SPOT+ FAMILIA

USER GUIDE

PUBLICACIÓN Nº 815954
IDIOMA: INGLÉS

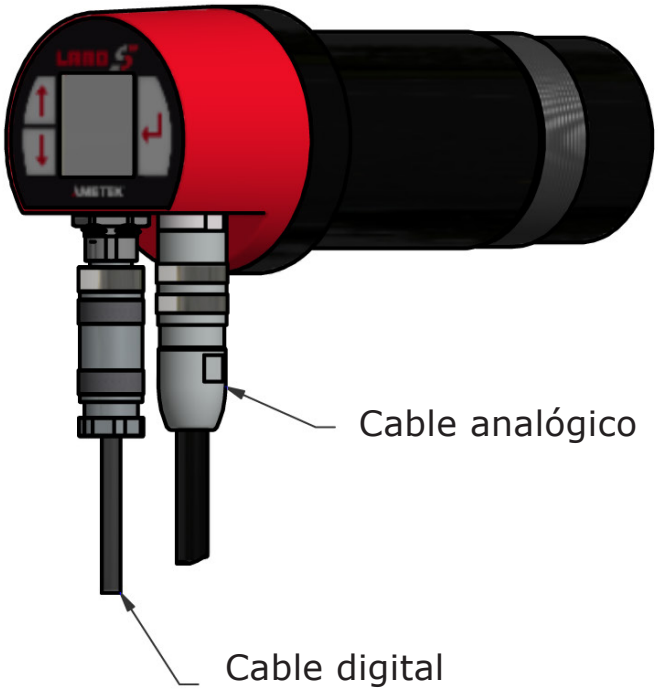
EDICIÓN: 19
FECHA: 28 DE NOVIEMBRE DE 2025

Serie avanzada de pirómetros digitales

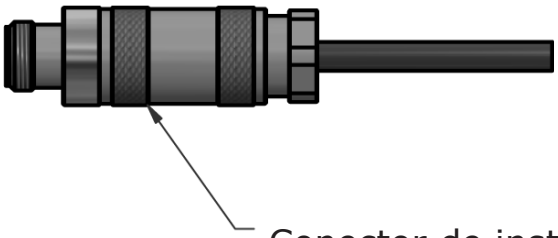
LAND®
AMETEK®

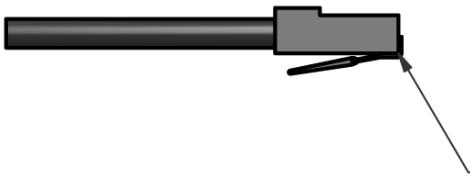
QUALITY CUSTOMER SOLUTIONS

GUÍA RÁPIDA DE CONEXIÓN



Cable digital

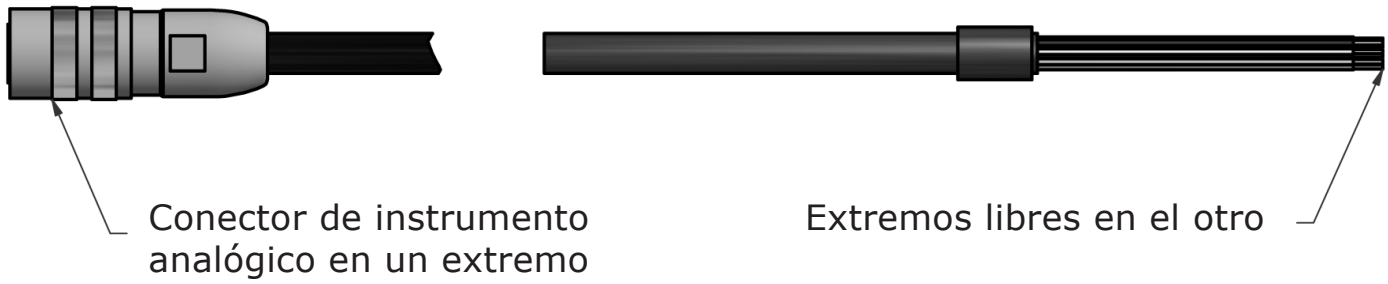




Dirección IP predeterminada: 10.1.10.50
Contraseña predeterminada: SPOT + Número de serie (6 dígitos)

Opciones de cable digital	
N.º de parte del cable digital	**Longitud del cable (m)**
807944	5.0
807945	20.0
807946	100.0
Clasificación de temperatura del cable: -20 a 80 °C / -4 a 176 °F	

Cable Analógico



Conexión opcional puede conectarse al sistema de planta mediante una PCB de conexión analógica (Nº de parte: 807943).

Opciones de cable analógico	
N.º de parte del cable digital	**Longitud del cable**
807950	5.0
807951	20.0
807952	*100.0
Clasificación de temperatura del cable -20 a 80 °C / -4 a 176 °F	

* Nota: Para 100 m, el voltaje de la fuente de alimentación debe ser +30 V ±10 %

Analogue Cable Pin Out Details	
Color del cable	**Pin Out**
Rojo	+24 V
Negro	0V
Marrón	+mA Out1
Azul	-mA Out1
Púrpura	Relé / +mA Out2
Verde	Relé / -mA Out2
Amarillo	Trigger In + / +mA In
Blanco	Trigger In - / -mA In
** Blindaje	Blindaje

** Nota: Se recomienda encarecidamente que el blindaje esté conectado a tierra.

IMPORTANT INFORMATION - PLEASE READ

Health and Safety Information

Read all of the instructions in this booklet - including all the WARNINGS and CAUTIONS - *before* using this product. If there is any instruction which you do not understand, DO NOT USE THE PRODUCT.

Safety Signs

WARNING
Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, could result in death or personal injury.

CAUTION
Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, could result in minor or moderate injury to the user or users, or result in damage to the product or to property.

NOTE
Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, could result in damage or loss of data.

Signs and Symbols used on equipment and Documentation

Caution, risk of electric shock.

Caution, attention to possibility of risk of damage to the product, process or surroundings. Refer to instruction manual.

Caution, hot surface.

Protective Conductor Terminal.

Observe precautions for handling electrostatic discharge sensitive devices.

Equipment Operation

Use of this instrument in a manner not specified by LAND may be hazardous. Read **and understand** the user documentation supplied **before** installing and operating the equipment.

The safety of any system incorporating this equipment is the responsibility of the assembler.

Protective Clothing, Face and Eye Protection

It is possible that this equipment is to be installed on, or near to, machinery or equipment operating at high temperatures and high pressures. Suitable protective clothing, along with face and eye protection must be worn. Refer to the health and safety guidelines for the machinery/equipment before installing this product. If in doubt, contact LAND.

Wear Protective Gloves

Wear Protective Clothing

Wear Eye Protection

Wear Ear Protection

Wear Safety Boots

Wear Face Protection

Electrical Power Supply

Before working on the electrical connections, all of the electrical power lines to the equipment must be isolated. All the electrical cables and signal cables must be connected exactly as indicated in these operating instructions. If in doubt, contact LAND.

Contact Us

UK - Dronfield
Land Instruments International
Tel: +44 (0) 1246 417691

USA - Pittsburgh
AMETEK Land, Inc.
Tel: +1 412 826 4444

China
AMETEK Land China Service
Tel: +86 21 5868 5111 ext 122

India
AMETEK Land India Service
Tel: +91 - 80 67823240

Email: land.enquiry@ametek.com

Web: www.ametek-land.com

For further details on all AMETEK Land offices, distributors and representatives, please visit our website.

Storage

The instrument should be stored in its packaging, in a dry sheltered area.

The maximum storage temperature is 10 °C (18 °F) higher than the maximum operating temperature.

The minimum storage temperature is 10 °C (18 °F) lower than the minimum operating temperature.

Refer to the Technical Specification for details of the operating temperature limits.

Unpacking

Check all packages for external signs of damage. Check the contents against the packing note.

Lifting Instructions

Where items are too heavy to be lifted manually, use suitably rated lifting equipment. Refer to the Technical Specification for weights. All lifting should be carried out in accordance with local and national regulations.

Return of Damaged Goods

IMPORTANT If any item has been damaged in transit, this should be reported to the carrier and to the supplier immediately. Damage caused in transit is the responsibility of the carrier not the supplier.

DO NOT RETURN a damaged instrument to the sender as the carrier will not then consider a claim. Save the packing with the damaged article for inspection by the carrier.

Return of Goods for Repair

If you need to return goods for repair please contact our Customer Service Department for details of the correct returns procedure.

Any item returned to LAND should be adequately packaged to prevent damage during transit.

You must include a written report of the problem together with your own name and contact information, address, telephone number, email address etc.

Design and Manufacturing Standards

The Quality Management System of Land Instruments International is approved to BS EN ISO 9001 for the design, manufacture and on-site servicing of combustion, environmental monitoring and non-contact temperature measuring instrumentation.

Registered ISO 9001 Management System approvals apply in the USA.

UK Calibration Laboratory: UKAS 0034.

USA Calibration Laboratory: ANAB Accredited ISO/IEC 17025.

National Accreditation Board for Testing and Calibration Laboratories approvals apply in India.

Operation of radio transmitters, telephones or other electrical/electronic devices in close proximity to the equipment while the enclosure doors of the instrument or its peripherals are open, may cause interference and possible failure where the radiated emissions exceed the EMC directive.

The protection provided by this product may be invalidated if alterations or additions are made to the structural, electrical, mechanical, pneumatic, software or firmware components of this system. Such changes may also invalidate the standard terms of warranty.

Copyright

This manual is provided as an aid to owners of LAND's products and contains information proprietary to LAND. This manual may not, in whole or part, be copied, or reproduced without the expressed written consent of LAND.

Contenido

1	Introducción	1-1
	1.1 Acerca del termómetro SPOT+ 1-1	1-1
2	Primeros pasos	2-1
	2.1 Visión general del sistema	2-1
	2.2 Instalación del cabezal óptico (solo termómetros de fibra óptica)	2-1
	2.4 Conexión del termómetro a un sistema de control	2-3
	2.5 Conexión de red y direcciones IP	2-3
	2.6 Configuración de comunicaciones Ethernet	2-5
	2.7 Alineación de un termómetro SPOT+ en el objetivo	2-7
3	Uso de los controles del termómetro	3-1
	3.1 Uso de la pantalla y el teclado	3-1
	3.2 Uso del software del servidor web	3-2
	3.3 Componentes de la interfaz de pantalla y servidor web	3-3
	3.4 Actualización del firmware del servidor web	3-4
4	Menú del termómetro / servidor web	4-1
	4.1 Acerca del sistema de menús del termómetro / servidor web	4-1
	4.2 Ajustes	4-3
	4.3 E/S	4-7
	4.4 Funciones CMD In	4-10
	4.5 CMD Out	4-12
	4.6 Red y seguridad	4-12
	4.7 Enfoque	4-15
	4.8 Alarmas	4-16
	4.9 Funciones de tiempo	4-18
	4.10 Funciones de tiempo	4-21
5	Tablas de emisividad	5-1
	5.1 Refractarios	5-2
	5.2 Aleaciones	5-2
	5.3 Misceláneos	5-2
	5.4 Metales	5-3
6	Planos de cables e instalación	6-1
	6.1 Especificación común a todos los tipos de termómetros	6-1
7	Requisitos de enfriamiento y purga	7-1
	7.1 Límites recomendados	7-1
	7.2 Especificaciones de calidad del agua	7-1
	7.3 Especificaciones de calidad del aire	7-1
	7.4 Temperatura ambiente máxima	7-2
8	Planos de cables e instalación	8-1

1 INTRODUCCIÓN

Este manual del usuario le proporciona instrucciones sobre cómo instalar y operar un termómetro LAND SPOT+.

1.1 Acerca del Termómetro SPOT+

Los termómetros SPOT+ son pirómetros de alta precisión con capacidades avanzadas de procesamiento integrado y conectividad IIoT. Combinan EtherNet/IP, REST API, servidor web, Modbus TCP, transmisión de imagen, salidas analógicas y de alarma en un solo dispositivo para hacer que la medición de temperatura sin contacto sea precisa, flexible y fácil de usar.

La información esencial para el operador puede visualizarse en el panel trasero del sensor o de forma remota mediante un servidor web o el software LAND SPOTPro o IMAGEPro.

Características:

- Instalación por una sola persona en la ubicación del sensor
- Pantalla trasera
- Configuración de enfoque del objetivo y lectura de temperatura mediante software con menús simples
- Cámara integrada a través de la lente (no incluida en termómetros de fibra óptica)
- Alineación fácil del objetivo en entornos de baja y alta temperatura
- Apuntamiento LED – sin requisitos de seguridad láser; el sensor confirma la distancia de enfoque y el tamaño del punto; el LED verde/rojo intermitente simplifica el apuntamiento en todos los objetivos. Esta función está disponible tanto en el cuerpo estándar como en los termómetros de fibra óptica.
- Salidas de temperatura estándar en la industria: 0 a 20 mA o 4 a 20 mA
- Solución de sensor único ideal para uso con PLC o sistemas DCS del cliente sin necesidad de procesador adicional
- Interfaces inteligentes para IIoT: EtherNet/IP, REST API, Modbus TCP/IP
- Servidor web integrado
- Opción de protección por contraseña
- Funcionamiento con Power over Ethernet (PoE)

El patrón de LED de enfoque es una característica única que proporciona una confirmación precisa de la distancia de enfoque del termómetro y el tamaño del punto objetivo a esa distancia. Esta función reemplaza las tablas de tamaño de objetivo y elimina los cálculos o suposiciones en este proceso. El diseño flexible ofrece múltiples formatos, lo que simplifica el reemplazo de termómetros antiguos. SPOT+ está diseñado para ser totalmente intercambiable con los termómetros fijos LAND existentes, por ejemplo, System 4.

Los pirómetros SPOT+ pueden utilizarse con el software SPOTPro o IMAGEPro. IMAGEPro se recomienda para el registro de imágenes de la cámara de luz visible del SPOT+ junto con datos de temperatura, o cuando el SPOT+ se usa dentro de un sistema de imagen térmica.

SPOTPro se recomienda si el termómetro SPOT+ se utiliza con un actuador o si se requiere registro de datos en intervalos menores a 100 ms. Visite www.ametek-land.com.
Visit www.ametek-land.com.

PRECAUCIÓN

Puntos a tener en cuenta en la instalación

Nota: El SPOT+ se envía con las comunicaciones MODBUS y EtherNet/IP deshabilitadas, y el servidor web en modo "Seguro". Para cambiar esto, use los controles traseros del instrumento o el servidor web (la contraseña predeterminada es el número de serie del instrumento). Consulte la sección 2.6 para más detalles.

Seguridad – Configuración de contraseña

El dispositivo SPOT+ se entrega inicialmente en modo seguro, garantizando el cifrado de su firmware. Además, ofrece la flexibilidad de asegurar o deshabilitar cada protocolo de comunicación Ethernet para evitar accesos no autorizados. Por defecto, todos los protocolos de comunicación están configurados en "Seguro" o "Desactivado".

	Opciones de modo seguro **Configuración predeterminada**	
Servidor web y REST API	Seguro	Abierto
Modbus TCP/IP	Desactivado	Abierto
EtherNet/IP	Desactivado	Abierto

En modo seguro, la contraseña predeterminada es el número de serie de 6 dígitos del instrumento, que se puede encontrar en la etiqueta del instrumento o en el modo de vista del servidor web. Se recomienda encarecidamente cambiar esta contraseña predeterminada por una más segura.

Para restablecer la contraseña a su configuración predeterminada, siga estos pasos:

1. Acceda al menú de Seguridad en la configuración de red del instrumento.
2. Haga clic en la opción "Cambiar contraseña".
3. Haga clic en la opción "Cambiar contraseña".

Para obtener detalles adicionales sobre la comunicación del SPOT+ mediante varios protocolos Ethernet, puede consultar las guías del usuario disponibles para descargar en el sitio web de LAND en: www.ametek-land.com/products/spot

2 GETTING STARTED

2.1 Visión general del sistema

Un sistema típico de medición de temperatura que incorpora un termómetro SPOT+ incluirá:

- Un termómetro SPOT+, ya sea un termómetro de cuerpo estándar o un termómetro de fibra óptica que consta de un cuerpo principal conectado a un cabezal óptico mediante una guía de luz de fibra óptica.
- Un accesorio de montaje para el termómetro, como un soporte de montaje o una chaqueta refrigerada por agua.
- Una computadora que utilice un navegador estándar para abrir el servidor web interno del pirómetro, o que utilice el software IMAGEPro / SPOTPro
- Cable(s) que conecten el termómetro a la computadora. Los detalles de los cables se muestran en las Figuras 2-1 y 2-2.

2.2 Instalación del cabezal óptico (solo termómetros de fibra óptica)

PRECAUCIÓN

Puntos a tener en cuenta en la instalación

No levante el termómetro de fibra óptica por la guía de luz, ya que esto podría causar daños permanentes a la guía. Siempre levante el termómetro de fibra óptica por el cabezal óptico y el cuerpo principal del termómetro. El radio mínimo de curvatura de la guía de luz es de 100 mm / 4 in. Tenga cuidado de no doblar la guía de luz más allá de este límite ni torcer los extremos durante la instalación.

2.2.1 Posicionamiento del cabezal óptico

En muchos casos, hay pocas opciones para la ubicación del cabezal óptico, ya que esto generalmente está determinado por la aplicación específica de medición. Observe las siguientes precauciones:

1) Si su termómetro es de la serie "M" (por ejemplo, M160F), debe colocarse de manera que, a la distancia de objetivo elegida, el objetivo sea lo suficientemente grande para llenar completamente el campo de visión del cabezal óptico.
2) El campo de visión del cabezal óptico del termómetro de fibra óptica es 100:1, es decir, a una distancia de objetivo de 300 mm, el diámetro del objetivo es de 3 mm; a una distancia de objetivo de 1000 mm, el diámetro del objetivo es de 10 mm, etc.

3) El campo de visión del cabezal óptico puede mostrarse con precisión activando el LED de apuntamiento. El LED se activa desde el menú Avanzado en el software del termómetro.
4) Asegúrese de que el ángulo entre la línea de visión del cabezal óptico y el área objetivo sea lo más cercano posible a 90°. Si esto no es posible, se acepta un ángulo de visión de hasta 45°.
5) Si el cabezal óptico se encuentra en una atmósfera que contiene una alta proporción de polvo, humo, etc., debe utilizarse una purga de aire junto con el cabezal óptico. Esto evita que la lente se ensucie. Consulte la Guía de instalación suministrada con el conjunto de montaje/purga.
6) La temperatura del cuerpo del termómetro no debe exceder el máximo especificado, es decir, de 5 a 60 °C según la especificación (0 a 70 °C en operación). La temperatura máxima para la guía de luz y el cabezal óptico es de 200 °C.

2.2.2 Instalación del cabezal óptico

El cabezal óptico está diseñado para usarse junto con una gama de montajes para termómetros Land de fibra óptica.

Consulte la Guía de instalación suministrada con el montaje de fibra óptica para obtener información sobre la instalación.

Como alternativa, si desea montar el cabezal óptico en una placa:

1) El orificio en la placa debe tener un diámetro de 22.5 a 23 mm (0.89 a 0.91 in). El grosor máximo de la placa es de 10 mm (0.4 in).
2) Consulte la Figura 2-3. Desenrosque la tuerca de sujeción del cabezal óptico.
3) Pase el cabezal óptico a través del orificio en la placa.
4) Vuelva a colocar la tuerca de sujeción en el cabezal óptico. Apriete la tuerca para que el cabezal quede firmemente sujeto a la placa de montaje.

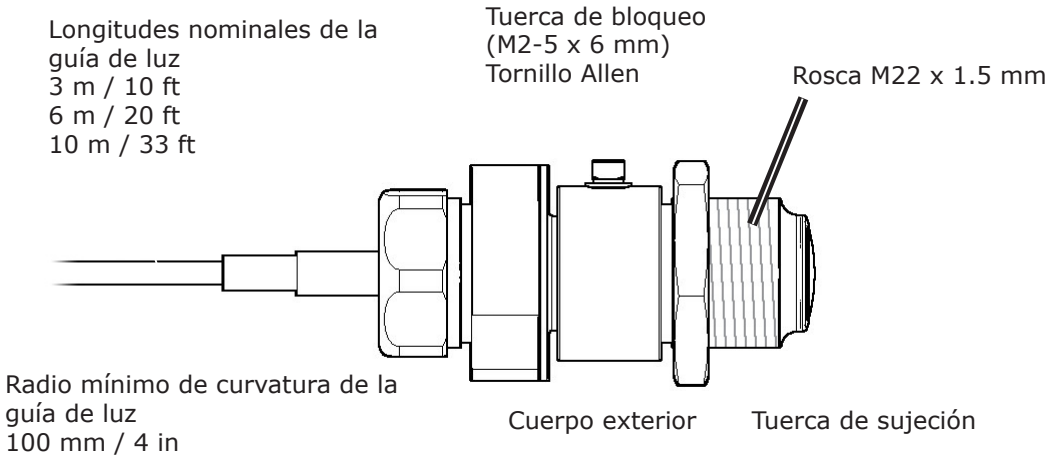


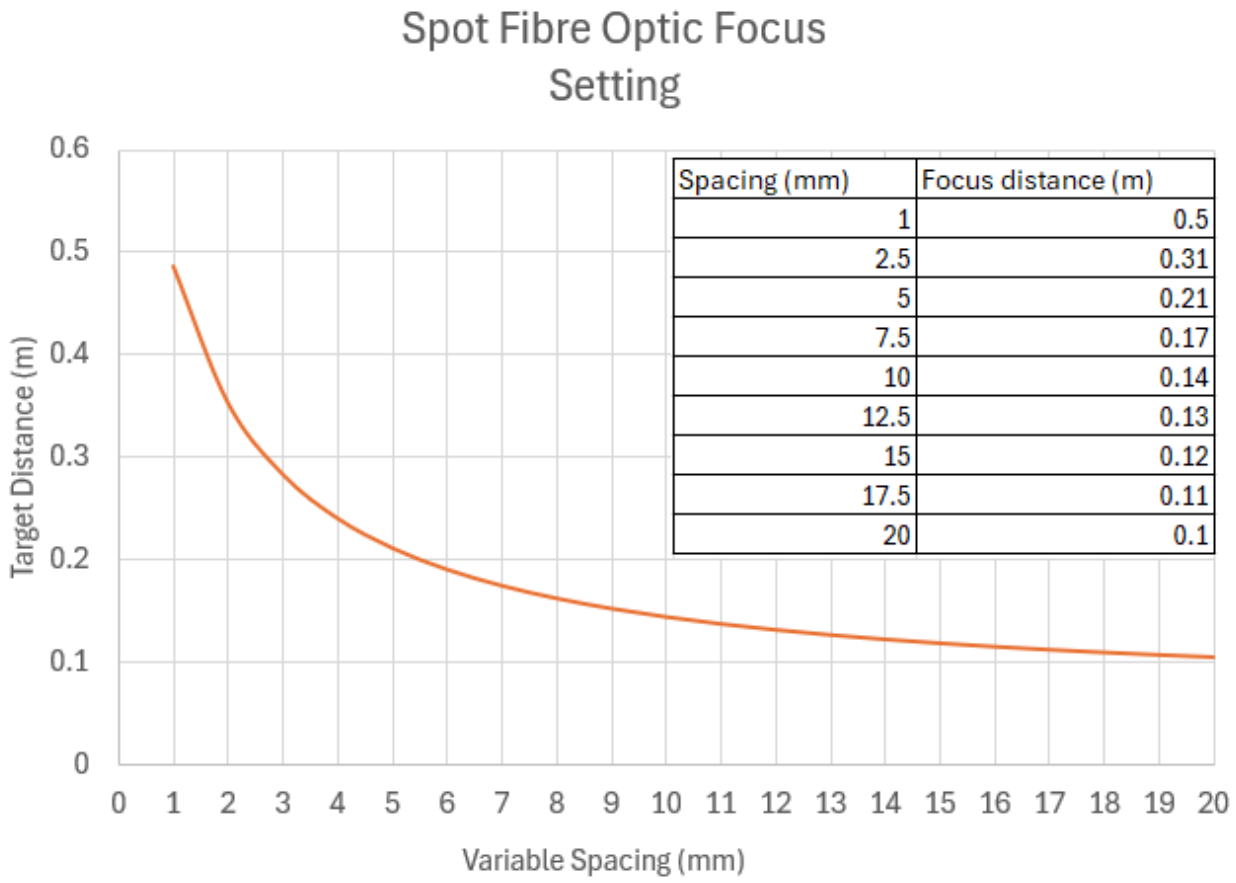
Figura 2-3 Dimensiones de instalación del cabezal óptico del termómetro SPOT+ de fibra óptica

2.2.3 Enfoque del cabezal óptico

El cabezal óptico puede enfocarse en el objetivo con la ayuda del LED integrado en el termómetro de fibra óptica. El LED se activa mediante la opción del menú Enfoque en el sistema de menús del termómetro/servidor web (consulte la Sección 4.5).When the LED is activated, a circle of red light is projected from the optic head. The circle shows the position and size of the temperature measurement area.

1) Para ajustar el enfoque, afloje la tuerca de bloqueo M2.5 en el cuerpo exterior del cabezal óptico (ver Fig. 2-3).
2) Deslice suavemente el cuerpo exterior del termómetro a lo largo del cuerpo interior para ajustar el tamaño del punto SPOT+. Hay un rango de movimiento de aproximadamente 18 mm / 0.7 in.
3) Cuando el punto SPOT+ tenga el tamaño requerido, apriete la tuerca de bloqueo M2.5.
   El cabezal óptico ahora está enfocado en el objetivo.

2.2.4 Ajuste del enfoque de fibra óptica



Spacing (mm)	Focus distance (m)
1	0.5
2.5	0.31
5	0.21
7.5	0.17
10	0.14
12.5	0.13
15	0.12
17.5	0.11
20	0.1

2.3 Instalación del cuerpo del termómetro

Si está utilizando un accesorio de montaje para el cuerpo principal del termómetro, consulte la Guía de instalación del accesorio para obtener ayuda sobre cómo elegir la ubicación del termómetro, las dimensiones de montaje y la alineación del termómetro con el objetivo.
Los planos de instalación para los accesorios más utilizados se encuentran en la Sección 8.
La Figura 2-4 muestra un termómetro instalado en un soporte de montaje.

Figura 2-4

2.4 Conexión del termómetro a un sistema de control

Esta sección describe cómo conectar su termómetro utilizando un cable digital y/o un cable analógico. Los pirómetros SPOT+ pueden alimentarse con 24 V CC o mediante Power over Ethernet (PoE), y requieren hasta 10 W de potencia. Las E/S digitales y analógicas pueden conectarse a un sistema de control local a través del cable analógico. El control remoto también está disponible mediante Ethernet (utilizando el servidor web integrado, el software LAND o los protocolos REST API, Modbus TCP/IP o EtherNet/IP) a través del cable digital. Los sistemas de control local y remoto pueden utilizarse al mismo tiempo si ambos cables están conectados.

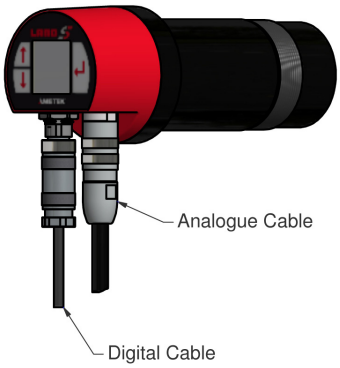


Figura 2-5

2.4.1 Uso del cable analógico

1) Conecte el extremo M16 del cable analógico M16-Free de 8 vías al conector del termómetro.
2) Conecte el extremo libre del cable analógico M16-Free de 8 vías al sistema de control, según los requisitos funcionales explicados en la tabla siguiente. Hay disponible una PCB de conexión analógica opcional.

*SPOT con nueva (actual) electrónica de PCB

I/O Function	SPOT+ MXXX	SPOT+ RXXX Ratio	SPOT+ Application	Values / Ranges
	CMD IN (Input)			
Sample & Hold	4	4	4	borde ascendente/descendente 0 V - 24 V o 24 V a 0 V
Reset Peak Picker	4	4	4	borde ascendente/descendente 0 V - 24 V o 24 V a 0 V
LED on/off	4	4	4	borde ascendente/descendente 0 V - 24 V o 24 V a 0 V
mA Emissivity	4*	4*	4	4 mA a 20 mA (solo), representando el rango de emisividades especificado por el usuario dentro de 0 – 1.2
mA Non-greyness	8	4*	4	4 mA a 20 mA (solo), representando el rango especificado por el usuario de no grisura dentro de 0 – 1.2
mA Background	4*	4*	4	4 mA a 20 mA (solo), representando el rango de fondo especificado por el usuario dentro de 0 - 5000 °C o 0 - 5000 °F
Scan (Actuator)	4	4	4	Actuador SPOT conectado (R Scan activado)
	CMD OUT (Output)			
Alarms	4	4	4	Relé abierto o relé cerrado
Watchdog	4	4	4	
mA Sig%	8	4*	4	0/4-20 mA que representa el rango especificado por el usuario de 0 – 100 %
mA E1	8	8	4	0/4 mA a 20 mA, representando el rango de emisividad especificado por el usuario dentro de 0 – 1.2
mA E2	8	8	4	
mA T1	8	4*	4	0/4 mA a 20 mA, representando el rango de temperatura especificado por el usuario dentro de 0 – 5000 °C o 0 – 5000 °F
mA T2	8	4*	4	
mA Tinst	4*	4*	4	
Scan (Actuator)	4	4	4	Actuador SPOT conectado (R Scan activado)

2.4.2 Uso del cable digital

1) Conecte el extremo M12 del cable digital RJ45 a M12 para instrumento en el conector del termómetro.
2) Si el SPOT+ va a ser alimentado mediante PoE, conecte el extremo RJ45 del cable digital RJ45 a M12 para instrumento en el conector "Power and Data Out" de un inyector PoE. Conecte la computadora al puerto "Data In" del inyector PoE utilizando un cable Ethernet RJ45 estándar.
3) Si el SPOT+ va a ser alimentado por separado utilizando el cable analógico, conecte el extremo RJ45 del cable digital RJ45 a M12 para instrumento directamente al puerto RJ45 de la computadora.

2.5 Conexión de red y direcciones IP

Esta sección explica la importancia de tener direcciones IP similares, pero no idénticas, para que la computadora y el termómetro SPOT+ puedan comunicarse de manera efectiva. Se menciona que los termómetros SPOT+ vienen con una dirección IP estática predeterminada de 10.1.10.50.

2.5.1 Cambio de la dirección IP en un termómetro SPOT+

Si el SPOT+ va a utilizarse en una red gestionada, se puede configurar para usar DHCP mediante el menú de Red en el panel trasero del instrumento, tal como se explica en la sección 4.4. En este caso, el enrutador de la red asignará una dirección IP compatible al SPOT+ en la primera conexión. La nueva dirección IP del termómetro SPOT+ se mostrará en la pantalla trasera del instrumento cuando se asigne.

El menú de Red también puede utilizarse para configurar el SPOT+ con una dirección IP estática compatible diferente.

Tenga en cuenta que los cambios en la configuración de IP del SPOT+ realizados en el menú de Red solo se aplican al reiniciar el termómetro SPOT+.

2.5.2 Cambio de la dirección IP en una computadora

En algunos casos es preferible cambiar la dirección IP de la computadora. En este caso:

1) Abra el menú Inicio y seleccione la opción Configuración.
2) Seleccione la opción Red e Internet.
3) Seleccione la conexión Ethernet que utiliza el SPOT+.
4) Haga clic en el botón Editar en la sección Asignación de IP.
5) Configure la dirección IP de la computadora para que sea similar, pero no igual, a la dirección IP del termómetro. La dirección IP actual del termómetro SPOT+ se mostrará en la pantalla trasera cuando esté en modo de medición de temperatura.
6) Configure la máscara de subred en 255.255.0.0 y haga clic en Aceptar.

Ahora podrá visualizar el servidor web del termómetro SPOT+ mediante un navegador web (por ejemplo, Google Chrome). Abra un navegador web y escriba la dirección IP del termómetro SPOT+ en la barra de direcciones. Se ofrecen más detalles sobre las funciones del servidor web en las siguientes secciones.

2.6 Configuración de comunicaciones Ethernet

Se describe cómo SPOT+ puede mostrar/controlar datos mediante su servidor web integrado, con salidas también disponibles a través de REST API, Modbus TCP/IP y protocolos EtherNet/IP.

Se indica que el servidor web/REST API son de solo lectura en modo seguro; las comunicaciones Modbus TCP/IP y EtherNet/IP permanecen activas.

La configuración correcta para el sistema de control del cliente debe establecerse en la primera conexión utilizando el panel trasero del SPOT+ o a través del servidor web. Cada protocolo Ethernet debe configurarse en Seguro, Abierto o Desactivado según los requisitos del sistema de control del cliente.

Se ofrecen más detalles sobre la configuración de seguridad de red en la sección 4.4.

Las guías individuales para cada protocolo proporcionan instrucciones adicionales y ejemplos de código.

Tenga en cuenta que la contraseña predeterminada para el modo Seguro es el número de serie de 6 dígitos del instrumento. Se recomienda cambiarla por una contraseña única del usuario en la primera conexión a través del servidor web.

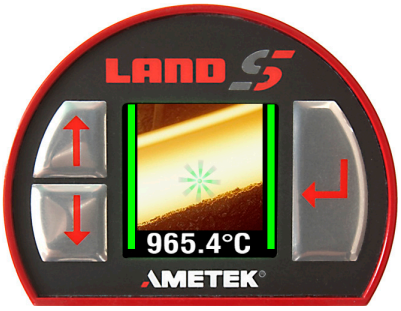
Es posible restablecer la contraseña al valor predeterminado mediante el panel trasero del instrumento.

2.7 Aligning a SPOT+ Thermometer on the target

Existen varios métodos para alinear su termómetro SPOT+ en el objetivo:

- Usando el LED incorporado;
- Visualizando la imagen en vivo de la cámara en el panel trasero;
- Capturando una imagen JPG en el software Viewer o en el servidor web;
- Maximizando la señal infrarroja del objetivo.

Tenga en cuenta que la trayectoria del haz puede no estar alineada exactamente con la carcasa exterior del instrumento o la chaqueta de refrigeración por agua.



2.7.1 Uso del LED incorporado

Cuando la imagen del LED es visible durante la alineación, es el método más sencillo. El LED se alinea con precisión con el infrarrojo; pasa por la misma óptica que el infrarrojo, por lo que la alineación se mantiene en todas las distancias focales. El patrón del LED indica el enfoque del instrumento.

Consulte la Sección 4.7 Enfoque para obtener más información.

2.7.2 Visualización de la imagen en vivo de la cámara

La imagen de la cámara en el panel trasero también es rápida y fácil de usar, y resulta especialmente útil para la alineación del termómetro en aplicaciones cerradas. La cámara está alineada de manera que el SPOT+ infrarrojo esté aproximadamente centrado en la imagen (dentro de unos pocos píxeles en todo el rango focal del instrumento), pero la cámara no utiliza la misma óptica que el infrarrojo.

Si observa la imagen de la cámara mientras el LED está activado, el patrón del LED puede verse en las imágenes de la cámara que coinciden con un destello (es decir, el 50 % del tiempo que el LED está activado). La posición del LED dentro de la imagen de la cámara muestra la posición real del objetivo.

2.7.3 Visualización remota de imágenes de la cámara

Si no puede ver directamente el panel trasero del termómetro, puede utilizar el servidor web o el software IMAGEPro para ver imágenes de vídeo en vivo desde la cámara de luz visible en la parte frontal del termómetro SPOT+. SPOTPro también puede utilizarse para capturar imágenes fijas en formato JPG. Tenga en cuenta que, si captura una imagen mientras el LED está activado, existe una probabilidad del 50 % de que la imagen muestre el LED.

2.7.4 Maximización de la señal infrarroja del objetivo

Para una mayor precisión, o en aplicaciones donde la trayectoria del haz está restringida, se recomienda utilizar la cámara y el LED como guía, pero lograr la alineación precisa maximizando la señal de medición infrarroja.

Cambie el instrumento a uno de los modos de medición de temperatura Mono, si está disponible. El modo Ratio no debe utilizarse durante la alineación, ya que los modos Ratio están diseñados para compensar la obstrucción.

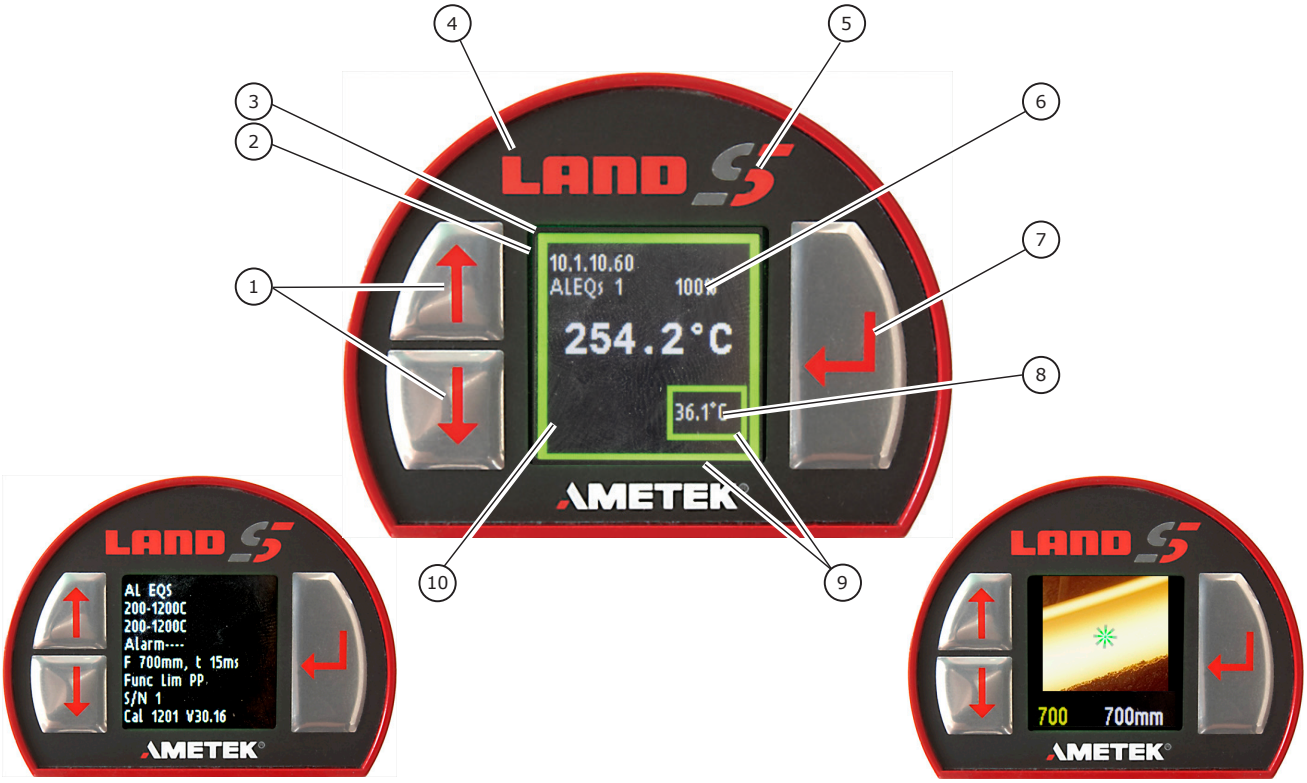
Ajuste la alineación del termómetro para que la señal infrarroja se maximice. Luego configure el modo de medición correcto.
En un termómetro de aplicación, donde los modos Mono no están disponibles, la alineación precisa puede lograrse maximizando las salidas de emisividad.

3 USO DE LOS CONTROLES DEL TERMÓMETRO

3.1 Uso de la pantalla y el teclado

El termómetro tiene una pantalla en el panel trasero que, cuando se utiliza junto con los botones del teclado, puede usarse para:

- Mostrar la temperatura del objetivo y la temperatura ambiente interna del instrumento (como se muestra en la Fig. 3-1).
- Mostrar el estado de alarma del objetivo y del instrumento.
- Mostrar una imagen del objetivo (desde la cámara interna del instrumento).
- Activar el LED de enfoque, que puede usarse para alinear y enfocar el instrumento en el objetivo.
- Acceder al sistema de menús del instrumento, incluida la pantalla de información. Para más información sobre el sistema de menús, consulte la Sección 4 de esta guía del usuario.



Pantalla de información típica

Pantalla LED de enfoque

Fig. 3-1 Controles y pantallas del panel trasero
Consulte la Sección 3.3 para ver la clave de los elementos.

3.2 Uso del software del servidor web

El termómetro incorpora un software de servidor web que le permite utilizar un navegador para ver las lecturas de temperatura del termómetro. La pantalla del navegador se actualiza automáticamente cada 5 segundos, convirtiendo efectivamente la PC en un panel trasero remoto para el termómetro.

La interfaz del software del servidor web está diseñada para imitar los controles en el panel trasero del termómetro SPOT+ y le permite acceder a la estructura del menú del termómetro y configurar su sistema de medición de temperatura según sus necesidades.

1) Asegúrese de que su termómetro esté instalado correctamente y conectado a la PC (consulte la Sección 2).
2) Abra una ventana del navegador (por ejemplo, Google Chrome) y escriba la dirección IP del termómetro (predeterminada 10.1.10.50) en la barra de direcciones.
   Se abrirá la interfaz del servidor web (Fig. 3-2). La interfaz imita el panel trasero del termómetro mostrado en la Fig. 3-1.

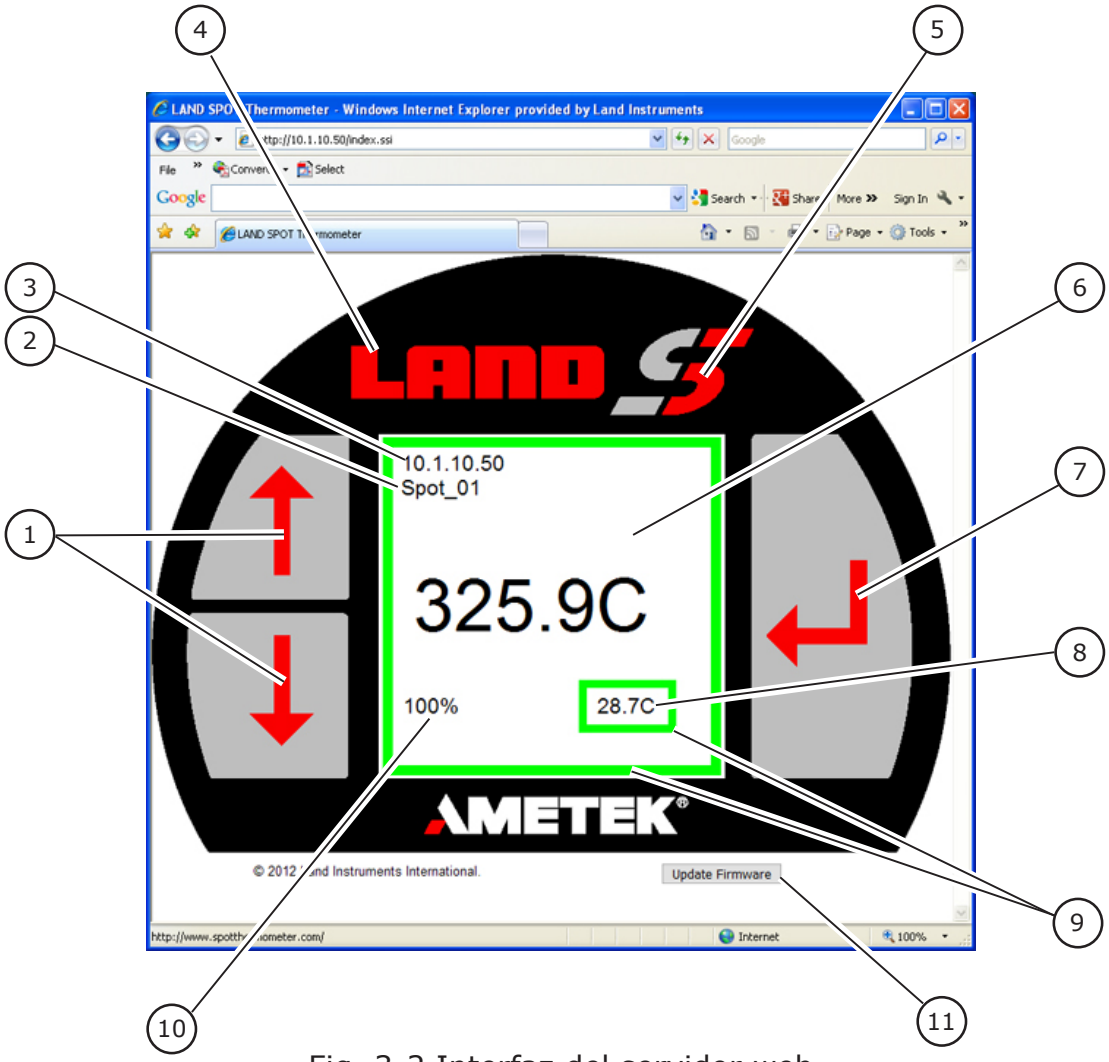


Fig. 3-2 Interfaz del servidor web
Consulte la Sección 3.3 para ver la clave de los elementos.

3.3 Display and Web Server interface components

The following table describes the items shown in Figs. 3-1 and 3-2.

Ítem	Nombre	Descripción
1	Teclas Arriba/ Abajo	En la pantalla "Inicio" (es decir, pantalla de temperatura), al presionar cualquiera de las teclas se alterna entre la pantalla de temperatura, la vista de la cámara (si el instrumento tiene cámara) y la pantalla de información. La pantalla de información se cerrará automáticamente y volverá a la pantalla de temperatura.En un instrumento con cámara, el dispositivo transmite imágenes, pero el servidor web solo muestra imágenes capturadas en formato *.jpg (como una cámara web); la velocidad de estas imágenes dependerá de la velocidad de su navegador. Cuando está en el sistema de menús, al presionar cualquiera de las teclas se desplaza hacia arriba/abajo al ítem anterior/siguiente.Cuando una opción de menú está seleccionada (resaltada), al presionar una tecla se incrementa/disminuye el valor de ese ítem o se desplaza entre las opciones disponibles para ese ítem.
2	Nombre	Nombre definido por el usuario para el termómetro/ubicación de medición.
3	Dirección IP	La dirección IP del termómetro (configurada por el usuario o por DHCP).
4	LAND logo	**Solo en el servidor web:** haga clic para abrir un simulador en línea del servidor web y páginas de ayuda.
5	SPOT logo	**Solo en el servidor web:** regresa a la pantalla "Inicio" del servidor web, es decir, pantalla de temperatura.
6	Target Temperature & Image* or Menu Display	*Si su instrumento tiene cámara, se muestra una imagen del objetivo. Puede hacer clic en el botón Rotar imagen https://latex.codecogs.com/svg.latex?%5Ccirclearrowleft para rotar la imagen en pasos de 90°.Para cambiar al nuevo sistema, presione la tecla Enter.Muestra la temperatura del objetivo por defecto.Muestra la pantalla de información si se presiona la tecla Arriba o Abajo.
7	Enter Key	OEn la pantalla "Inicio" (pantalla de temperatura/información), al presionar Enter se accede al sistema de menús.Cuando está en el sistema de menús, al presionar Enter se selecciona el ítem resaltado para ajuste. Cuando se selecciona un nuevo ítem, al presionar Enter se establece el nuevo valor.Una actualización de cualquier ítem se confirma con ✓
8	Pantalla de temperatura interna	Muestra la temperatura interna del instrumento.
9	Indicadores de estado de alarma	Los valores de alarma alta y baja tanto para la temperatura del objetivo como para la temperatura del instrumento pueden ser configurados por el usuario. Estado de alarma codificado por colores: Verde = OK, Rojo = Alarma.
10	Indicador de intensidad de señal	Solo aplicable si se selecciona el modo de medición Ratio o Multi. Si las emisividades E1 y E2 están configuradas correctamente, este valor proporciona una medida de la reducción de la intensidad de la señal debido a la obstrucción, por ejemplo, al observar a través de una ventana sucia. Alternativamente, si la vista no está restringida, este valor proporciona una medida de la variación de emisividad en la superficie del objetivo.
11	Botón Actualizar Firmware	Le permite actualizar el firmware a la última versión a través del servidor web SPOT+. Consulte la Sección 3.4.

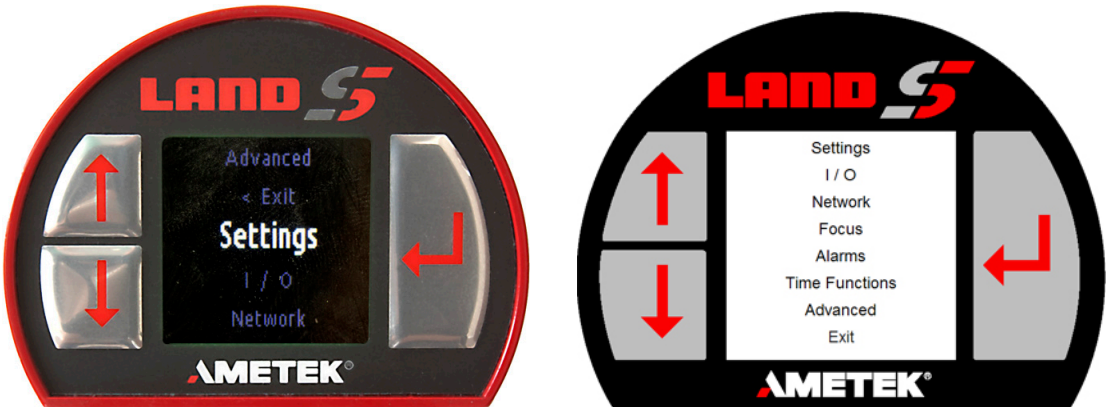
3.4 Actualización del firmware a través del servidor web

1) Descargue la última versión del firmware SPOT+ desde la siguiente dirección web:
https://www.ametek-land.com/products/software/spot-firmware
2) Abra la aplicación del servidor web SPOT+ introduciendo la dirección IP del dispositivo en un navegador web.
3) Consulte la Fig. 3-2, Ítem 11. Haga clic en el botón Actualizar Firmware.
4) Haga clic en el botón Examinar. Navegue hasta el archivo de firmware SPOT+ descargado y selecciónelo.
Haga clic en Actualizar Firmware.
5) La barra de carga mostrará el progreso de la actualización.
Cuando la actualización se complete, el dispositivo se reiniciará y el navegador web volverá a la pantalla principal del servidor web.

4 MENÚ DEL TERMÓMETRO / SERVIDOR WEB

4.1 Acerca del sistema de menús del termómetro / servidor web

El termómetro SPOT+ incorpora un sistema de menús interno que puede ser accedido y visualizado mediante los controles en el panel trasero del termómetro.
El sistema de menús también puede ser accedido a través del software del servidor web integrado en el termómetro (Fig. 4-1).
Para acceder al sistema de menús, presione la tecla Enter.
Las teclas Arriba y Abajo se utilizan para navegar por el sistema de menús o para cambiar el valor de un elemento seleccionado en la pantalla.
La tecla Enter se utiliza para seleccionar un elemento del menú o confirmar un nuevo valor configurado para un elemento seleccionado.
El menú principal da acceso a una serie de submenús que permiten la configuración de todos los ajustes del instrumento:



Thermometer menu Web Server menu

Fig. 4-2

Se muestra una representación gráfica del sistema de menús en la Fig. 4-2 (en la página siguiente), y los distintos ajustes se explican en las secciones siguientes.

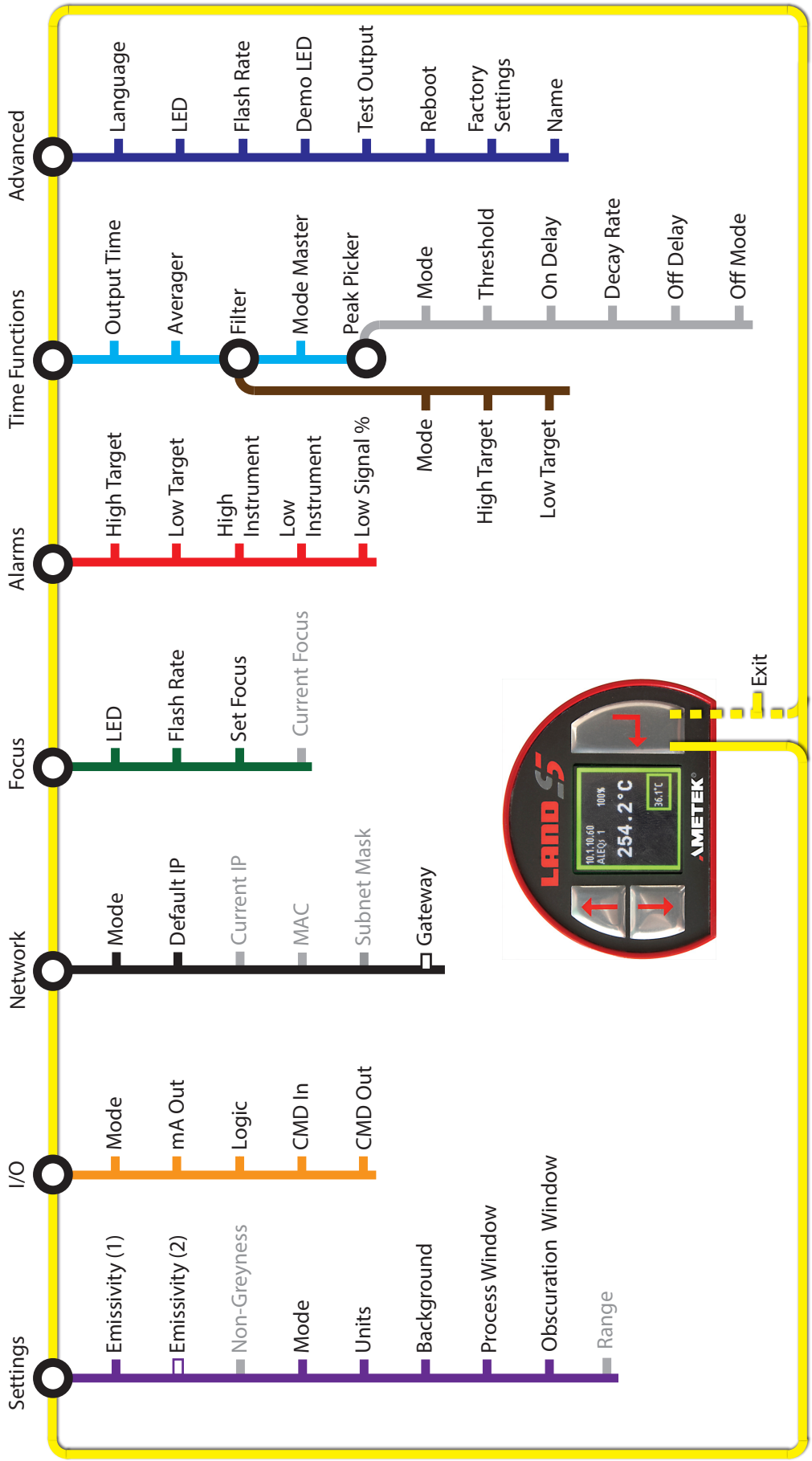


Fig. 4-2 Estructura del menú del termómetro y del servidor web

4.2 Ajustes

El menú Ajustes le permite especificar opciones básicas de medición para su sistema.

Opción de menú	Descripción
Emisividad	Para obtener mediciones de temperatura precisas, se debe conocer el valor de emisividad de la superficie del objetivo. Si está utilizando un termómetro de un solo detector, o un termómetro de doble detector en modo Mono, solo estará disponible un ajuste de emisividad. Si está utilizando un termómetro de doble detector (es decir, ratio), estarán disponibles tanto el ajuste de Emisividad (1) como el de Emisividad (2). **Cálculo automático de emisividad** Si conoce la temperatura exacta del objetivo que se está midiendo (por ejemplo, a partir de una medición tomada con un termopar), puede establecer el valor de emisividad automáticamente. En el menú del servidor web, al abrir el menú Ajustes, se muestra el botón si la temperatura más reciente medida está dentro del rango del termómetro. Presione el botón . Aparece un cuadro de diálogo en el que debe ingresar la temperatura del objetivo en °C. Presione OK. Si la temperatura ingresada corresponde a un valor de emisividad válido (es decir, entre 0.1 y 1.0), se mostrará el valor de emisividad calculado del objetivo y aparecerá una marca verde en la parte inferior de la pantalla. En un termómetro ratio, ambos valores de emisividad se cambiarán si ambos están dentro del rango. Si solo uno está dentro del rango, solo ese se modificará. Para obtener información más detallada sobre la emisividad (y los ajustes de no grisura en termómetros ratio), consulte la Sección 4.2.1. Los valores de emisividad recomendados para una gama de materiales comunes se indican en la Sección 5 de esta guía del usuario. Si tiene alguna consulta sobre la emisividad del objetivo en su aplicación de medición, contacte con LAND.
No grisura	Si el instrumento se utiliza en modo Ratio, la no grisura se calcula a partir del valor £1 / £2 y se muestra en la pantalla de información. Si tiene alguna consulta sobre el valor de no grisura del objetivo en su aplicación de medición, contacte con LAND.

Opción de menú	Descripción
Modo	La opción del menú Modo le permite especificar el modo de medición de temperatura del termómetro. A continuación se ofrece una descripción de cada modo disponible para SPOT+. Las opciones de modo disponibles en su termómetro dependerán del tipo de termómetro que esté utilizando y de los detectores instalados en el instrumento. Mono 1 – En termómetros con más de un detector instalado, la opción Mono 1 selecciona el detector de longitud de onda más corta para la medición de temperatura. Mono 2 – En termómetros con más de un detector instalado, la opción Mono 2 selecciona el detector de longitud de onda más larga para la medición de temperatura. Duo – En termómetros con más de un detector instalado, la opción Duo selecciona el detector de longitud de onda más larga a bajas temperaturas y cambia de manera suave y automática al detector de longitud de onda más corta a altas temperaturas. Ratio – En termómetros con más de un detector instalado, la opción Ratio selecciona ambos detectores para la medición de temperatura. El termómetro funcionará como un termómetro de razón, lo que permite medir objetivos parcialmente obstruidos, objetivos que no llenan completamente el campo de visión del termómetro y procesos donde la emisividad cambia a lo largo de la banda de longitud de onda de ambos detectores. Cuando se selecciona la opción Ratio, se habilita una salida adicional de intensidad de señal. Multi – Esta opción habilita el rango de temperatura extendido de un termómetro. Utiliza el modo Ratio a temperaturas más altas, donde ambos detectores miden, y utiliza el detector de longitud de onda más larga (junto con la medición de señal del algoritmo Ratio) para proporcionar una salida de temperatura cuando se mide por debajo del límite mínimo normal de temperatura. App (1 - X) – Esta opción le permite seleccionar el modo de medición de temperatura específico para la aplicación de su termómetro.
Unidades	La opción Unidades le permite especificar si la temperatura se muestra en °C (Celsius) o °F (Fahrenheit).

Opción de menú	Descripción
Fondo	La opción del menú Fondo le permite especificar la temperatura del entorno que rodea al objeto objetivo que se está midiendo. Esto es especialmente útil si el entorno está a una temperatura más alta que el objeto objetivo, por ejemplo, al medir una losa de acero en un horno de recalentamiento. El valor de temperatura de fondo que configure será utilizado por el termómetro para compensar el efecto del entorno caliente en la medición de temperatura. Corrección automática de fondo La corrección automática de fondo utiliza la medición interna de la temperatura ambiente del termómetro para establecer la temperatura de fondo. Esta función está destinada principalmente para su uso con el termómetro M210, que comienza a medir a 50 °C. La corrección de fondo no está disponible en los modos Ratio o Multi. Solo en el menú del servidor web, al abrir el menú Ajustes, se muestra el botón junto al valor de Fondo. Para usar la corrección de fondo, presione el botón . Aparece un cuadro de diálogo que le pregunta si desea usar la corrección automática de fondo. Presione OK. Ahora se utilizará la corrección automática de fondo. Cuando la corrección automática de fondo está habilitada, se muestra un cuadro con la temperatura que se está utilizando actualmente como fondo, y aparece una marca verde en el botón . Para anular la corrección automática de fondo, puede escribir la temperatura deseada en el cuadro. Para dejar de usar la corrección de fondo, desmarque la casilla de verificación. Alternativamente, haga clic en el botón -- y seleccione Cancelar.
Ventana de proceso	La opción Ventana de proceso le permite especificar si el termómetro está viendo el objetivo a través de una “ventana sellada al proceso”. Si hay una ventana entre el termómetro y el objetivo, habrá una disminución en la señal recibida por el termómetro debido a las pérdidas de transmisión en la ventana. Al indicar que hay una ventana de proceso presente en su aplicación de medición, el instrumento compensará automáticamente las pérdidas de transmisión y se mostrará la temperatura correcta.
Rango	El rango del termómetro dependerá del modo y se muestra únicamente con fines informativos. No puede cambiar el rango del termómetro.

4.2.1 Emisividad y No Grisura (Pirómetros Mono y Ratio)

Para obtener mediciones de temperatura precisas con un termómetro de longitud de onda única (monocromático), se debe conocer el valor de emisividad de la superficie del objetivo. La emisividad es la relación entre la energía emitida por un material y la energía emitida por un cuerpo negro (como un horno de calibración). Los valores de emisividad recomendados para una gama de materiales comunes se indican en la Sección 5 de esta guía del usuario.

Para termómetros de un solo detector, o termómetros ratio en modo Mono, solo estará disponible un ajuste de emisividad.

La emisividad de un objeto varía con la longitud de onda. Un termómetro ratio utiliza dos detectores en diferentes longitudes de onda. Un detector tiende a captar más energía que el otro. Por lo tanto, un termómetro ratio detecta dos valores de emisividad diferentes.

Los instrumentos ratio tradicionales solo requieren una entrada del factor de No Grisura (también conocido como e-slope), que es la relación entre dos emisividades diferentes en las dos longitudes de onda sobre las que mide el termómetro ratio.

El nuevo algoritmo SPOT+ utiliza tanto e1 como e2 para permitir el cálculo y la salida de la intensidad de señal.

Si está reemplazando un termómetro ratio existente por un nuevo termómetro ratio SPOT+, puede determinar los valores de emisividad requeridos de dos maneras:

Cómo encontrar e2 si conoce e1 de su objetivo:

1) Coloque su termómetro SPOT+ en el modo de medición de temperatura Mono 1.
2) Configure el valor de emisividad e1 en su valor conocido. Registre la temperatura del objetivo medida por el termómetro SPOT+.
3) Coloque su termómetro SPOT+ en el modo de medición de temperatura Mono 2.
4) Mida la temperatura del objetivo y ajuste el valor de e2 hasta que la lectura de temperatura coincida con el valor registrado en el paso 2.

Cómo encontrar e2 si conoce el valor de No Grisura:

1) Coloque su termómetro SPOT+ en el modo de medición de temperatura Ratio. Asegúrese de que el termómetro tenga una vista sin obstrucciones del objetivo y esté mirando a través de aire limpio y libre de polvo.
2) Configure el valor de emisividad e1 en su valor conocido de No Grisura y configure e2 en 1.000. Mida y registre la temperatura del objetivo.
3) Observe el valor de Intensidad de señal (por ejemplo, 90 %).

   La intensidad de señal se expresa como un porcentaje y se muestra en la esquina inferior izquierda de la pantalla de temperatura del termómetro, o en la pantalla de Modo de la interfaz del servidor web.
4) Si el termómetro tiene una vista clara del objetivo, multiplique sus ajustes de emisividad por el valor de intensidad de señal (es decir, factor de corrección). Por ejemplo, para una intensidad de señal del 90 %, e1 = 0.9 x No Grisura, e2 = 0.9.

4.2.2 Cálculo de emisividad y no grisura (Pirómetros de aplicación)

Los termómetros de aplicación utilizan algoritmos especiales para detectar y compensar automáticamente los cambios de emisividad durante los procesos industriales. Detectan la radiación infrarroja dentro de bandas multiespectrales y calculan automáticamente la emisividad real y los valores resultantes de no grisura del objetivo. Cada algoritmo se basa en una investigación exhaustiva de la aplicación específica.

En un pirómetro de aplicación, los valores de emisividad utilizados son calculados por el termómetro y se muestran en la pantalla principal de temperatura y en el menú Ajustes. No puede editar los valores de emisividad cuando está en un modo de aplicación, pero si conoce la temperatura "real" de su objetivo, por ejemplo, a partir de una lectura de termopar, puede usar esta lectura para ajustar los valores de emisividad que utiliza el algoritmo mediante la pantalla Aplicación del servidor web.

Para acceder a la pantalla de aplicación, haga clic en el enlace >>> desde el menú Ajustes. Se mostrará la pantalla de aplicación.

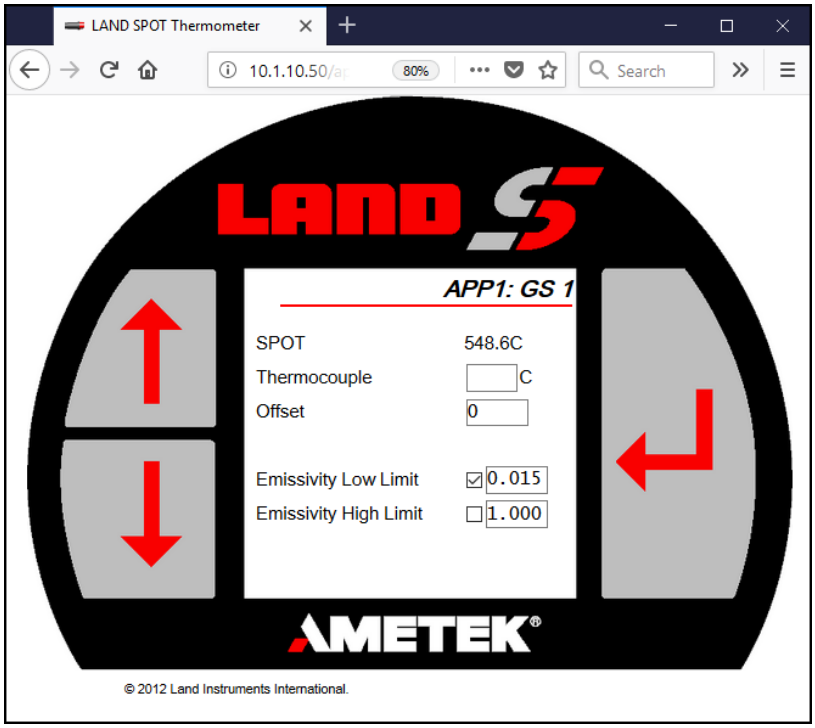


Fig. 4-3 Pantalla típica de aplicación (GS 1 mostrada)

Opción de menú	Descripción
SPOT	Esta es una pantalla de solo lectura de la temperatura que está midiendo el termómetro. Este valor se actualiza cada 0.2 segundos.
Termopar	Puede usar este campo para realizar un pequeño ajuste en el algoritmo ingresando la temperatura "real" del producto, obtenida mediante un termopar. Escriba la temperatura medida y presione Enter. Se mostrará la compensación calculada (Offset). Nota: la opción de termopar está deshabilitada si el termómetro está mirando un objetivo que está fuera del rango de temperatura de 200 a 1000 ºC / 390 a 1832 ºF.
Offset	Este campo muestra la compensación calculada al usar la lectura del termopar descrita anteriormente. Puede ingresar su propia compensación escribiendo el valor requerido en este campo y presionando Enter. El Offset es un pequeño ajuste de calibración en el algoritmo. Mientras que un offset negativo tiende a aumentar el valor de temperatura medido y un offset positivo tiende a disminuirlo, la relación no es lineal.
Límite inferior y límite superior de emisividad	El termómetro SPOT GS calcula la emisividad automáticamente. Puede usar estos campos para especificar los valores más bajos y más altos de emisividad considerados válidos en una aplicación determinada. Escriba el valor requerido y presione Enter.
Escaneo	Seleccionar la opción Escaneo inicia el actuador (si está instalado) y si se ha seleccionado mA Scan en el menú E/S. El actuador mueve el termómetro para que su campo de visión escanee el objetivo. El termómetro toma 101 lecturas (de 0 a 100) y regresa el termómetro a la posición en la que se obtuvo la señal más alta. Para iniciar el escaneo, marque la casilla de verificación y presione Enter. Se mostrará la posición de la señal más alta. Puede anular la configuración del actuador a una posición alternativa, si es necesario. Ingrese la posición de 0 a 100 pero deje la casilla de verificación de Escaneo sin marcar. Los modos de aplicación disponibles dentro de cada pirómetro SPOT+ de aplicación se explican en las tablas siguientes.

Los modos de aplicación disponibles dentro de cada pirómetro SPOT+ de aplicación se explican en las tablas siguientes.

Modos de aplicación SPOT+ AL y AL LT

Modo	Recomendado para
AL E	**Salida de prensa de extrusión** Una superficie de aluminio recién formada comienza a oxidarse inmediatamente. La capa inicial de óxido consiste predominantemente en óxido de aluminio puro Al_2O_3, independientemente de la composición de la aleación.
AL Q	**Salida de enfriamiento por extrusión** Si una extrusión se enfría rápidamente dentro de unos segundos después de salir de la prensa, la capa de óxido es ligeramente más gruesa, pero con una composición en gran parte sin cambios respecto a la posición de salida de la prensa.
AL S	**Banda laminada** Justo después del laminado, la superficie de la banda contiene una proporción significativa de aluminio fresco que se oxida rápidamente.
AL F	**Salida del horno – aleaciones con bajo contenido de magnesio** Se desarrolla una capa gruesa de óxido durante el recalentamiento de la palanquilla o plancha para aplicaciones de forjado y conformado, antes del laminado en caliente, o aguas abajo de una prensa de extrusión sin enfriamiento rápido.
AL F Mg	**Furnace Exit – higher Magnesium alloys** Se desarrolla una capa gruesa de óxido durante el recalentamiento de la palanquilla o plancha para aplicaciones de forjado y conformado, antes del laminado en caliente, o aguas abajo de una prensa de extrusión sin enfriamiento rápido.
AL L	**Liquid Aluminium Melting or Casting** Se recomienda realizar mediciones durante el agitado, soplado de aire o vertido para garantizar una vista clara de la superficie del aluminio líquido. Para flujo intermitente, también se recomiendan funciones de tiempo para seleccionar únicamente temperaturas del aluminio: • La función Limiter para ignorar el tiempo entre vertidos o llamas • La función PeakPicker para capturar la temperatura más alta durante una fusión • La función MeltMaster para proporcionar un promedio modal móvil de dos minutos

Modos de aplicación SPOT+ GS

Modo	Recomendado para
GS+	**Salida del baño de zinc** El algoritmo único GS+ modela la superficie recubierta desde el estado líquido hasta todas las etapas de solidificación después del baño de zinc.
GST	**Post-solidificación** Descripción: Superficies totalmente galvanizadas o galvannealed sólidas.

Modos de aplicación SPOT+ MM

Modo	Recomendado para
MM	**Molten Metal** Para flujo intermitente se recomiendan funciones de tiempo para seleccionar únicamente temperaturas del metal fundido: • La función Limiter para ignorar el tiempo entre vertidos • La función PeakPicker para capturar la temperatura más alta durante la fusión • La función MeltMaster para proporcionar un promedio modal móvil de dos minutos

4.3 E/S

The I/O menu allows you to specify the settings for the current inputs and outputs from the thermometer.

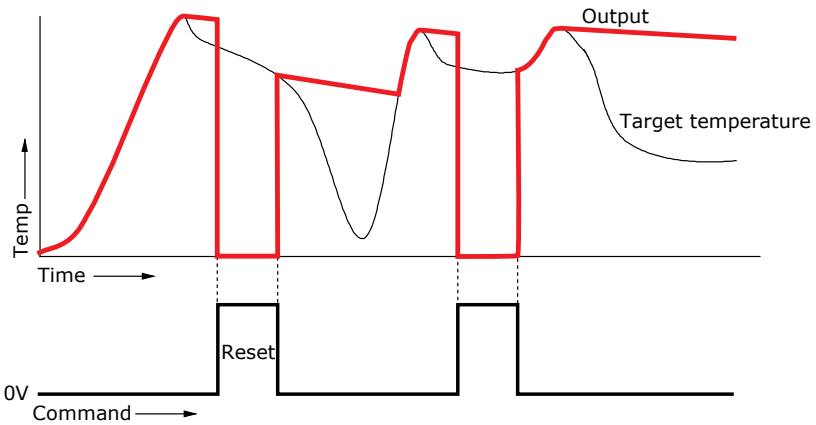
Opción de menú	Descripción
4-20 / 0-20.	La opción Modo le permite especificar si la salida analógica es de 4-20 mA o 0-20 mA.
Lógica	La opción Lógica le permite especificar si las entradas de comando y los relés de salida son Normalmente Abiertos (N-Open) o Normalmente Cerrados (N-Closed).
0/4mA T	Esta opción dependerá del valor que haya seleccionado para la salida analógica en la opción Modo. Le permite establecer el límite inferior de temperatura de la salida de corriente analógica (es decir, la temperatura que corresponde a una salida de 0 mA o 4 mA).
20mA T	Esta opción le permite establecer el límite superior de temperatura de la salida de corriente analógica (es decir, la temperatura que corresponde a una salida de 20 mA).
Scan	Cuando se utiliza un actuador (por ejemplo, con un termómetro AI EQS), configure Escaneo en Activado en la pantalla o marque la casilla en el servidor web para configurar el termómetro SPOT+ para trabajar con el actuador SPOT+. Si Escaneo está activado, las funciones CMD In y CMD Out se utilizan para comunicarse con el actuador, y el instrumento se configura en 4 a 20 mA. Todas las demás opciones CMD In y CMD Out se deshabilitan en el servidor web y se eliminan del menú de pantalla. Se muestra un botón adicional en el servidor web que puede usarse para iniciar un escaneo.
CMD In	Consulte la Sección 4.4
CMD Out	Consulte la Sección 4.5

4.4 CMD In

CMD In admite una gama de funciones que pueden seleccionarse mediante el menú del termómetro o del servidor web. Dependiendo de la opción seleccionada, pueden estar disponibles selecciones adicionales.

CMD In se deshabilita si la configuración de Escaneo está activada, ya que CMD In y CMD Out se utilizan para la interfaz con el actuador.

mA BgdT	Temperatura de fondo Cuando se mide un objeto en un entorno caliente, el pirómetro medirá la radiación infrarroja emitida por el objeto y la radiación de fondo reflejada desde su superficie. SPOT+ puede corregir el error de temperatura de fondo utilizando una señal de 4-20 mA proveniente de un segundo pirómetro o de un termopar.

mA NG	No grisura Describe cómo la no grisura puede corregirse utilizando una señal de 4-20 mA proveniente de una fuente externa.
mA E	Emisividad La emisividad se describe en la sección 4.2.1. SPOT+ puede corregir la emisividad conocida utilizando una señal de 4-20 mA proveniente de una fuente externa.
LED	Habilita y deshabilita el LED de apuntamiento mediante una señal lógica. Si la lógica está configurada como Normalmente Abierta, un flanco ascendente enciende el LED y un flanco descendente lo apaga. Si la lógica está configurada como Normalmente Cerrada, los flancos ascendente/descendente funcionan al contrario. El tiempo de apagado del LED sigue aplicándose, por lo que si CMD In se activa y permanece activado, el LED se apagará después de 30 segundos (o 15 minutos si se selecciona el modo Demo). Activar solo con el flanco ascendente/descendente significa que aún puede encender o apagar el LED desde cualquier otra fuente, como el servidor web, la pantalla o el botón en instrumentos de enfoque manual. El instrumento responde a la última solicitud de cambio del LED desde cualquier fuente.
Reset PP	Restablece la función Peak Picker mediante una señal lógica. A continuación se muestra una representación gráfica de la entrada Reset Peak Picker: 
Sample	Restablece la función Sample & Hold mediante una señal lógica. Consulte la sección 4.9.
[En blanco]	Deshabilita la función CMD In.
Si se selecciona una de las opciones de mA, aparecerán elementos adicionales en el menú.	
0/4mA In	Nota: La entrada de 0 a 20 mA no es compatible. Solo se puede usar la entrada de 4 a 20 mA. BgdT puede configurarse entre 0 y 6380 °C NG puede configurarse entre 0.05 y 1.18 E puede configurarse entre 0.05 y 1.18

20 mA Entrada	BgdT puede configurarse entre 20 y 6400 °C NG puede configurarse entre 0.07 y 1.20 E puede configurarse entre 0.07 y 1.20

4.5 CMD Out

Alarma	Si se utilizan alarmas, el relé CMD Out se emplea como salida de alarma.
mA Tinst	Temperatura interna del instrumento.
mA T2	Para pirómetro ratio, temperatura aparente medida por el detector 2.
mA T1	Para pirómetro ratio, temperatura aparente medida por el detector 1.
mA E2	Para pirómetro ratio, emisividad aparente utilizada por el detector 2.
mA E	For ratio pyrometer, apparent emissivity used by detector 1. For mono pyrometer, emissivity used to calculate temperature.
mA Sig%	Para pirómetro ratio, intensidad de señal.
W-dog	Temporizador watchdog. Alterna entre abierto y cerrado cada segundo para indicar que el microprocesador funciona correctamente.
0/4 mA Salida	Nota: No se admite salida de 0 a 20 mA. Solo se puede usar salida de 4 a 20 mA. mA Tinst puede configurarse entre 0 y 980 °C mA T2 puede configurarse entre 0 y 6380 °C mA T1 puede configurarse entre 0 y 6380 °C mA E2 puede configurarse entre 0.05 y 1.18 mA E puede configurarse entre 0.05 y 1.18 mA Sig% puede configurarse entre 0% y 80%
20 mA Salida	mA Tinst puede configurarse entre 20 y 6400 °C mA T2 puede configurarse entre 20 y 6400 °C mA T1 puede configurarse entre 20 y 6400 °C mA E2 puede configurarse entre 0.07 y 1.20 mA E puede configurarse entre 0.07 y 1.20 mA Sig% puede configurarse entre 20% y 100%

4.6 Red y Seguridad

El SPOT+ cuenta con su propio servidor web, que funciona como un panel trasero remoto para el pirómetro, ofreciendo control total a distancia. SPOT+ también admite varios protocolos Ethernet ampliamente utilizados en la automatización industrial para la operación IIoT (Internet Industrial de las Cosas). Estos incluyen EtherNet/IP, REST API y Modbus TCP/IP.

El menú Red permite especificar el modo de conexión de red, establecer la dirección IP predeterminada para el termómetro y configurar los protocolos Ethernet y las opciones de seguridad.

Opción de Menú	Descripción
Modo	La opción Modo permite especificar si el modo de red es DHCP o IP Estática. La opción DHCP habilita la asignación automática de direcciones IP por la red en la que está instalado el termómetro. DHCP permite que un dispositivo se una a una red basada en IP sin tener una dirección IP preconfigurada. DHCP es un protocolo que asigna direcciones IP únicas a los dispositivos y luego las libera y renueva cuando los dispositivos salen y se reincorporan a la red. La opción IP Estática permite configurar manualmente una dirección IP. La dirección IP predeterminada configurable por el usuario se utiliza si se selecciona la opción IP Estática y también se usa si la red no puede asignar una mediante DHCP.
IP Predeterminada	La opción IP Predeterminada permite especificar la dirección IP de red predeterminada del termómetro.
IP Actual	The IP address currently in use by the thermometer (Read-only)
MAC	La dirección MAC (Media Access Control) del termómetro (solo lectura).
Máscara de Subred	Se muestra cuando el instrumento está configurado con IP Estática.
Puerta de Enlace (Gateway)	Cuando el instrumento está configurado con IP Estática, se puede configurar la dirección de la puerta de enlace. En la mayoría de los casos, la puerta de enlace puede dejarse en 0.0.0.0. Si se va a acceder al instrumento desde una red diferente, puede ser necesario ingresar la puerta de enlace del enrutador.

4.6.1 Seguridad

El SPOT+ está diseñado para operaciones seguras de IIoT, ya que muchos pirómetros SPOT+ controlan infraestructura crítica. Las características clave de seguridad protegen la integridad y confidencialidad de los datos, evitando el acceso no autorizado o la manipulación de datos, y protegiendo contra ciberataques.

El firmware de SPOT+ está cifrado y cada protocolo de comunicación Ethernet puede ser asegurado o desactivado para evitar accesos no autorizados. Todos están configurados como Seguro o Desactivado por defecto.

	Opciones de Seguridad – SPOT+ Configuración predeterminada	
Servidor Web y REST API	Seguro	Abierto
Modbus TCP/IP	Apagado	Abierto
EtherNet/IP	Apagado	Abierto

Modo Seguro
En modo seguro, la velocidad de escritura por Ethernet del SPOT+ se limita para proteger contra ataques de piratería de contraseñas. La contraseña solo se transmite en su totalidad durante el cambio de contraseña; durante la operación posterior, la contraseña se utiliza de forma independiente tanto por el cliente como por el SPOT+ para validar los datos en un formato cifrado basado en el intercambio de claves pública/privada mediante JSON Web Token.

El modo seguro se indica en el Servidor Web mediante un símbolo de candado. El SPOT+ funcionará en modo de solo lectura, indicado por un candado amarillo, hasta que se introduzca la contraseña. Luego se muestra un candado verde abierto y se pueden ajustar las configuraciones de forma segura, con cada paquete Ethernet protegido mediante intercambio de JSON Web Token.

Se te pedirá que introduzcas la contraseña si intentas cambiar cualquier configuración. Como alternativa, al hacer clic en el símbolo del candado en cualquier página, se accede a la página de Seguridad para introducir la contraseña y habilitar el cambio de configuraciones.

Modo Abierto
El modo abierto configura la comunicación del SPOT+ para emular un modelo anterior de SPOT.

En modo abierto, el SPOT+ permitirá escrituras no seguras a cualquier velocidad de datos, dejando el dispositivo vulnerable a ataques maliciosos. Por lo tanto, el modo abierto solo se recomienda dentro de una red privada con protección completa mediante firewall.

Restablecimiento de Contraseña
En modo seguro, la contraseña predeterminada es el número de serie de 6 dígitos del instrumento, que se puede encontrar en la etiqueta del instrumento o en el modo de vista del servidor web. Se recomienda encarecidamente cambiar esta contraseña predeterminada por una más segura.
Para restablecer la contraseña a su configuración predeterminada, siga estos pasos:

Acceda al menú Seguridad en la configuración de red del instrumento.
Haga clic en la opción Cambiar contraseña.
Elija Restablecer contraseña.

Más información sobre las comunicaciones SPOT+ utilizando diferentes protocolos Ethernet está disponible en las Guías para programadores, que se pueden descargar desde la página SPOT+ del sitio web de LAND:
www.ametek-land.com/products/spot

Opción de Menú	Descripción
Servidor Web	Este ajuste controla el modo de seguridad para el Servidor Web integrado y para las comunicaciones mediante REST API. El valor predeterminado es Seguro. En modo seguro, el Servidor Web se abre en modo de solo lectura. Se requiere la introducción de la contraseña para habilitar escrituras seguras por Ethernet a través del Servidor Web. Para escrituras mediante REST API, se requiere la introducción de la contraseña y un "handshake" basado en el intercambio de JSON Web Token. En ambos casos, las escrituras estarán limitadas a una por segundo para evitar intentos de hackeo de contraseñas. La comunicación abierta configura el SPOT+ para permitir escrituras no seguras y solo se recomienda en una red completamente privada. En modo de comunicación abierta, el SPOT+ permitirá escrituras a cualquier velocidad, como un termómetro SPOT anterior.
Modbus TCP	Las comunicaciones Modbus TCP están desactivadas por defecto. Cambiar este ajuste a Abierto configura el SPOT+ para permitir escrituras no seguras, como en generaciones anteriores de termómetros SPOT, y solo se recomienda en una red completamente privada.
EtherNet/IP	Las comunicaciones EtherNet/IP están desactivadas por defecto. Cambiar este ajuste a Abierto configura el SPOT+ para permitir escrituras no seguras, como en generaciones anteriores de termómetros SPOT, y solo se recomienda en una red completamente privada.
Contraseña	La introducción de la contraseña permite el cambio seguro de configuraciones en el SPOT+ mediante el Servidor Web o la REST API. La contraseña predeterminada para el modo seguro es el número de serie de 6 dígitos del instrumento. Se recomienda cambiar la contraseña por una cadena alfanumérica única en la primera conexión; siga el enlace en la parte inferior de la página de Seguridad del Servidor Web para cambiar la contraseña. La contraseña puede restablecerse a su valor predeterminado en cualquier momento desde el panel trasero del instrumento.

4.7 Enfoque

El menú Enfoque permite ajustar el enfoque y encender el LED integrado, que puede usarse como ayuda para enfocar el termómetro. El LED se apagará automáticamente después de 30 segundos para evitar el calentamiento interno del cuerpo del SPOT+, lo que podría aumentar el ruido de medición.
Nota: Las comunicaciones Modbus pueden retrasarse durante el movimiento motorizado de enfoque.
Nota: El ajuste Set Focus y el valor Current Focus no están disponibles en termómetros de fibra óptica.
Los termómetros SPOT+ tienen una excelente profundidad de campo (1 m).
El patrón focal del LED se ve nítido en un rango superior a 100 mm. El SPOT+ infrarrojo tiene una profundidad de campo idéntica, por lo que el patrón externo del LED será visible cuando el instrumento esté bien enfocado.

Opción de Menú	Descripción
LED	La casilla de verificación LED permite encender/apagar el LED integrado para el enfoque y la orientación del termómetro.
	En la mayoría de los termómetros SPOT+ de cuerpo estándar, la imagen del LED tiene un círculo verde central alineado con el detector infrarrojo, que representa el área de medición de temperatura. Algunos termómetros SPOT+ con un campo de visión de 30:1 tienen una imagen LED sin círculo central; en su lugar, el campo de visión corresponde al diámetro exterior de la imagen. Para termómetros de fibra óptica, un círculo rojo está alineado con el detector infrarrojo, representando el área de medición de temperatura.
Frecuencia de Parpadeo	El ajuste Frecuencia de Parpadeo permite especificar con qué frecuencia parpadea el LED de enfoque (cuando está habilitado). La frecuencia de parpadeo puede configurarse entre 1 y 30 Hz.
Ajuste de Enfoque	Esta opción se aplica únicamente a instrumentos con enfoque motorizado. Permite ajustar el enfoque del termómetro a cualquier valor dentro de su rango focal. Para más detalles sobre el rango focal, consulte la Sección 5 de esta guía. Use las teclas arriba/abajo para establecer el enfoque en el valor requerido.

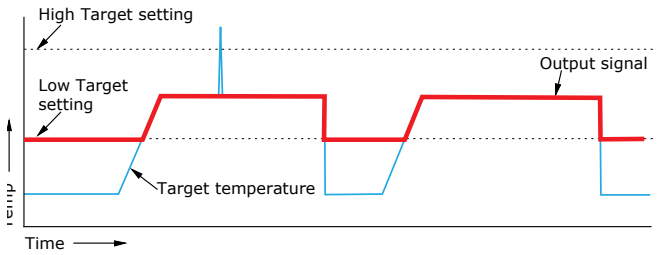
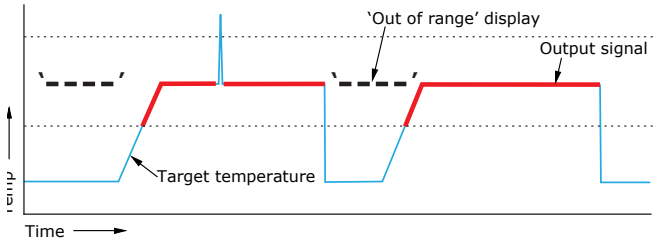
4.8 Alarmas

El menú Alarmas permite establecer valores de alarma de temperatura alta y baja tanto para el objetivo observado como para la temperatura ambiente del termómetro.
Cuando está activa, una alarma se indica mediante barras rojas junto a la imagen de la cámara en la pantalla del panel trasero, o un cuadro rojo alrededor de la vista de datos en la pantalla o en el Servidor Web.
Nota: Solo hay un relé de alarma, pero se activará por cualquiera de las opciones de alarma que se enumeran a continuación.

Opción de Menú	**Descripción**
High Target	La opción **High Target** permite habilitar y especificar una temperatura objetivo por encima de la cual se activa la alarma de alta temperatura.
Low Target	La opción **Low Target** permite habilitar y especificar una temperatura objetivo por debajo de la cual se activa la alarma de baja temperatura.
High Instrument	La opción **High Instrument** permite habilitar y especificar una temperatura por encima de la cual se activa la alarma interna de alta temperatura del instrumento.
Low Instrument	La opción **Low Instrument** permite habilitar y especificar una temperatura por debajo de la cual se activa la alarma interna de baja temperatura del instrumento.
Low Signal %	Esta alarma solo está disponible cuando el termómetro está en modo Ratio o Multi (ver menú Configuración, Sección 4.2). En estos modos, el termómetro utiliza la señal medida por dos detectores para calcular si se está recibiendo una señal de intensidad completa. Una señal débil podría indicar una obstrucción en el campo de visión, como una ventana de observación sucia. La opción Low Signal % permite habilitar y especificar un nivel de intensidad de señal por debajo del cual se activa la alarma de baja señal.

4.9 Funciones de Tiempo

El menú Funciones de Tiempo permite seleccionar qué funciones de tiempo se aplican a las lecturas de temperatura del termómetro. Las funciones se aplican a la medición en el orden en que se muestran en el menú.

Opción de Menú	Descripción
Tiempo de Salida	La opción **Tiempo de Salida** permite especificar un intervalo de tiempo durante el cual se promedian las mediciones de temperatura. El rango posible de mediciones es de 1 a 10.000 milisegundos (10 segundos).
Limitador	La función Limitador se puede usar para especificar una banda de temperaturas que se medirán y mostrarán. Las temperaturas fuera de la banda especificada se ignorarán. Por ejemplo, si su aplicación de medición es un proceso en el que objetos calientes pasan frente al termómetro, puede elegir ignorar las mediciones tomadas cuando no hay un objeto caliente presente en el campo de visión del termómetro. De manera similar, si se detecta un objeto por encima de la temperatura de High Target (por ejemplo, una chispa), esta lectura también se ignorará. **Modo (Hold o Reset)** **Hold** - En modo Hold, cuando un objeto caliente sale del campo de visión o pasa una chispa, la pantalla de temperatura retendrá el último valor de temperatura que estaba dentro del rango hasta que se mida una nueva lectura dentro del rango. **Reset** - En modo Reset, cuando se detecta un objeto que no está dentro de los límites especificados de medición de temperatura, el termómetro mostrará la indicación Fuera de rango, es decir, '----'. **High Target** - Especifica el límite superior del rango de temperaturas a medir. **Low Target** - Especifica el límite inferior del rango de temperaturas a medir. **Hold mode**  **Reset mode** 

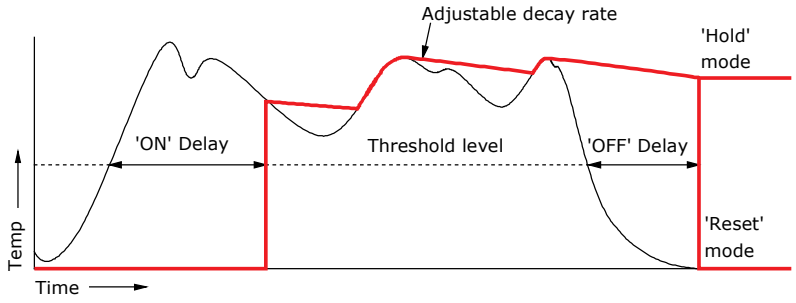
Opción de Menú	Descripción
Averager 1 Averager 2	La opción Averager permite suavizar las mediciones sobre un número específico de valores. Un Averager configurado en n suaviza sobre n intervalos de Tiempo de Salida. El rango posible de mediciones es de 1 a 255 valores. Averager1 is applied immediately after the Limiter to smooth out noise or rapid variations in the target temperature readings. Averager2 can additionally be used after the ModeMaster and / or Peak Picker to apply final smoothing to the measurement.
ModeMaster	La opción ModeMaster es una función que puede usarse en aplicaciones como la observación de una corriente de metal caliente. En tales aplicaciones, es probable que haya obstrucciones ocasionales del objetivo por humo u otras interferencias, lo que provocaría lecturas de temperatura más bajas (y extremadamente variables). Por el contrario, las chispas o cavitaciones en la corriente de metal producirían lecturas altas (pero de corta duración). La función ModeMaster minimiza ambos tipos de error al almacenar en búfer y filtrar continuamente lotes de lecturas de temperatura durante un período de tiempo específico (aprox. 2 segundos). La temperatura promedio durante este período se calcula y se muestra.

NOTA

Es posible seleccionar cualquier número de funciones de tiempo disponibles para que estén en uso al mismo tiempo.
Las funciones de tiempo se aplicarán en el orden en que se muestran en el menú:

Averager >> Filter >> ModeMaster >> Peak Picker

Sin embargo, si selecciona ModeMaster, el Averager se activa, pero sus valores son establecidos por el algoritmo de ModeMaster.
Si también selecciona Peak Picker, este seleccionará los picos en los datos de salida de ModeMaster.

Opción de Menú	Descripción
Peak Picker	 La función **Peak Picker** puede usarse para supervisar la temperatura más alta medida por el termómetro. Esta característica es especialmente útil para objetivos en movimiento y/o cuando el objetivo está parcialmente oculto, por ejemplo, una losa de acero en un tren de laminación donde partes de la superficie están cubiertas con cascarilla. El área "limpia" estará a la temperatura más alta (es decir, la verdadera). El Peak Picker tiene las siguientes características: **Modo (Peaks o Valleys)** Peaks: Este modo mide y rastrea la temperatura más alta (como se ilustra). **Valleys:** Este modo mide y rastrea la temperatura más baja. **Nivel de Umbral (Threshold level):** Temperatura por encima de la cual el Peak Picker está activo, utilizada junto con el retardo ON y OFF. On Delay: Período de tiempo entre el aumento de la temperatura por encima del nivel de umbral y la activación de la función Peak Picker. Decay Time: Valor ajustable por el usuario en el que la señal de salida de temperatura almacenada decae. Off Delay: Período de tiempo entre la caída de la temperatura por debajo del nivel de umbral y la desactivación de la función Peak Picker. **Off Mode (Hold, Reset or CMD In Reset)** **Hold:** Mantiene constante hasta la siguiente subida por encima del umbral. **Reset:** Baja a fuera de rango hasta la siguiente subida por encima del umbral. **CMD In Reset:** Permite restablecer en cualquier momento mediante entrada de comando.

END OF SECTION

4.10 Avanzado

El menú Avanzado contiene elementos que probablemente se utilicen solo ocasionalmente.
Estos elementos controlan el "aspecto y la sensación" de la interfaz del Servidor Web y pueden ser útiles durante la configuración.

Opción de Menú	Descripción
Idioma	Esta opción permite seleccionar el idioma para las pantallas de la interfaz del Servidor Web
LED	Esta opción permite encender el LED que ilumina el campo de visión del termómetro y define el tamaño del objetivo. Esto es útil para alinear el termómetro con el objetivo requerido. También puede definir la frecuencia con la que parpadea el LED. Estos controles también están disponibles en el menú Enfoque.
Demo LED	Cuando se selecciona la opción Demo LED, el LED se activa cada vez que se presiona una tecla en la parte trasera del termómetro. El LED se apaga automáticamente después de 15 minutos en modo Demo, en lugar de 30 segundos. Nota: El modo Demo no se recomienda durante la operación normal, ya que el uso continuo del LED provoca calentamiento interno del termómetro SPOT+ e incrementa el ruido de medición.
Salida de Prueba	Esta opción permite activar una salida de corriente de prueba desde el termómetro. Esto es útil para confirmar que el termómetro funciona correctamente. También puede especificar la corriente (en mA) para la salida de prueba. La salida de corriente de prueba se apaga automáticamente después de 15 minutos.
Reiniciar	Esta opción reinicia su termómetro.
¡Restablecer!	Esta opción restablece la configuración de su termómetro a los valores predeterminados de fábrica. Nota: Al seleccionar esta opción se perderán todos los cambios realizados en la configuración del termómetro.
Nombre	Esta opción permite especificar un nombre, etiqueta o identificador de ubicación para su termómetro conectado al Servidor Web, por ejemplo: Furnace1. La longitud máxima del nombre es de 8 caracteres.
Bloqueo	La opción **Bloqueo** permite proteger con contraseña las pantallas del termómetro SPOT+ y del Servidor Web para que no se puedan realizar cambios en ninguna configuración. Cuando la función de bloqueo está habilitada, deberá introducir el código de desbloqueo correcto para realizar más cambios en el sistema. **El código de desbloqueo es: 230.**

5 TABLAS DE EMISIVIDAD

Para obtener mediciones de temperatura precisas, se debe conocer el valor de emisividad de la superficie del objetivo.
Esta sección de la Guía del Usuario del Termómetro contiene valores de emisividad de los materiales más comúnmente medidos para cada termómetro SPOT+.
Cuando no se indica un valor de emisividad, esto significa que el termómetro no es adecuado para la aplicación de medición o que la temperatura del objetivo está fuera del rango de medición del termómetro.
Si tiene alguna consulta sobre la emisividad del objetivo en su aplicación de medición, contacte con LAND.
Los valores de emisividad se proporcionan para cada longitud de onda de termómetro disponible en la gama SPOT+.
Consulte la Especificación en la Sección 6 para encontrar la longitud de onda de su termómetro.

5.1 Refractarios

Material		Longitud de onda del termómetro SPOT+			
		1 µm	1.2 µm	1.5 µm	2.3 µm
Alúmina		0.30	0.30	0.30	0.30
Ladrillo	Rojo	0.80	0.80	0.80	0.80
	Refractario blanco	0.30	0.32	0.35	-
	Sílice	0.55	0.57	0.60	-
	Sillimanita	0.60	0.60	0.60	-
Cerámicas		0.40	0.44	0.50	-
Magnesita		-	-	-	0.60

5.2 Aleaciones

Material	Longitud de onda del termómetro SPOT+			
	1 µm	1.2 µm	1.5 µm	2.3 µm
Latón	0.20	0.19	0.18	-
oxidado	0.70	0.70	0.70	0.70
Chromel y Alumel	0.30	0.30	0.30	0.30
oxidado	0.80	0.80	0.80	0.80
Constantán y Manganina	0.25	0.24	0.22	0.20
oxidado	0.65	0.63	0.60	0.60
Inconel	0.30	0.30	0.30	0.30
oxidado	0.85	0.85	0.85	0.85
Monel	0.25	0.24	0.22	0.20
oxidado	0.70	0.70	0.70	0.70
Nicromo	0.30	0.27	0.22	-
oxidado	0.85	0.85	0.85	0.85

5.3 Misceláneos

Material		Longitud de onda del termómetro SPOT+			
		1 µm	1.2 µm	1.5 µm	2.3 µm
Asbesto (tablero/papel/tela)		0.90	0.90	0.90	0.90
Carbono	*Grafito*	0.85	0.85	0.85	0.85
	Hollín	0.95	0.95	0.95	0.95
Cemento y Hormigón		0.65	0.68	0.70	0.70
Vidrio	*20 mm de espesor*	0.80	-	-	-

5.4 Metales

Material	Longitud de onda del termómetro SPOT+			
	1 µm	1.2 µm	1.5 µm	2.3 µm
Aluminio	0.13	0.11	0.09	0.08
Oxidado	0.40	0.40	0.40	0.40
Cromo	0.43	0.40	0.34	-
Oxidado	0.75	0.78	0.80	-
Cobalto	0.32	0.30	0.28	-
Oxidado	0.70	0.68	0.65	-
Cobre	0.06	0.05	0.05	0.04
Oxidado	0.85	0.85	0.85	0.85
Oro	0.05	0.04	0.02	0.02
Hierro y Acero	0.35	0.33	0.30	-
Oxidado	0.85	0.85	0.85	0.82
Plomo	0.35	0.33	0.28	-
Oxidado	0.65	0.65	0.65	0.65
Magnesio	0.27	0.26	0.24	0.20
Oxidado	0.75	0.75	0.75	0.75
Molibdeno	0.33	0.30	0.25	-
Oxidado	0.80	0.80	0.80	0.80
Níquel	0.35	0.31	0.25	-
Oxidado	0.85	0.85	0.85	-
Paladio	0.28	0.26	0.23	-
Platino	0.27	0.25	0.22	0.18
Rodio	0.25	0.23	0.18	-
Plata	0.05	0.04	0.04	0.04
Oxidado	0.10	0.10	0.10	0.10
Estaño	0.40	0.35	0.28	0.12
Oxidado	0.60	0.60	0.60	0.60
Titanio	0.55	0.53	0.50	0.42
Oxidado	0.80	0.80	0.80	-
Tungsteno	0.39	0.37	0.30	0.20
Zinc	0.50	0.44	0.32	0.10
Oxidado	0.60	0.60	0.55	-

END OF SECTION

6 SPECIFICATIONS

	M100	M100 F.O.	M160	M160 F.O.	M210	M390	M3-5
Característica de medición:	500 -1800 °C / 932 - 3272 °F	500 -1800 °C / 932 - 3272 °F	250 -1600 °C / 482 - 2912 °F	250 -1600 °C / 482 - 2912 °F	50 -1100 °C / 122-2012 °F	150 - 1800 °C 302 - 3272 °F	0 - 500 °C 32 - 932 °F
Rango extendido:	500 -2500 °C / 932 - 4532 °F	-	-	-	-	-	-
Campo de visión (>90% de energía):	200:1	100:1; 3 Longitudes de guías de luz disponibles	200:1	100:1; 3 Longitudes de guías de luz disponibles	60:1	30:1	30:1
Tipo de detector:	Longitud de onda única 1.0 µm		Longitud de onda única1.6 µm		Longitud de onda única2.3 µm	Longitud de onda única3.9 µm	Broadband 3-5 µm
Pantalla:	Local con transmisión de video	Pantalla local	Local with video streaming	Pantalla local	Local con transmisión de video	Local con transmisión de video	Local con transmisión de video
Configuraciones:	Configurar localmente usando la interfaz del pirómetro o de forma remota (utilizando el Servidor Web, SPOTPro o IMAGEPro). Emisividad, modo, rango de salida de corriente, lógica de salida de alarma y umbrales, configuración de red, enfoque y LED, idioma y nombre de usuario (enfoque y LED solo en cuerpo estándar).						
Imagen de puntería:	Pantalla local y transmisión de video remota	No disponible	Pantalla local y transmisión de video remota	No disponible	Pantalla local y transmisión de video remota	Pantalla local y transmisión de video remota	Pantalla local y transmisión de video remota
Rango de enfoque:	300 mm / 11.8 in Hasta el infinito, ajustado localmente o de forma remota	100 mm / 3.9 in a 500 mm 19.7 in Ajustado manualmente	300 mm / 11.8 in Hasta el infinito, ajustado localmente o de forma remota	100 mm / 3.9 in a 500 mm 19.7 in Ajustado manualmente	300 mm / 11.8 in Hasta el infinito, ajustado localmente o de forma remota	300 mm / 11.8 in Hasta el infinito, ajustado localmente o de forma remota	300 mm / 11.8 in Hasta el infinito, ajustado localmente o de forma remota
Puntería LED:	Patrón de enfoque LED verde pulsado patentado*	LED con círculo rojo	Patrón de enfoque LED verde pulsado patentado*	LED con círculo rojo	Patrón de enfoque LED verde pulsado patentado*	Patrón de enfoque LED verde pulsado patentado*	Patrón de enfoque LED verde pulsado patentado*
Montaje:	Gama completa de montajes y accesorios disponible: consulte el folleto de Montajes y Accesorios o visite nuestro sitio web.						
Precisión de medición:	±0.25 % K o 2 K**					±1 % K (T<1100 °C) ±1.5 % K (T>1100 °C)	1 % K o 3 K
Repetibilidad:	<1 °C						
Resolución:	0.1 °C						
Ruido:	<0.5 °C RMS**						
Sellado:	IP65						
Tiempo de respuesta:	1 ms a 10 s						10 ms a 10 s
Entradas/Salidas analógicas:	Dos salidas de 4-20 mA, una entrada de 4-20 mA, entrada de cierre de contacto, salida de relé						
Comunicaciones:	EtherNet/IP, REST API, Modbus TCP/IP, servidor web						
Funciones de procesamiento:	Selección de picos/valles, Promediador, Modemaster, Muestreo por CMD in, Alarmas por CMD out						
Requisitos de energía:	Alimentación por Ethernet o 19 a 30 V CC en el instrumento; consumo máximo de 8 W						
Software:	Configuración en vivo y visualización de temperatura en cualquier navegador web. Software opcional SPOTPro o IMAGEPro con registro de datos, tendencias de datos en vivo e históricos, además de captura remota de imágenes, control de múltiples instrumentos (la captura de imágenes no está disponible en versiones de fibra óptica).						
Idiomas:	Selección integrada de múltiples idiomas: inglés, alemán, francés, italiano, español, portugués (brasileño), japonés, chino (mandarín simplificado), coreano, ruso, polaco.						
Rango de temperatura ambiente:	5-60 °C especificado, funcionamiento de 0 a 70 °C antes de requerir refrigeración	Cabezal óptico hacia arriba 200 °C / 392 °F	5-60 °C especificado, funcionamiento de 0 a 70 °C antes de requerir refrigeración	Cabezal óptico hacia arriba 200 °C / 392 °F	5-60 °C especificado, funcionamiento de 0 a 70 °C antes de requerir refrigeración	5-60 °C especificado, funcionamiento de 0 a 70 °C antes de requerir refrigeración	5-60 °C especificado, funcionamiento de 0 a 70 °C antes de requerir refrigeración
Garantía:	Consulte nuestro sitio web en www.ametek-land.com para obtener detalles sobre la garantía.						

* Patent Number GB2497609
**Measurements within specification over 5-95% of range

Ratio pyrometers allow automatic compensation for reduced or changing obstruction in dusty and smoky atmospheres.

	R100	R100 F.O.	R160	R160 F.O.	R210
Característica de medición:	550 -1800 °C / 1022 - 3272 °F (ratio) 400 -1800 °C / 752 - 3272 °F (overall) 700 to 3500 °C / 1292 a 6332 °F (all modes)†	550 -1800 °C / 1022 - 3272 °F (ratio) 400 -1800 °C / 752 - 3272 °F (overall)	550 -1600 °C / 1022 - 2912 °F (ratio) 250 -1600 °C / 482 - 2912 °F (overall)	550 -1600 °C / 1022 - 2912 °F (ratio) 250 -1600 °C / 482 - 2912 °F (overall)	125 -1100 °C / 257-2012 °F
Campo de visión (>90% de energía):	200:1	100:1; 3 Longitudes de guías de luz disponibles	200:1	100:1; 3 Longitudes de guías de luz disponibles	60:1
Tipo de detector:	Relación de longitud de onda corta; Detector 1: 1.0 µm, Detector 2: 1.2 µm		Relación de longitud de onda corta; Detector 1: 1.0 µm, Detector 2: 1.5 µm		Relación de longitud de onda media; Detector 1: 2.1 µm, Detector 2: 2.4 µm
Display:	Local con transmisión de video	Pantalla local	Local con transmisión de video	Pantalla local	Local con transmisión de video
Configuraciones:	Configure locally using the pyrometer interface or remotely (using the Webserver or SPOTPro or IMAGEPro. Emissivity, mode, current output range, alarm logic output and thresholds, network settings, focus and LED, language and user name (focus and LED on standard body only)				
Imagen de puntería:	Pantalla local y transmisión de video remota	No disponible	Pantalla local y transmisión de video remota	No disponible	Pantalla local y transmisión de video remota
Rango de enfoque:	300 mm / 11.8 in Hasta el infinito, ajustado localmente o de forma remota	100 mm / 3.9 in to 500 mm 19.7 in Ajustado manualmente	300 mm / 11.8 in Hasta el infinito, ajustado localmente o de forma remota	100 mm / 3.9 in to 500 mm 19.7 in Ajustado manualmente	300 mm / 11.8 in Hasta el infinito, ajustado localmente o de forma remota
Puntería LED:	Patrón de enfoque LED verde pulsado patentado*	LED con círculo rojo	Patrón de enfoque LED verde pulsado patentado*	LED con círculo rojo	Patrón de enfoque LED verde pulsado patentado*
Montaje:	Gama completa de montajes y accesorios disponible: consulte el folleto de Montajes y Accesorios o visite nuestro sitio web.				
Precisión de medición:	Mono y Dúo:±0.25% K or 2 K** Relación y Múltiple: ±0.5% K or 5 K**				
Repetibilidad:	<1 °C				
Resolución:	0.1 °C				
Ruido:	<0.5 °C RMS**				
Sellado:	IP65				
Tiempo de respuesta:	Adjustable 1 ms to 10 s				Adjustable 15 ms to 10 s
Entradas/Salidas analógicas:	Dos salidas de 4-20 mA, una entrada de 4-20 mA, entrada de cierre de contacto, salida de relé				
Comunicaciones:	EtherNet/IP, REST API, Modbus TCP/IP, servidor web				
Funciones de procesamiento:	Selección de picos/valles, Promediador, Modemaster, Muestreo por CMD in, Alarmas por CMD out				
Requisitos de energía:	Alimentación por Ethernet o 19 a 30 V CC en el instrumento; consumo máximo de 8 W				
Software:	Visualización en vivo de la configuración y la temperatura en cualquier navegador web. Software opcional SPOTViewer con registro de datos, tendencias en vivo e históricas, además de captura remota de imágenes, control de múltiples instrumentos (la captura de imágenes no está disponible en las versiones de fibra óptica).				
Idiomas:	Selección integrada de múltiples idiomas: inglés, alemán, francés, italiano, español, portugués (brasileño), japonés, chino (mandarín simplificado), coreano, ruso, polaco.				
Rango de temperatura ambiente:	5 - 60 °C especificado, 0 - 7⁰ °C de funcionamiento antes de que se requiera enfriamiento	Cabezal óptico hacia arriba 200 °C / 392 °F	5 - 60 °C especificado, 0 - 7⁰ °C de funcionamiento antes de que se requiera enfriamiento	Cabezal óptico hacia arriba 200 °C / 392 °F	5 - 60 °C especificado, 0 - 7⁰ °C de funcionamiento antes de que se requiera enfriamiento
Garantía:	Consulte nuestro sitio web en www.ametek-land.com para obtener detalles sobre la garantía.				

* Patent Number GB2497609
**Measurements within specification over 5-95% of range
† Measurements within specification between 700 - 3000 °C / 1292 - 5432 °F

Los pirómetros específicos para la aplicación proporcionan una compensación completa para los cambios en la química superficial durante procesos específicos.

	SPOT+ AL	SPOT+ AL LT	SPOT+ GS	SPOT+ MM	SPOT+ TMT
Característica de medición:	200 -900 °C / 392-1652 °F	130 -700 °C / 266 -1292°F 150-700 °C / 302-1292 °F	200 to 1000 °C / 392 to 1832 °F	600 to 1800 °C / 1112 to 3272 °F	300 to 1800 °C / 572 to 3272 °F
Campo de visión (>90% de energía):	60:1 to 90%	30 :1	60:1 to 90%	200:1 to 90%	230:1 to 90%
Tipo de detector:	Rango seleccionado específico para la aplicación, compuesto por bandas estrechas de longitud de onda diseñadas para optimizar la precisión de la medición de temperatura del aluminio.	Rango seleccionado específico para la aplicación, compuesto por bandas estrechas de longitud de onda diseñadas para optimizar la precisión de la medición de temperatura del aluminio.	Rango seleccionado específico para la aplicación, compuesto por bandas estrechas de longitud de onda diseñadas para optimizar la precisión de la temperatura en la medición de tiras galvanizadas y galvannealed.	Rango seleccionado específico para la aplicación, compuesto por bandas de longitud de onda NIR diseñadas para optimizar la precisión de la medición de temperatura de metales fundidos.	3.9 µm Longitud de onda única
Pantalla:	Pantalla local con transmisión de imágenes				
Configuraciones:	Configura localmente usando la interfaz del pirómetro o de forma remota (mediante el servidor web, SPOTPro o IMAGEPro). Emisividad, modo, rango de salida de corriente, lógica de alarma y umbrales, ajustes de red, enfoque y LED, idioma y nombre de usuario (enfoque y LED solo en el cuerpo estándar).				
Imagen de puntería:	Vídeo integrado con pantalla local y captura remota de imágenes.				
Rango de enfoque:	300 mm / 11.8 in Hasta el infinito, ajustado localmente o de forma remota	Diámetro nominal del punto de medición: 10 mm / 0,4 in a 300 mm / 11,8 in de enfoque; 17 mm / 0,7 in a 500 mm / 19,7 in de enfoque; 33 mm / 1,3 in a 1 m / 39,4 in de enfoque. Se recomienda el doble del área nominal del objetivo.	300 mm / 11.8 in Hasta el infinito, ajustado localmente o de forma remota	300 mm / 11.8 in Hasta el infinito, ajustado localmente o de forma remota	300 mm / 11.8 in Hasta el infinito, ajustado localmente o de forma remota
Puntería LED:	Patrón de enfoque LED verde pulsado patentado*				
Montaje:	Gama completa de montajes y accesorios disponible: consulte el folleto de Montajes y Accesorios o visite nuestro sitio web.				
Precisión de medición:	± 5 °C at 200 °C, ± 2 °C o 0.25 % K Diámetro nominal del punto de medición: 10 mm / 0,4 in a 300 mm / 11,8 in de enfoque; 17 mm / 0,7 in a 500 mm / 19,7 in de enfoque; 33 mm / 1,3 in a 1 m / 39,4 in de enfoque. Se recomienda el doble del área nominal del objetivo.	± 5 °C at 150 °C, ± 2 °C o 0.25% K a 300 °C y superiores (extrusión y enfriamiento) ± 5 °C o ±0,5 %K (banda lubricada, conformado/forjado)	±5 °C at 200 °C ±2 °C or 0.25 %K a 300 °C y superiores	±0.5 %K	±1 %K
Resolución:	0.1 °C				
Ruido:	5 °C a 200 °C, <0,5 °C a 300 °C y superiores	5 °C a 150 °C, <0.5 °C a 300 °C y superiores	5 °C < 200 ° C 1.5 °C a 250 °C, <0.5 °C at 300 °C y superiores	0.5 °C	0.5 °C
Sealing:	IP65				
Tiempo de respuesta:	Adjustable 15 ms a10 s	Adjustable 15 ms a 10 s	Adjustable 15 ms a 10 s	Adjustable 1ms a 10 s	10 ms a 10 s
Entradas/Salidas analógicas:	Dos salidas de 4-20 mA, una entrada de 4-20 mA, entrada de cierre de contaca, salida de relé				
Comunicaciones:	EtherNet/IP, REST API, Modbus TCP/IP, servidor web				
Funciones de procesamiento:	Selección de picos/valles, promediador, Modemaster, CMD In para muestreo o control de LED, CMD Out para alarmas, salida de emisividad o control de actuador.				
Requisitos de energía:	Alimentación por Ethernet o 19 a 30 V CC en el instrumento; consumo máximo de 8 W				
Software:	Configuración en vivo y visualización de temperatura en cualquier navegador web. Software opcional SPOTPro o IMAGEPro con registro de datos, tendencias de datos en vivo e históricos, además de captura remota de imágenes, control de múltiples instrumentos (la captura de imágenes no está disponible en versiones de fibra óptica).				
Idiomas:	Selección integrada de múltiples idiomas: inglés, alemán, francés, italiano, español, portugués (brasileño), japonés, chino (mandarín simplificado), coreano, ruso, polaco.				
Rango de temperatura ambiente:	5 - 60 °C / 41 - 140 °F specified, 0 - 70 °C / 32 - 158 °F Funcionamiento antes de que se requiera enfriamiento	0 - 45 °C / 32 - 113 °F Funcionamiento antes de que se requiera enfriamiento	5 - 60 °C / 41 - 140 °F specified, 0 - 70 °C / 32 - 158 °F Funcionamiento antes de que se requiera enfriamiento	5 - 60 °C / 41 - 140°F specified, 0 - 70°C / 32 - 158 °F Funcionamiento antes de que se requiera enfriamiento	5 - 60 °C / 41 - 140°F specified, 0 - 70°C / 32 - 158 °F Funcionamiento antes de que se requiera enfriamiento
Garantía:	Consulte nuestro sitio web en www.ametek-land.com para obtener detalles sobre la garantía.				

* Patent Number GB2497609

7 REQUISITOS DE ENFRIAMIENTO Y PURGA

Hay una gama de accesorios disponibles para los pirómetros SPOT+ y SPOT. Para más información, consulte www.ametek-land.com/spot y el folleto de Montajes y Accesorios SPOT.

Cuando el SPOT+ se utiliza con el montaje sellado al proceso con refrigeración por agua, se aplican las siguientes especificaciones.

7.1 Límites recomendados

Presión máxima del agua:	6 bar
Caudal de agua:	1 litro por minuto / 0,26 gal EE.UU. por minuto
Presión máxima del aire:	3 bar
Caudal de aire:	60 litros por minuto / 2,1 cfm
Temperatura de entrada del agua:	15 to 45 °C / 59 to 113 °F
Temperatura de salida del agua:	20 to 50 °C / 68 to 122 °F

7.2 Especificaciones de calidad del agua

Calidad del agua:	ISO 22449-1:2020
pH	6.5 to 9.0
Dureza total ($CaCO_3$)	< 250 mg/l
Cloro	< 300 mg/l
Sulfato	< 800 mg/l
Sólidos suspendidos totales (TSS)	< 10 mg/l

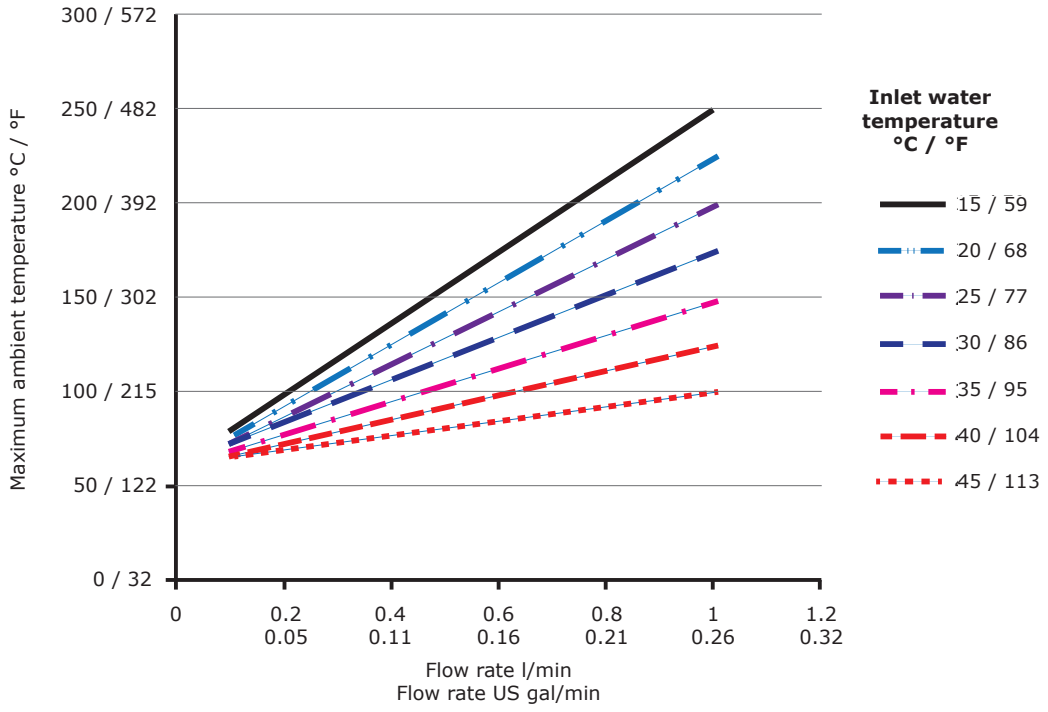
La calidad del agua de refrigeración influye en la vida útil del montaje refrigerado.

7.3 Especificaciones de calidad del aire

Calidad del aire:	ISO 8573-1:2010 [3:7:3]
Partículas > 1 µm de diámetro:	< 1000 /m^3
Agua:	< 500 mg/m^3
Aceite:	< 1 mg/m^3

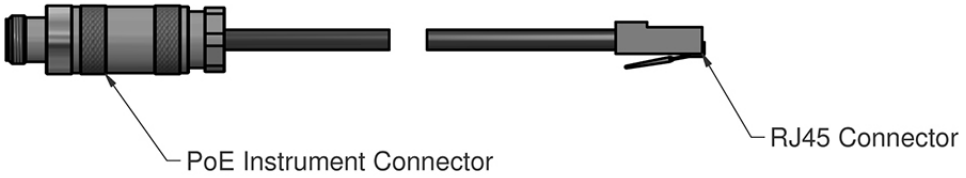
7.4 Temperatura ambiente máxima

La temperatura ambiente máxima depende de la temperatura de entrada del agua y del caudal (ver Fig. 2-1).



8 CABLES Y PLANOS DE INSTALACIÓN

Cable digital:

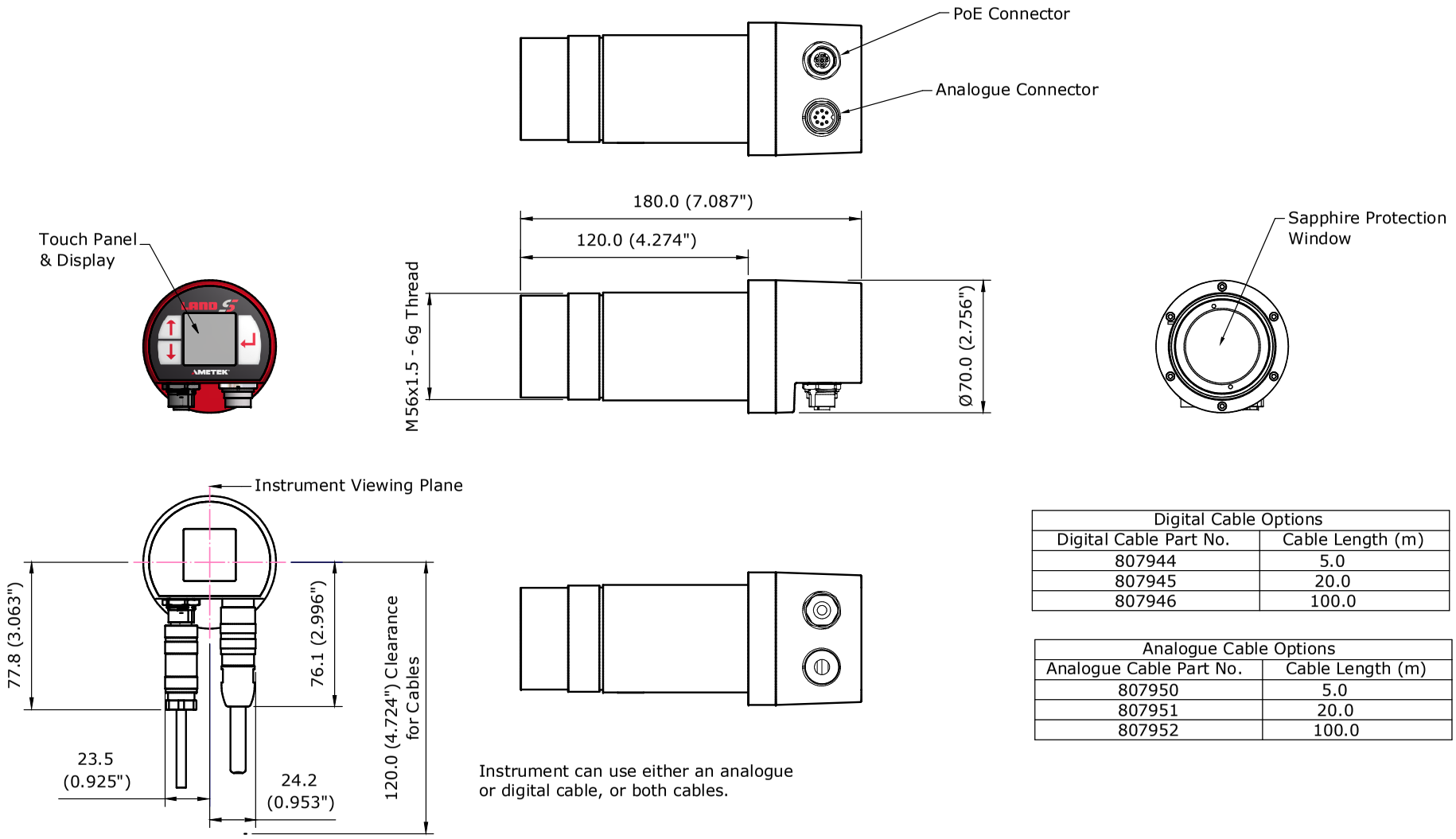


N.º de pieza del cable analógico	Longitud del cable
807944	5 m / 16 ft 5 in
807945	20 m / 65 ft 7 in
807946	100 m / 328 ft
Clasificación de temperatura del cable: -20 a 80 °C / -4 a 176 °F	

Cable analógico:

N.º de pieza del cable analógico	Longitud del cable
807950	5 m / 16 ft 5 in
807951	20 m / 65 ft 7 in
807952	100 m / 328 ft
Cable temperature rating -20 to 80 °C / -4 to 176 °F	

Color del cable	Asignación de pines
Rojo	+24V
Negro	0V
Marrón	+mA Salida1
Azul	-mA Salida1
Morado	Relé/ +mA Salida2
Verde	Relé / -mA Salida2
Amarillo	Entrada de disparo+ / +mA Entrada
Blanco	Entrada de disparo- / -mA Entrada
Pantalla	Pantalla



Digital Cable Options	
Digital Cable Part No.	Cable Length (m)
807944	5.0
807945	20.0
807946	100.0

Analogue Cable Options	
Analogue Cable Part No.	Cable Length (m)
807950	5.0
807951	20.0
807952	100.0

Fig. 8-1 Dimensiones de instalación del termómetro SPOT+ (termómetro con cuerpo estándar)

Las dimensiones del termómetro de fibra óptica se indican en la sección 2-3.

1. Slide instrument through mounting bracket until body touches back of bracket.
2. Lock in position using lock nut, ensuring cable exit points are vertical to the viewing plane (otherwise the view through the camera will be skewed).

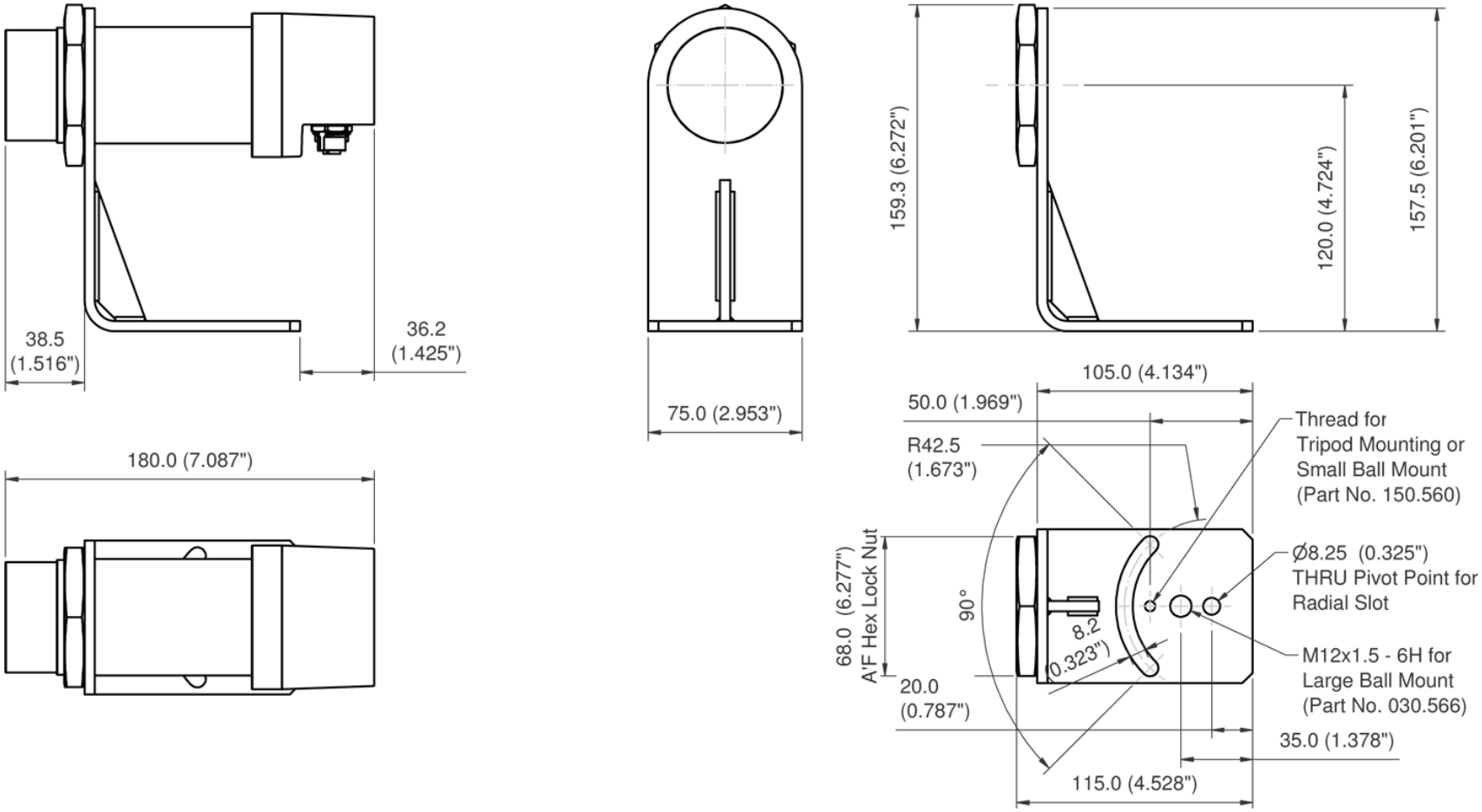


Fig. 8-2 Dimensiones de instalación del soporte angular SPOT

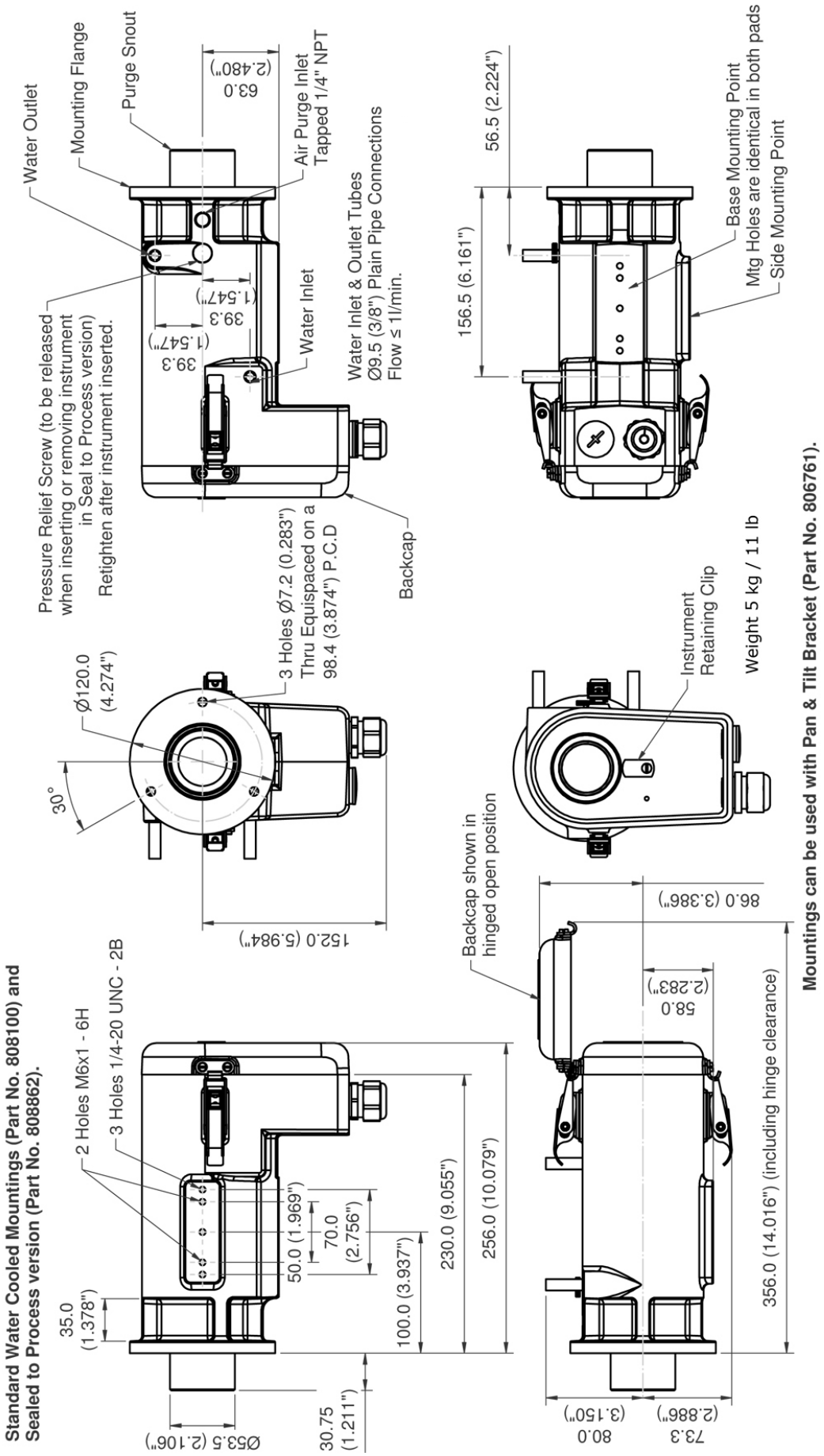


Fig. 8-3 SPOT Water Cooled Jacket Installation Dimensions

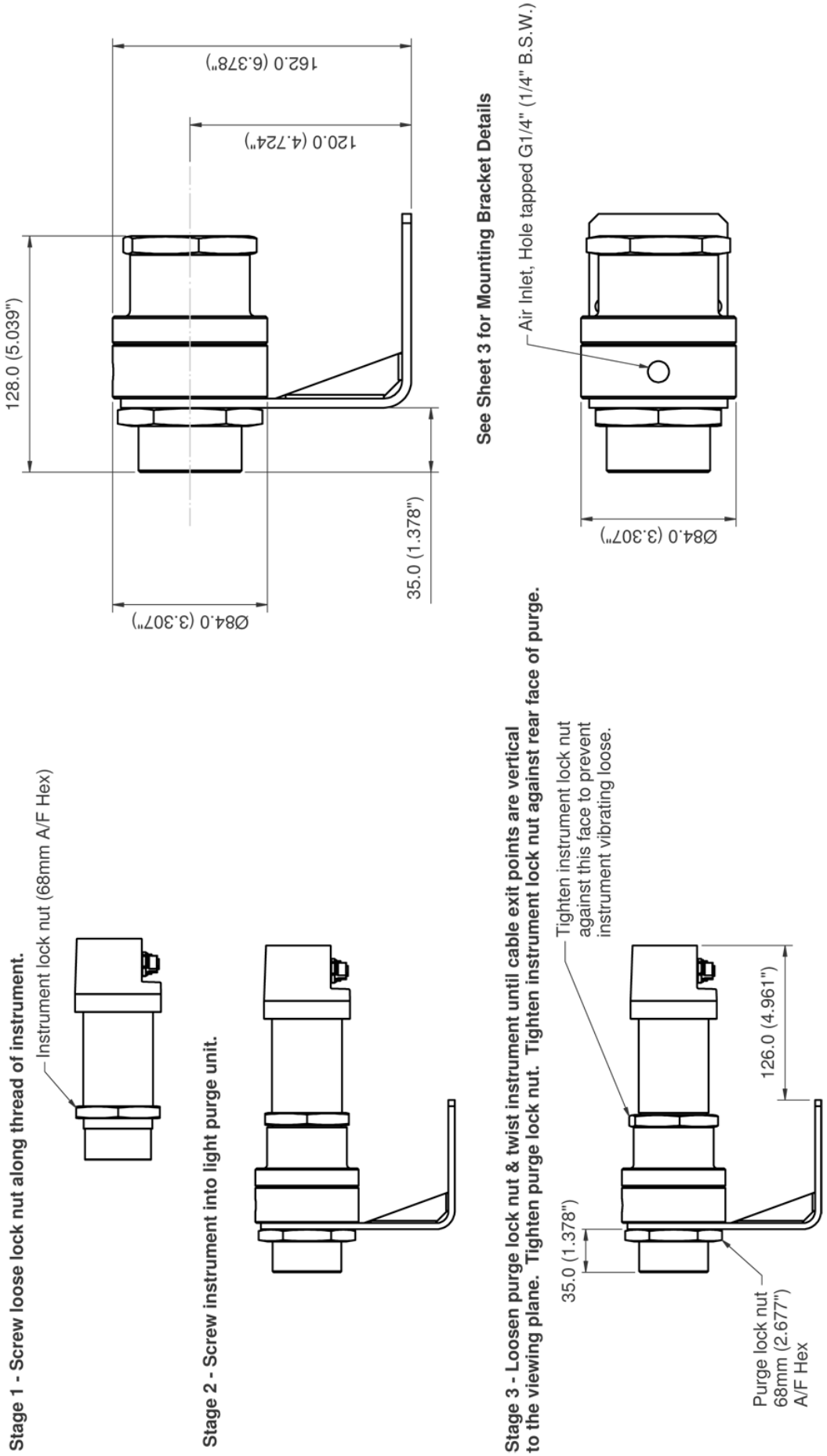


Fig. 8-3 SPOT Water Cooled Jacket Installation Dimensions

LAND®
AMETEK®

CONTACT US

www.ametek-land.com

land.enquiry@ametek.com

AMECARE® PERFORMANCE SERVICES

LAND's AMECare Performance Services ensure peak performance and maximum return on investment over the life of your equipment.

We deliver this by:

- Proactively maintaining your equipment to maximize availability.
- Optimizing solutions to meet your unique applications.
- Enhancing user skills by providing access to product and application experts.

LAND's global service network provides unparalleled after-sales services to ensure you get the best performance and value from your LAND products. Our dedicated service centre teams and on-site engineers are trained to deliver the highest standard of commissioning, maintenance and after-sales support.

Our worldwide network of Service Centres includes:

UNITED KINGDOM I USA I UAE I ITALY I INDIA I GERMANY I CHINA

WWW.AMETEK-LAND.COM/SERVICES

For a full list of international offices, please visit our website www.ametek-land.com

Copyright © 2008-25 LAND Instruments International.

Continuous product development may make it necessary to change these details without notice.

New SPOT+ Thermometer Guide, Issue 19, 28 November 2025