LAND

AMETEK®

MEDICIONES DE TEMPERATURA DE TIRA DE LAMINADO EN FRÍO

APPLICATION NOTE

La medición precisa de la temperatura en toda la tira durante las operaciones de laminación en frío es un indicador importante de la calidad de la uniformidad, el grosor y la forma.

La medición de temperatura sin contacto directamente sobre la superficie metálica laminada en frío puede ser desafiante. Puede haber temperaturas relativamente bajas y una emisividad variable involucrada y el entorno de fondo puede crear reflejos que afectan las condiciones de medición.

Tomar mediciones de temperatura en la cuña creada entre la bobina o el rollo y la tira de metal elimina muchos de estos desafíos mediante el uso del efecto de reflexión múltiple de la cuña. AMETEK Land proporciona una gama de soluciones para este punto de medición, proporcionando lecturas precisas, confiables y repetibles.

EL PROCESO DE LAMINADO EN FRÍO

La laminadora en frío reduce el grosor de la tira de metal aplicando una alta carga de prensado entre los rodillos de trabajo y una carga de tracción en la tira que hace que la sección transversal de la tira cambie, haciendo que la tira sea más delgada, lo cual se controla mediante el espacio entre los rollos, y más larga mediante el control del alargamiento. El ancho de la tira también se modifica marginalmente. Al mismo tiempo, el laminado en frío provoca el endurecimiento del trabajo, lo que fortalece el metal y, como resultado, las fuerzas aplicadas hacen que la tira se caliente.

La medición de la temperatura a través del ancho de la tira y a través de la longitud de la bobina es un medio útil para indicar la consistencia del producto.

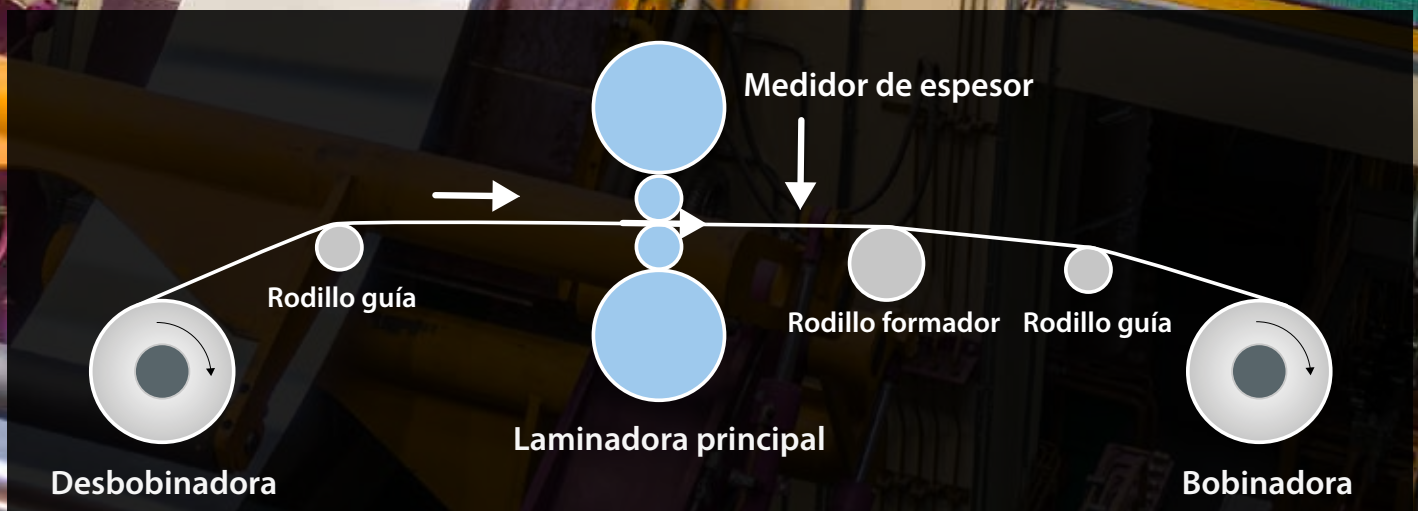
Dependiendo del tipo de laminadora utilizado y la cantidad de reducción de espesor necesaria, es posible que se requieran varias pasadas a través de los rodillos antes de alcanzar las dimensiones correctas. Por ejemplo, una laminadora de tándem tiene múltiples pares de rodillos por los que se pasa la tira en secuencia, mientras que en una laminadora inversora la tira se envía hacia atrás y hacia adelante a través de un par de rodillos repetidamente.

Los medidores de espesor generalmente se usan para determinar el momento en el que el metal cumple con el espesor requerido. Una vez que el grosor de la tira de metal cumple con las especificaciones del cliente, se enrolla nuevamente, listo para su posterior procesamiento, envío o almacenamiento.

Las desviaciones de temperatura a través de la tira puede producir un grosor no uniforme, lo que afecta significativamente la calidad del producto.

Además, el laminado en frío a menudo se usa para mejorar la calidad de la superficie del metal, por lo que la temperatura no uniforme del producto o los rodillos tendrán un impacto en el resultado deseado.

Esto hace que la medición de la temperatura en la operación de laminado en frío sea esencial para respaldar el control de la calidad y reducir el desperdicio de productos, aunque el calor no se aplique como parte del proceso.



UN PROCESO DE METAL TÍPICO DE LAMINADO EN FRÍO

DESAFÍOS DE LA MEDICIÓN DE TEMPERATURA DE LAMINADO EN FRÍO

La laminación en frío requiere un método de medición de temperatura sin contacto para evitar cualquier efecto adverso en la calidad de la superficie.

Sin embargo, las mediciones sin contacto se basan en la detección de radiación de calor emitida, que se emite principalmente en el espectro infrarrojo. Cuanto mayor sea la emisividad, más fácil será obtener una medición precisa de la temperatura.

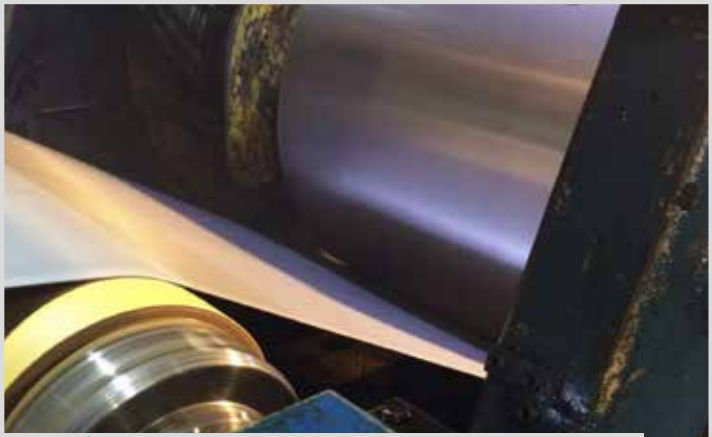
La emisividad se define como la relación de la energía radiada desde la superficie de un material a la radiada desde un emisor perfecto (denominado cuerpo negro) a la misma temperatura.

Las superficies altamente reflectantes tienen una baja emisividad: un reflector perfecto tendrá una emisividad de 0, mientras que un emisor perfecto tendrá una emisividad de 1.

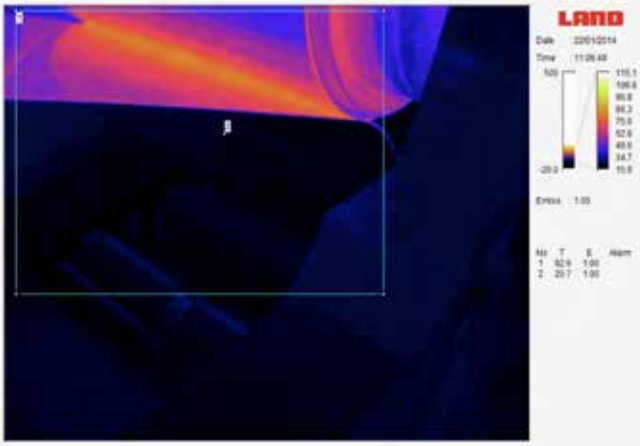
La tira de metal a menudo es altamente reflectante, lo que dificulta la medición de la temperatura. Además, la superficie no siempre es uniforme, por lo que la emisividad puede cambiar en diferentes puntos de la tira. El uso de diferentes aleaciones también puede afectar el comportamiento de la superficie y de la emisividad, por lo que si se procesan diferentes tipos de metales en la misma línea, la emisividad de cada uno será diferente.

Estos factores dificultan la compensación de la emisividad al realizar lecturas de temperatura sin contacto.

En las laminadoras en frío, la temperatura de fondo puede ser más alta que la del metal mismo. Por lo tanto, el calor de fondo puede reflejarse de la superficie metálica brillante, afectando aún más las lecturas de temperatura de la superficie.



MEDICIÓN DE TEMPERATURA EN EL ESPACIO DE BOBINADO DE LA BOBINA



LAS SUPERFICIES DE LA TIRA DE METAL TIENEN DIFERENTES EMISIVIDADES

MEDICIONES PRECISAS DE LAS TIRAS DE METAL

En 1984, investigadores japoneses descubrieron que la cavidad formada donde una tira de metal deja un rodillo de transición (ampliamente conocido como una cuña) tiene una emisividad muy alta y estable, independientemente de la emisividad de la superficie del metal.

Los múltiples reflejos dentro de la cuña se integran para formar un entorno de cuerpo negro, con una emisividad cercana a 1. La investigación adicional realizada por investigadores de infrarrojos de AMETEK Land en la década de los 80 encontró que la emisividad típica de la cuña era de 0,995.

La emisividad ε funciona en oposición a la reflectividad r de acuerdo con la ley de Beer-Lambert: $\varepsilon = 1 - r$. Por lo tanto, un punto en la tira de metal con baja emisividad también tendrá una alta reflectividad.

Un punto en la tira con emisividad de 0,1, como se mencionó, solo irradiaría el 10 % de su energía térmica. Sin embargo, también reflejaría el 90 % de la energía térmica emitida desde puntos cercanos en la bobina. Por el contrario, los puntos en la bobina reflejarían la mayor parte de la energía emitida desde los puntos cercanos en la tira.

A medida que disminuye el ancho de la cuña y la cavidad se estrecha, el número de reflejos experimentados antes de que la radiación salga de la cavidad aumenta a una serie casi infinita.

Entonces, la emisividad de la línea entre la tira y la bobina aumenta a condiciones perfectas de cuerpo negro en el caso de un número infinito de reflejos.

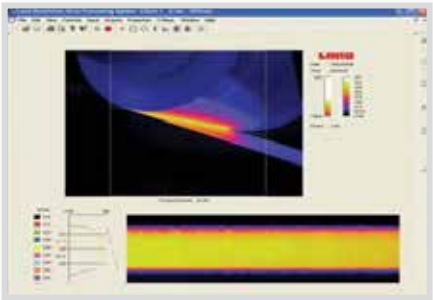
La solución de AMETEK Land aprovecha esto midiendo la temperatura en uno de los dos puntos posibles:

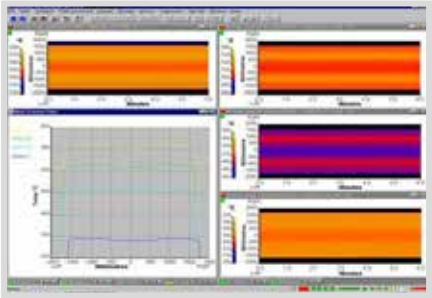
1) el espacio o punto de separación entre la tira y el rodillo deflector en aplicaciones de laminado en frío o líneas CAL/CGL.
2) el espacio o punto de separación entre la tira y la bobina en el carrete de bobinado durante el enrollado.

Dado que el primer punto de medición de la cuña es efectivamente estacionario, es típico utilizar un escáner lineal. La segunda posición de la cuña se "mueve" durante el proceso de enrollado, a medida que aumenta el diámetro de la bobina. Usando el rastreador automático de posición de cuña de AMETEK Land patentado, se coloca una cámara termográfica para mantener un ángulo de medición constante en relación con la posición de la tira, lo que permite monitorear el perfil de temperatura de la cuña a lo largo de toda la bobina.

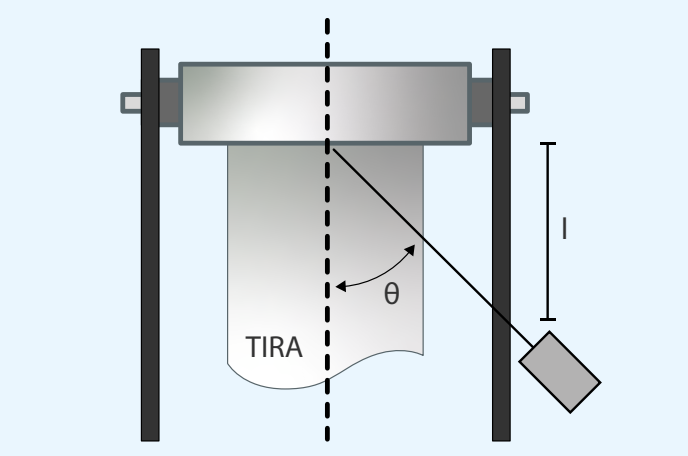
La mejor posición de medición y la elección del instrumento de medición dependerán de las condiciones únicas de la línea de procesamiento de metal y de si se requiere un único punto de medición o un perfil térmico completo de la tira.

Se recomienda una inspección del sitio por parte de un ingeniero capacitado de AMETEK Land para determinar las opciones más efectivas para las mediciones de temperatura de cuña.

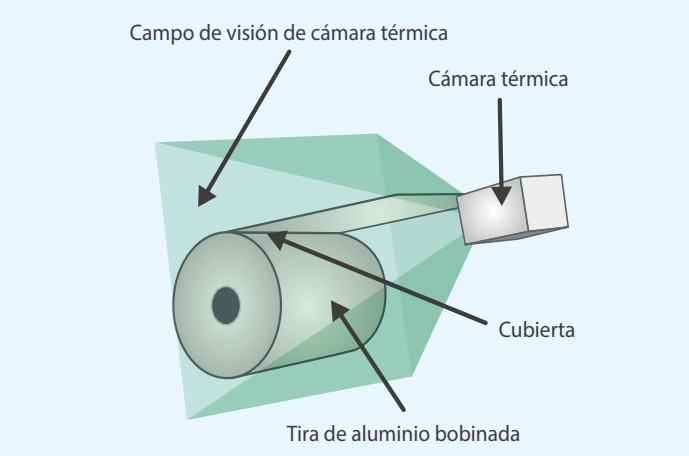




DATOS TÉRMICOS OBTENIDOS DE LA CUÑA DE LA BOBINA UTILIZANDO EL SOFTWARE DE BOBINADO DE TIRA DE AMETEK LAND Y EL SOFTWARE WCA



MEDICIÓN EN EL ESPACIO DEL RODILLO DEFLECTOR



MEDICIÓN EN EL ESPACIO DE BOBINADO DE LA BOBINA

EN LA CUÑA DE LA BOBINA

PRODUCTOSRECOMENDADOS

PIRÓMETROS SPOT

TERMÓMETROS SPOT FIJOS

Los pirómetros SPOT integran las mediciones de temperatura infrarroja líderes en el mundo de AMETEK Land en una serie de pirómetros de alto rendimiento, para mediciones fijas de temperatura de punto infrarrojo sin contacto.

Todos los pirómetros SPOT son compatibles con el software SPOTViewer y SPOTPro para una mayor usabilidad y captura de datos.

Estos instrumentos son ideales para mediciones de temperatura en acero, cobre y metales especiales. Dependiendo de los desafíos presentados por la aplicación y el proceso, la serie SPOT tiene una gama de modelos disponibles para cumplir con los requisitos.

SPOT M210

CARACTERÍSTICAS

- Solución autónoma de sensor único
- Gama de comunicaciones digitales y analógicas
- Instalación fácil plug and play
- Servidor web integrado y cámara de video, totalmente a control remoto
- Interfaz Modbus/TCP siguiendo los requisitos de la Industria 4.0
- Óptica avanzada de espejo
- Excelente precisión y confiabilidad

BENEFICIOS

- Lecturas de temperatura de alta precisión
- No se requiere procesador por separado
- Lecturas digitales de temperatura para el control de procesos en vivo
- Listo para la Industria 4.0
- Ventana de protección de zafiro resistente a raspaduras
- Funcionamiento hasta 70 °C (158 °F) sin enfriamiento adicional
- Mediciones más rápidas y precisas
- Mediciones de temperatura altamente confiables incluso en condiciones ambientales muy adversas

CÁMARA ARC

IMAGEN DE PROCESO

La cámara ARC es una cámara de imagen térmica resistente y versátil que ofrece una precisión de temperatura insuperable en aplicaciones industriales pesadas.

Ofrece cuatro opciones de lentes, con ángulos de visión a 11°, 22°, 44° o 60°, que proporcionan una cobertura de campo de visión excepcional en un rango de distancias, lo que permite el ángulo óptimo para las mediciones de cuña.

Personalizada para cumplir con los requisitos de aplicación precisos, la ARC ofrece imágenes térmicas de alta calidad de la tira de metal, mostrando claramente cualquier desviación de temperatura.

El sofisticado procesamiento de datos se realiza dentro de la cámara, mientras que el software avanzado de procesamiento de imágenes térmicas permite el monitoreo en tiempo real, el análisis preciso y la adquisición de datos de los datos térmicos.

Si la tira se enrolla, la posición de la cuña se mueve constantemente, por lo que una cámara termográfica es esencial para las mediciones de temperatura. Una cámara ARC que utiliza el software de bobinado de tira ASPS patentado de AMETEK Land puede seguir los movimientos de la cuña automáticamente, proporcionando así los perfiles de temperatura en tiempo real ininterrumpidos. Se encuentra disponible un sistema específico de una laminadora en frío para proporcionar mediciones continuas entre 0 y 500 °C (32 a 932 °F).

CARACTERÍSTICAS

- Imágenes térmicas de alta resolución
- Varias opciones de lentes
- Amplio rango de temperatura ambiente
- Software de visualización de serie

BENEFICIOS

- Precisión de temperatura insuperable
- Vea cualquier objetivo a cualquier distancia con una claridad excepcional
- El rango de configuraciones siempre mantiene el objetivo a la vista
- Operación independiente y posibilidad de operación mediante software
- Apto para la instalación en casi cualquier condición

CÁMARA ARC

LSP-HD

ESCANEADO DE LÍNEA

Un escáner de línea infrarroja compacto y altamente preciso, la gama LSP-HD está diseñada para proporcionar imágenes térmicas de alta definición de procesos en movimiento a velocidades de escaneado inigualables.

Esto ofrece una definición de imagen líder en la industria, detectando las más mínimas diferencias de temperatura y, por lo tanto, apoyando un mejor control del proceso y la calidad del producto, entregando perfiles térmicos e imágenes extremadamente homogéneos, basados en la tecnología de un detector.

Todos los escáneres LSP-HD cuentan con ventanas de protección de zafiro resistentes a raspaduras, ácidos y solventes, y tienen un robusto ensamblaje de escáner con solo una parte móvil. Una amplia gama de accesorios completa la familia de escáneres listos para usar en entornos industriales muy arduos.

La conexión Ethernet industrial plug-and-play proporciona datos procesados en tiempo real, lo que permite identificar y analizar rápidamente los problemas de ensamblaje del módulo.

El escáner puede funcionar de forma independiente o mediante el uso del software de escáner WCA (Windows Control and Analyze) extendido para el análisis detallado de monitoreo y captura de datos.

Hay disponible una amplia gama de modelos, cada uno optimizado para diferentes aplicaciones industriales en temperaturas de 20 a 1500 °C (68 a 2732 °F).

LSP-HD

CARACTERÍSTICAS

- Sistema óptico de alta resolución
- Velocidad de escaneado de 150 Hz con 1000 muestras en todas las frecuencias de escaneado
- Fácil instalación con un solo cable Ethernet
- Rango de formatos de salida de datos
- Operación independiente o con software avanzado de escáner WCA

BENEFICIOS

- Pantallas térmicas en tiempo real para resultados precisos
- Velocidades de escaneado líderes en la industria
- Perfil de temperatura homogénea extremadamente alta e imágenes térmicas: detecta incluso las diferencias de temperatura más pequeñas
- Reducción de costos de instalación significativamente
- WCA puede gestionar hasta ocho escáneres

SOLUCIONES AMETEK LAND PARA MEDICIONES DE TIRAS DE METAL DE LAMINADO EN FRÍO (CUÑA)

AMECARE
PERFORMANCE SERVICES

Nuestros centros de servicio internos ofrecen servicios de posventa para garantizar que obtenga el mejor rendimiento de su sistema. Esto incluye el soporte técnico, la certificación, la calibración, la puesta en servicio, las reparaciones, el servicio, el mantenimiento preventivo y la capacitación. Nuestros técnicos altamente capacitados también pueden asistir a su sitio para cubrir los horarios de mantenimiento planificados y reparar fallas de emergencia.

SPOT

Pirómetros de alto rendimiento con todas las funciones para mediciones fijas de temperatura de punto infrarrojo sin contacto y un rango de requisitos del proceso.

TERMÓMETROS SPOT FIJOS

CÁMARA ARC

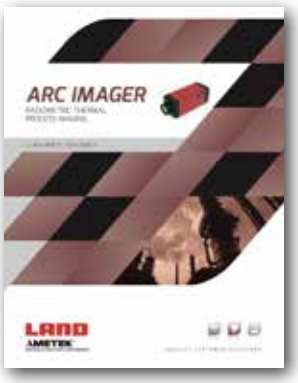
Cámara de imagen de proceso térmico compacta y resistente que proporciona una precisión de temperatura insuperable en una amplia gama de aplicaciones.

IMAGEN DE PROCESO

LSP-HD

Escáner de línea infrarrojo compacto controlado por Ethernet, diseñado para producir imágenes térmicas avanzadas en procesos en movimiento.

ESCANEADO DE LÍNEA



DESCARGUE EL FOLLETO DESDE: WWW.AMETEK-LAND.COM

LAND
AMETEK

www.ametek-land.com
land.enquiry@ametek.com

Land Instruments International
Stubley Lane, Dronfield
S18 1DJ
Reino Unido
Tel.: +44 (0) 1246 417691

AMETEK Land - América
150 Freeport Road,
Pittsburgh, Pennsylvania, 15238
Estados Unidos de América
Tel.: +1 (412) 826 4444

AMETEK Land China Service
Part A1 & A4, 2nd Floor Bldg. 1
No. 526 Fute 3rd Road East,
Pilot Free Trade Zone 200131
Shanghai, China
Tel.: +86 21 5868 5111 ext. 122

AMETEK Land India Service
Divyasree N R Enclave,Block A,
4th Floor, Site No 1, EPIP Industrial Area
Whitefield, Bangalore- 560066
Karnataka, India
Tel.: +91 - 80 67823240

Para la lista completa de oficinas internacionales, visite nuestro sitio web **www.ametek-land.com**

Aplicable en el RU

Certificado n.º CC-2041
Aplica en India

Aplicable en los EE. UU.

Copyright © 2008-19 LAND Instruments International.
El desarrollo continuo del producto puede hacer que sea necesario cambiar estos detalles sin previo aviso.

MARCOM0515 Cold Rolling Strip App Note Rev 2