Muchas veces la reparación se retrasa innecesariamente debido a la falta de información para la reparación o de una descripción detallada del problema.

Esta descripción debe incluir información como el rango de mediciones y otros ajustes del instrumento en el momento del funcionamiento erróneo, tipo de componentes que se prueban, frecuencia de los síntomas (intermitente o continuo), condiciones que pueden causar los síntomas, cambios en la configuración de la prueba o entorno de funcionamiento que pueda afectar al instrumento, etc. Cualquier información detallada que se proporcione a nuestros técnicos les ayudará a identificar y corregir el problema de la manera más rápida posible. Use una copia del formulario del servicio de reparación y calibración que se proporciona en la página siguiente.

Una vez que prepare y envíe esta información junto con el instrumento a nuestro departamento de servicio al cliente, haremos todo lo que esté en nuestra mano para asegurarnos de que reciba el mejor servicio posible y a la mayor brevedad.

4.7 Formulario de calibración y reparación urgente

Use este formulario para proporcionar información adicional para la reparación e instrucciones para el servicio. Rellenar este formulario y enviarlo junto con su instrumento acelerará su proceso y reparación.

N.º de RMA:		N.º de modelo del instrumento:	
Número de serie:		Empresa:	
Contacto técnico:		Número de teléfono:	
Otros Datos de contacto:			

Instrucciones para el servicio:

- Evaluación
 Solo calibración
 Solo reparación
 Reparación y calibración
 ISO 17025 con datos

Síntomas detallados:

Incluya información como el rango de mediciones, los ajustes del instrumento, el tipo de componentes que se prueban y, si el problema es intermitente, ¿cuándo es más frecuente el problema?, ¿ha cambiado algo de la aplicación desde la última vez que se usó el instrumento?, etc.

4.8 Garantía

TEGAM, Inc. garantiza que este producto estará libre de defectos de materiales y de mano de obra durante un período de tres (3) años a partir de la fecha de envío. Durante este período de garantía, si un producto resulta ser defectuoso, TEGAM Inc., a su elección, reparará el producto defectuoso sin cargo por las piezas y la mano de obra o lo cambiará.

TEGAM, Inc. garantiza la calibración de este producto por un período de dos (2) años a partir de la fecha de envío. Durante este período, TEGAM, Inc. recalibrará cualquier producto que no cumpla con las especificaciones de precisión publicadas.

Para ejercer esta garantía, se debe notificar a TEGAM, Inc. la existencia del producto defectuoso antes de que expire el período de garantía. El cliente será responsable de embalar y enviar el producto al centro de servicio de TEGAM designado, con los gastos de envío pagados. TEGAM Inc. pagará la devolución del producto al cliente si el envío se realiza a una ubicación dentro del país en el que se encuentra el centro de servicio de TEGAM. El cliente será responsable de pagar todos los gastos de envío, aranceles, impuestos y costes adicionales si el producto se transporta a otras ubicaciones. Los productos reparados están garantizados por el tiempo restante de la garantía original o por un plazo de noventa (90) días (el período que sea más largo).

4.9 Limitaciones de la garantía

La garantía de TEGAM, Inc. no se aplica a defectos que resulten de la modificación no autorizada o del uso incorrecto del producto o de cualquier pieza. Esta garantía no se aplica a fusibles, baterías o daños al instrumento causados por fugas de las baterías.

La garantía anterior de TEGAM reemplaza todas las demás garantías, expresas o implícitas. TEGAM declina específicamente cualquier garantía implícita de comerciabilidad o adecuación para un propósito particular. En ningún caso TEGAM será responsable por daños especiales o derivados. El único y exclusivo recurso del comprador en el caso de que un artículo no cumpla con la garantía expresa anterior de TEGAM será devolver dicho artículo a TEGAM, con los gastos de envío pagados y, a elección de TEGAM, obtener un artículo de sustitución o el reembolso del precio de compra.

4.10 Declaración de calibración

Este instrumento ha sido revisado y probado de acuerdo con las especificaciones publicadas por TEGAM, Inc.

TEGAM, Inc. certifica que el instrumento mencionado anteriormente ha sido revisado y calibrado y que cumple o excede todas las especificaciones publicadas y ha sido calibrado siguiendo estándares cuya precisión se puede contrastar según el Sistema Internacional de Unidades (SI) a través del Instituto Nacional de Normas y Tecnología (NIST) u otros institutos nacionales de metrología reconocidos.

A. EQUIPO NECESARIO

EQUIPO	FUNCIÓN	RANGO	ESPECIFICACIÓN (2-SIGMA)
Fuente de voltaje de CC	Salida de voltaje de CC	-10 a 75 mV	± (30 ppm de salida + 2 µV)
Calibrador de termopares	Termopar tipo B	600 a 799 °C 800 a 1549 °C 1550 a 1820 °C	± 0,36 °C ± 0,29 °C ± 0,23 °C
	Termopar tipo E	-250 a -201 °C -200 a -101 °C -100 a -1 °C 0 a 599 °C 600 a 1000 °C	± 0,26 °C ± 0,13 °C ± 0,11 °C ± 0,10 °C ± 0,12 °C
	Termopar tipo J	-210 a -101 °C -100 a 799 °C 800 a 1200 °C	± 0,15 °C ± 0,11 °C ± 0,12 °C
	Termopar tipo K	-200 a -101 °C -100 a 799 °C 800 a 1372 °C	± 0,17 °C ± 0,12 °C ± 0,14 °C
	Termopar tipo N	-250 a -201 °C -200 a -101 °C -100 a -1 °C 0 a 799 °C 800 a 1300 °C	± 0,73 °C ± 0,24 °C ± 0,13 °C ± 0,12 °C ± 0,13 °C
	Termopar tipo R	-50 a -26 °C -25 a -1 °C 0 a 99 °C 100 a 399 °C 400 a 599 °C 600 a 999 °C 1000 a 1599 °C 1600 °C	± 0,55 °C ± 0,45 °C ± 0,39 °C ± 0,29 °C ± 0,23 °C ± 0,22 °C ± 0,20 °C ± 0,24 °C
	Termopar tipo S	-50 a -26 °C -25 a -1 °C 0 a 99 °C 100 a 399 °C 400 a 599 °C 600 a 1599 °C 1600 °C	± 0,51 °C ± 0,43 °C ± 0,38 °C ± 0,30 °C ± 0,24 °C ± 0,23 °C ± 0,27 °C
	Termopar tipo T	-250 a -201 °C -200 a -101 °C -100 a -1 °C 0 a 400 °C	± 0,36 °C ± 0,17 °C ± 0,12 °C ± 0,12 °C

El apéndice A continúa en la página siguiente...

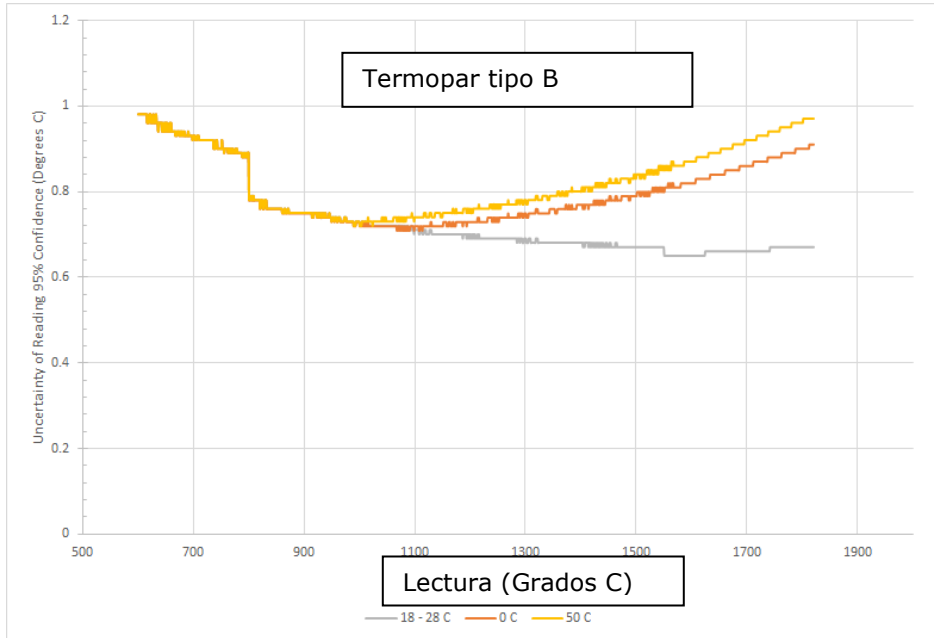
EQUIPO	FUNCIÓN	RANGO	ESPECIFICACIÓN (2-SIGMA)
Cables de termopar			<p>Los cables de los termopares se deben calibrar con una precisión 2-Sigma de 1 μV o menos.</p> <p>A lo largo de este procedimiento se utilizarán cables de termopar calibrados con valores de corrección grabados para cumplir con las imprecisiones ampliadas del instrumento que se proporcionan en el <i>apéndice B</i>. Los cables de termopar se deben calibrar, al menos, según las precisiones indicadas en la columna de Especificaciones del calibrador de termopares del <i>apéndice A</i>.</p> <p>Solo se requieren cables de termopar para cada tipo de termopar deseado.</p> <p>Los cables de termopar deben acabar, por un extremo, con un conector miniatura de termopar macho para su conexión a la UAP. El extremo opuesto debe terminar según corresponda para el calibrador de termopares.</p> <p>Para las UAP de dos canales, se puede usar un cable dividido o en Y, terminado con dos (2) conectores miniatura de termopar machos. Se deben establecer valores de corrección para cada brazo del cable de termopar dividido.</p>
Cable de cobre mini-TC			<p>Solo se precisa el cable de cobre mini-TC para la alineación de compensación y aumento de tensión. Este cable no requiere calibración.</p> <p>Un extremo terminará en un conector miniatura de termopar macho para su conexión a la UAP. El extremo opuesto terminará con las conexiones de cobre apropiadas para la fuente de voltaje de CC.</p> <p>Para las UAP de dos canales, se puede usar un cable dividido o en Y, terminado con dos (2) conectores de cobre miniatura de termopar machos.</p>
Clip estirado			<p>Se requiere para acceder al interruptor de activación de calibración. Se puede usar cualquier cable rígido, de aproximadamente 0,8 mm de diámetro.</p>

¹ El 7526A de Fluke cumple con las especificaciones de calibrador de termopares del *apéndice A*.

² Todos los valores de la columna "Especificación (2-Sigma)" están redondeados a la centésima más cercana.

B. IMPRECISIONES AMPLIADAS DEL INSTRUMENTO

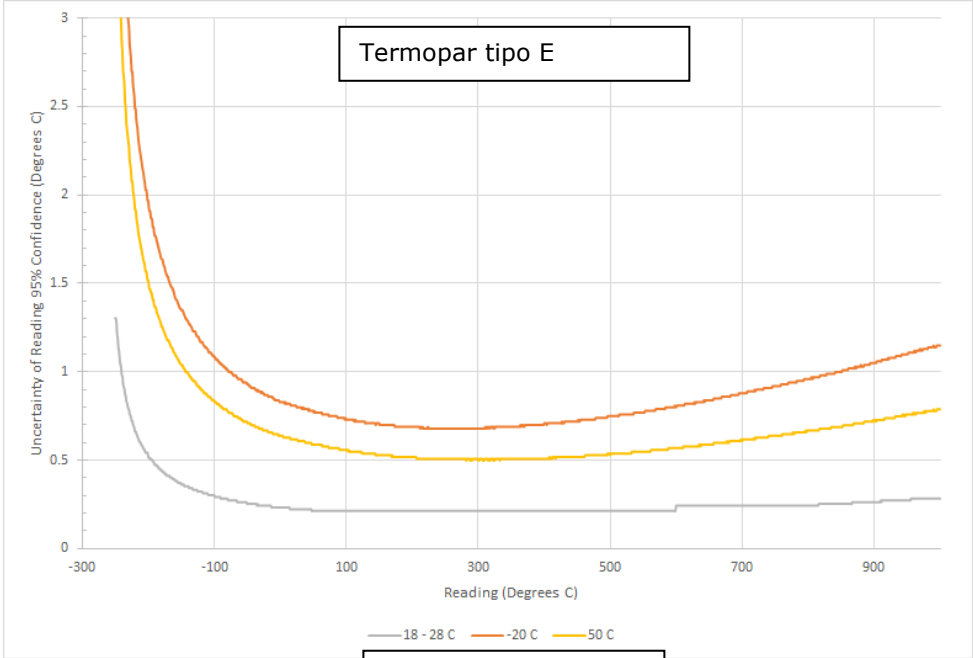
Termopar tipo B



Imprecisión de lectura 95 % de fiabilidad (Grados C)

B-i

Termopar tipo E

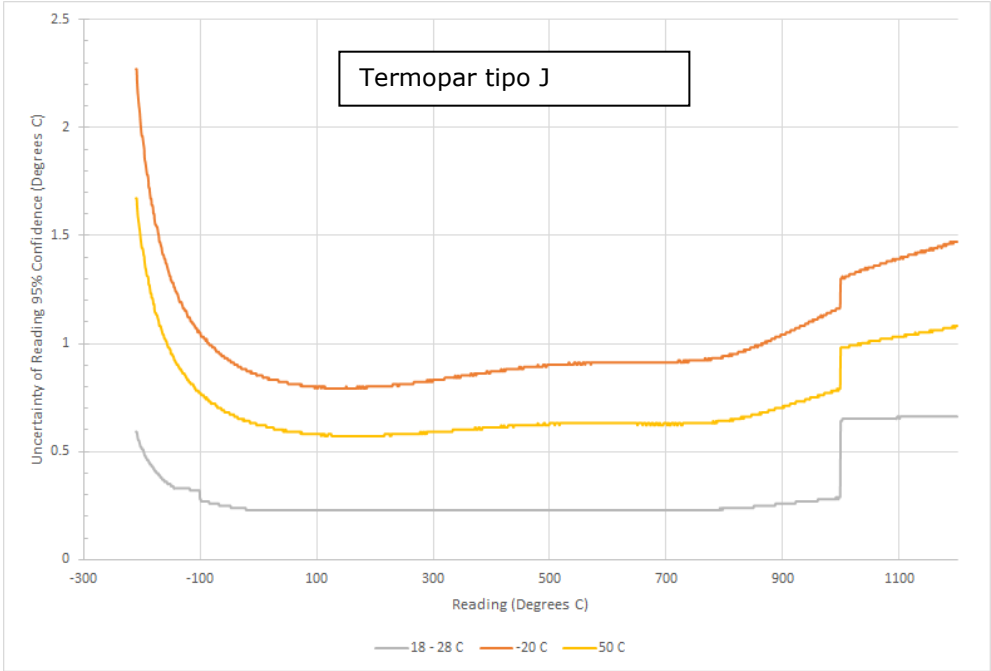


Termopar tipo E

Imprecisión de lectura 95 % de fiabilidad (Grados C)

Lectura (Grados C)

Termopar tipo J

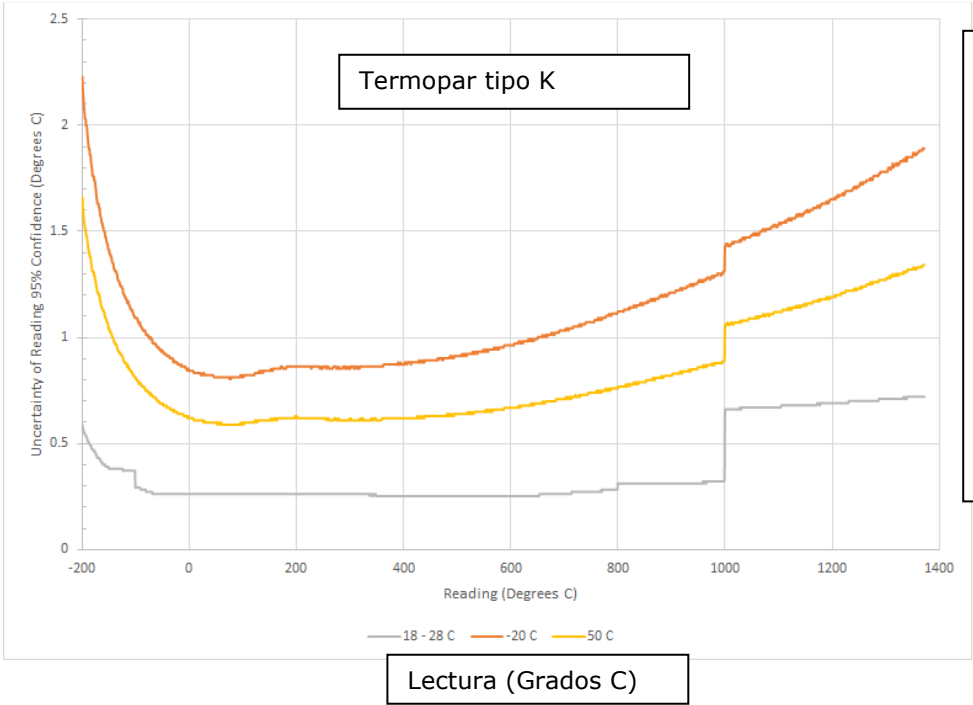


Termopar tipo J

Imprecisión de lectura 95 % de fiabilidad (Grados C)

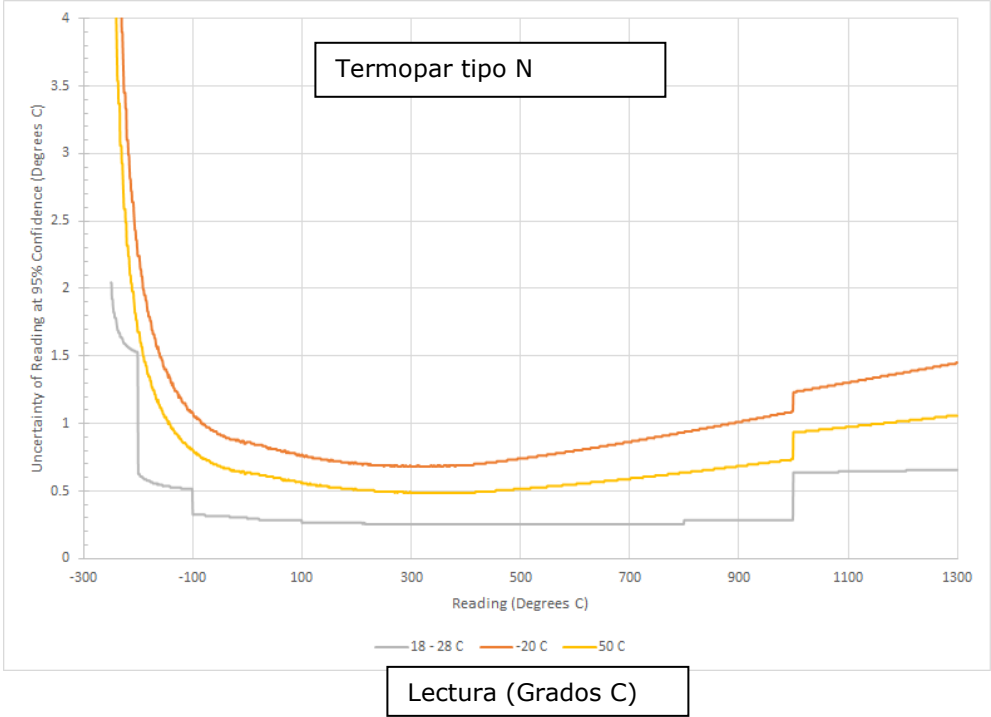
Lectura (Grados C)

Termopar tipo K



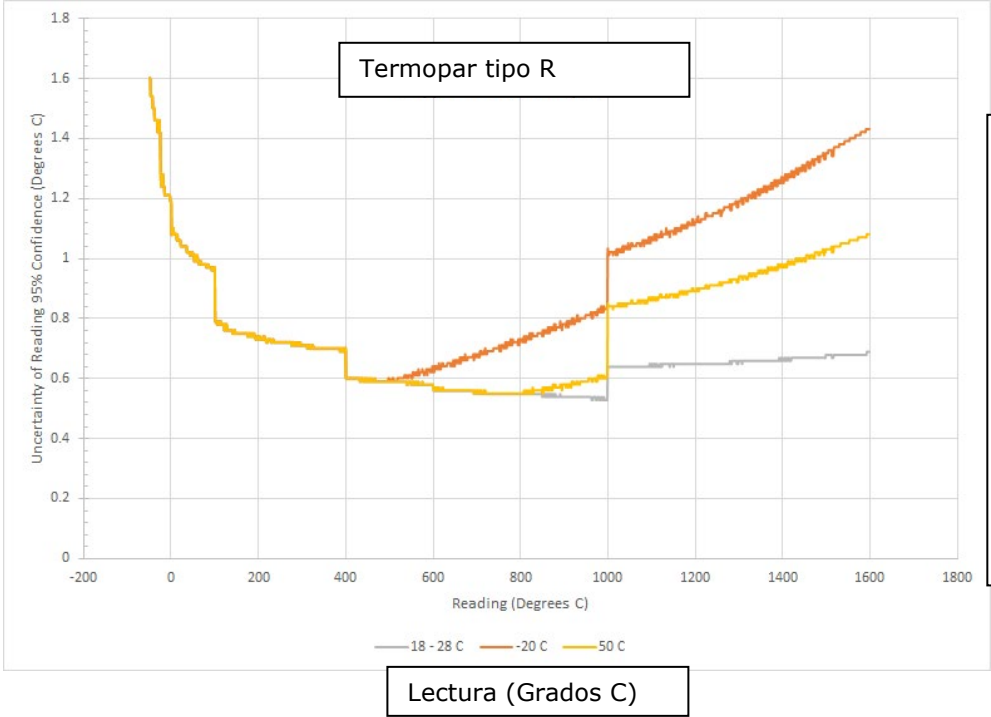
Imprecisión de lectura 95 % de fiabilidad (Grados C)

Termopar tipo N



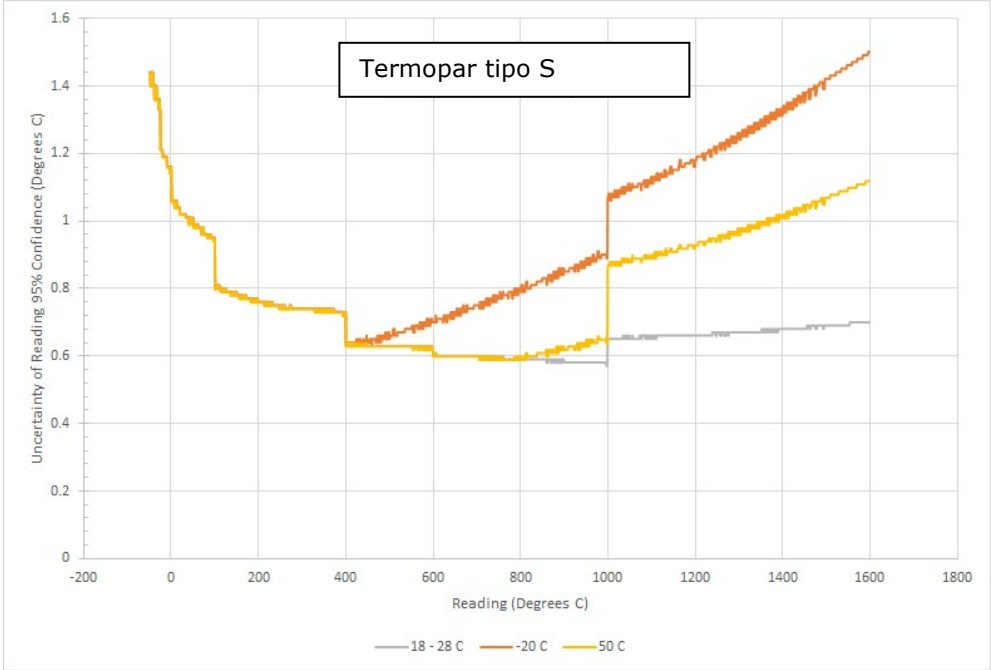
Imprecisión de lectura 95 % de fiabilidad (Grados C)

Termopar tipo R



Imprecisión de lectura 95 % de fiabilidad (Grados C)

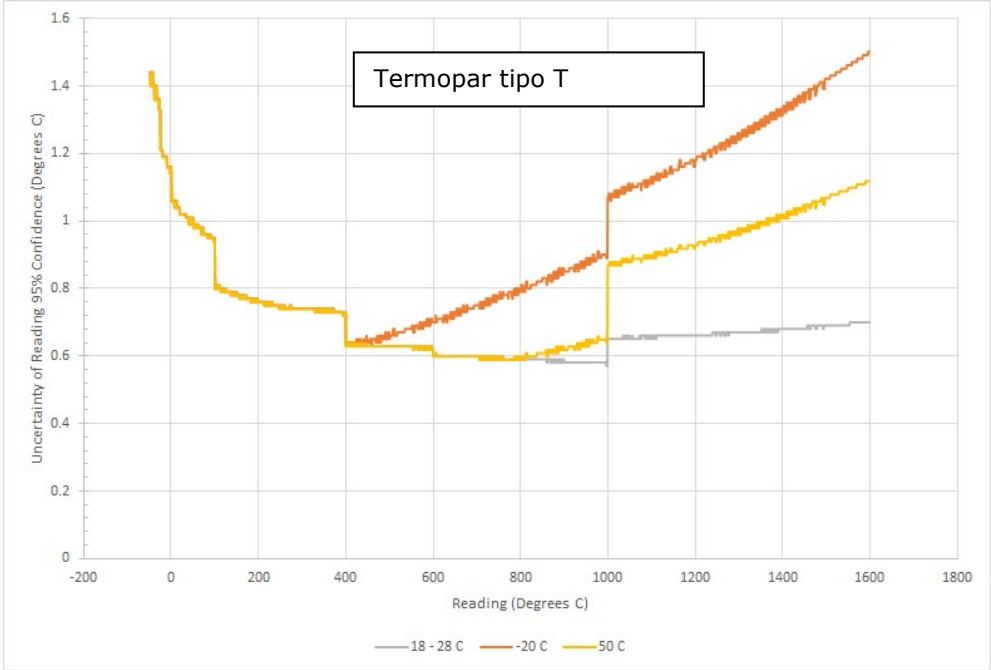
Termopar tipo S



Lectura (Grados C)

Imprecisión de lectura 95 % de fiabilidad (Grados C)

Termopar tipo T



Lectura (Grados C)

Imprecisión de lectura 95 % de fiabilidad (Grados C)

C. HOJA DE DATOS DE VERIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO

TERMOPAR TIPO	VALOR ESTÁNDAR (°C)	LECTURA (°C)	COMPENSACIÓN DEL CABLE (°C)	LECTURA CORREGIDA (°C)	TOLERANCIA 2-SIGMA (± °C)
B	600				0,98
	995				0,73
	1820				0,67
E	-250				1,30
	-95				0,29
	0				0,23
	995				0,28
K	-200				0,59
	-95				0,29
	0				0,26
	995				0,32
	1372				0,72
J	-210				0,59
	-95				0,27
	0				0,23
	995				0,28
	1200				0,66
N	-200				0,63
	-95				0,33
	0				0,30
	995				0,29
	1300				0,66
R	0				1,08
	995				0,53
	1600				0,69
S	0				1,06
	995				0,58
	1600				0,70
T	-250				1,36
	-95				0,31
	0				0,24
	400				0,23

Apéndice C: Hoja de trabajo de verificación del instrumento

TEGAM INC.
10 TEGAM WAY
GENEVA, OHIO 44041 (ESTADOS UNIDOS)
Código CAGE: 49374
WEB: <http://www.tegam.com>

