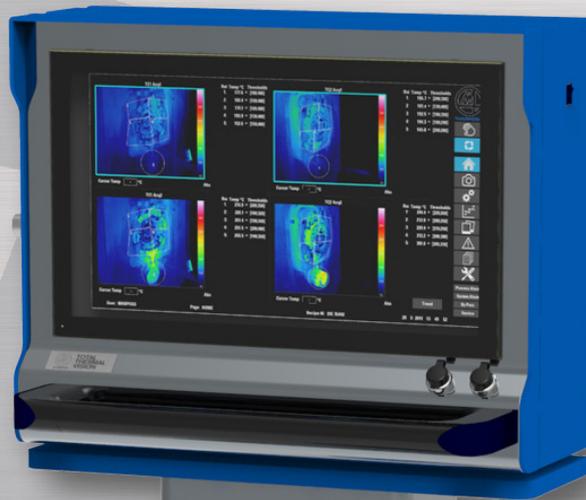




**TOTAL
THERMAL
VISION**

CONTROL TERMOGRÁFICO DE PROCESO



MARPOSS

Descripción del sistema

Los procesos de colada en molde permanente se utilizan en la fundición de aleaciones ligeras. En el moldeado a presión, en la colada a baja presión y en la colada por gravedad, la distribución de la temperatura del molde es fundamental para obtener un proceso eficiente con un alto nivel de calidad. Contracciones por solidificación, porosidad, grietas, burbujas y muchos otros defectos en las coladas se deben a un equilibrio térmico del molde no optimizado.

El sistema Total Thermal Vision tiene un papel decisivo en la evaluación de la temperatura de los moldes mediante la visión por infrarrojos.

Calidad de la colada. Las imágenes termográficas adquiridas de forma automática en cada ciclo de moldeado, en la fase de calentamiento o en la producción en serie, permiten obtener el correcto equilibrio térmico del molde y el control inmediato de los parámetros de proceso.

En las celdas de colada, controlar la temperatura y sus variaciones es esencial: los resultados del proceso están estrechamente ligados al nivel de temperatura, y su distribución es la clave que regula el intercambio de calor y, por lo tanto, la calidad de la pieza acabada. Monitorizar y mantener bajo control estos aspectos decisivos permite producir piezas sin defectos.

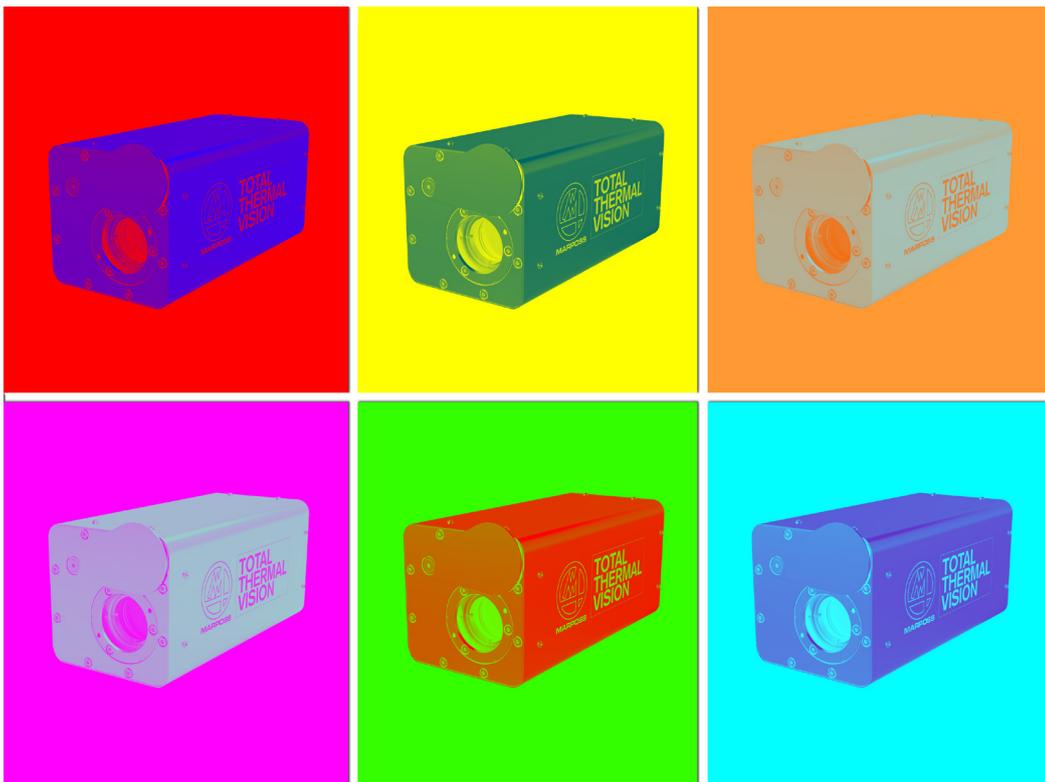
Ahorro de recursos. Mantener constantemente bajo control la temperatura superficial del molde influye positivamente no solo en su vida útil y en el tiempo del ciclo, sino también en los costes de mantenimiento por intervenciones no programadas. Además, el control de temperatura reduce el consumo de energía, de aire y de agente lubricante y desmoldante y, también, la cantidad de aguas residuales. Por ello, el sistema TTV es la solución ideal para mejorar tanto la calidad de las coladas como el OEE, es decir, la eficiencia general de los equipos, en los procesos de alta productividad.

Ventajas

- Mejor calidad y reducción de descartes
- Mayor productividad y disminución de los costes de producción
- Mayor eficiencia general de los equipos (OEE, Overall Equipment Effectiveness)
- Mayor vida útil de los moldes y menos paradas de la máquina
- Optimización de los tiempos de colada y reducción de los tiempos y de los costes de reinicio
- Mejoramiento de la termostatación y ahorro de energía
- Recogida de datos y certificación de los lotes

Aplicaciones típicas

- Moldeado a presión (HPDC)
- Colada a baja presión (LPDC)
- Colada en coquilla (GDC)



Optimización del proceso de producción

Trabajar para optimizar los sistemas de moldeo en los procesos de **moldeo a presión (HPDC)** presenta un reto importante, ya que la duración de la mayor parte de operaciones, como la carrera del pistón y el enfriamiento de la colada, solo puede variar mínimamente. Lo único que se puede mejorar es la fase de lubricación. El tiempo de enfriamiento del molde se puede reducir determinando la distribución efectiva de la temperatura en su superficie. Con la ayuda de mapas termográficos es posible determinar las **zonas críticas** que se deben enfriar y en qué medida hay que hacerlo: de esta manera, es posible establecer el tiempo estrictamente necesario para alcanzar la **temperatura superficial óptima**.

La reducción del tiempo de lubricación conlleva una reducción inmediata del tiempo del ciclo. Esta fase se puede optimizar equilibrando la cantidad de agente lubricante y desmoldante y de agua. Utilizando el sistema TTV se obtiene una disminución del **tiempo de calentamiento**, una reducción de los descartes de hasta el 70 % y un aumento de la **vida útil del molde**.

Proceso de colada a baja presión (LPDC) En la colada a baja presión, la presencia de gas presurizado hace que el metal líquido regrese al interior del molde. El mantenimiento de la presión, una vez llenada la cavidad, permite compensar fenómenos de contracción por solidificación. Una de las fases del proceso consiste en aplicar pintura refractaria con el fin de facilitar el desmoldeo y mejorar la fluidez del metal. La optimización de esta fase, tanto en términos de cantidad de pintura necesaria como de tiempo para alcanzar el correcto acondicionamiento térmico del sistema, es un objetivo fácil de alcanzar utilizando mapas termográficos.

En este tipo de proceso, el sistema TTV también se utiliza para conocer las zonas críticas y, por lo tanto, para actuar y uniformar la distribución superficial de la temperatura del molde.

Gracias al sistema TTV, se mejoran considerablemente los tiempos del ciclo, las características de las coladas y la precisión del acabado superficial con lo cual la coquilla dura más.

En el proceso de **fundición en coquilla por gravedad (GDC)**, el metal, calentado a una temperatura apenas más alta que la de fusión, se cuela por gravedad en el molde metálico, donde se solidifica rápidamente. El contacto de la aleación fundida con las paredes metálicas de la coquilla requiere que esta se trate con pintura refractaria para permitir un perfecto desmoldeo y, también, para proteger el molde y garantizar una solidificación correcta.

El control termográfico integrado en este tipo de trabajo permite optimizar los parámetros de proceso, como la temperatura de los moldes, y el uso de los enfriadores; también permite reducir los **tiempos de preproducción** y los **tiempos de ciclo**. Gracias al uso del sistema TTV, es posible obtener una producción de **coladas de calidad elevada**, en cuanto a acabado superficial y precisión, además de una mayor **vida útil del molde**.

El sistema TTV comunica directamente con la prensa e intercambia datos e información con otros periféricos, como los termorreguladores, los robots de lubricación, etc. Por lo tanto, satisface plenamente las exigencias de la industria 4.0, ya que permite determinar de inmediato si se superan los umbrales admitidos y emprender acciones de corrección para evitar que se produzcan grandes cantidades de piezas no conformes con los niveles de calidad establecidos.

La integración del sistema TTV en la máquina garantiza un proceso de producción estable y, por lo tanto, coladas de la calidad esperada, además de un significativo ahorro en los costes de producción y una mayor eficiencia de la máquina.

Configuración hardware del sistema

Las imágenes termográficas son necesarias para crear el mapa térmico superficial del molde e identificar las partes críticas, lo que se realiza utilizando **cámaras térmicas** con sensor de infrarrojos. Dichas cámaras responden perfectamente a las necesidades de las fundiciones: simplicidad de uso, robustez y resistencia a las condiciones adversas típicas del lugar de trabajo.

Las cámaras térmicas se instalan fácilmente dentro de las celdas de colada, en la zona en la que el molde se puede enfocar durante la fase de apertura total, que se produce entre la extracción de la pieza recién producida y la preparación de la colada para la pieza siguiente.

De esta manera, la adquisición de las imágenes termográficas siempre tiene lugar en las mismas condiciones de proceso y esto garantiza que se puedan efectuar mediciones termográficas no influenciadas por factores externos y sin interrumpir la producción.

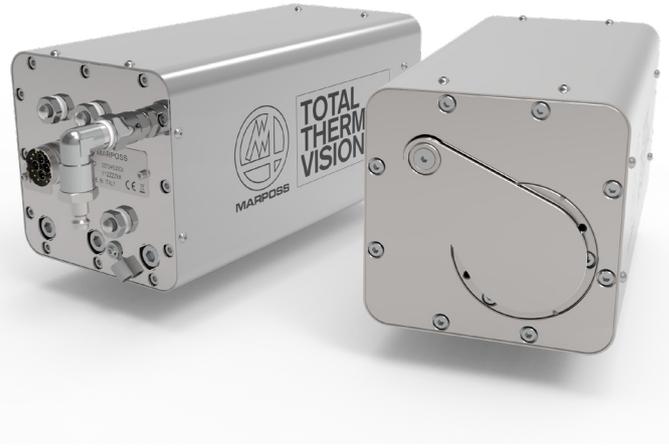
El corazón de la cámara térmica es el **sensor de infrarrojos** de altas prestaciones, protegido por una carcasa compacta y térmicamente aislada del ambiente exterior. La alta definición del sensor garantiza siempre una óptima imagen del molde, con independencia de la distancia de instalación.

Además, la cámara térmica está dotada de **sensores de aceleración, de humedad, de temperatura y de presión** que ayudan a mantener constantemente monitorizado el estado de la cámara para asegurar la obtención de imágenes termográficas correctas y precisas en cualquier condición de trabajo.

En la cámara térmica también hay electroválvulas que controlan el aire de limpieza y el sistema de enfriamiento interno del sensor.

El sistema se completa con un **vidrio de germanio** y un **obturador de guillotina** que se interpone entre el ambiente externo y la óptica del sensor para evitar que ningún cuerpo extraño pueda contaminarla. Finalmente, un flujo optimizado de **aire comprimido** asegura la limpieza de la lente de germanio y sirve de barrera para los elementos contaminantes del lugar de trabajo.

Las cámaras térmicas están conectadas a una **unidad de control**, que se puede integrar con los sistemas de control de la máquina. Para una **instalación más flexible**, el controlador se encuentra disponible en las siguientes versiones: de sobremesa, en columna con patas o ruedas y con preparación para brazo portante. La unidad de control intercambia continuamente datos y señales con la máquina para permitir la gestión automática del ciclo y la optimización de los parámetros de proceso. Su arquitectura ha sido estudiada para **integrar todos los periféricos** de la máquina. **Entradas/salidas físicas, Profinet y Ethernet IP** son algunos de los protocolos de comunicación utilizados por el sistema TTV para intercambiar esta información. Todas las unidades se alimentan con una tensión de 24 Vcc y disponen de un **ordenador con pantalla táctil de 21.5" con interfaz gráfica** para visualizar al instante las imágenes y los datos, que quedan disponibles para su posterior análisis y archivado. Ciclo tras ciclo, el TTV registra y muestra los datos de temperatura en forma gráfica para dar al operador la posibilidad de intervenir de inmediato en los parámetros, si es necesario, o de analizar el historial del proceso. Los mapas térmicos de cada molde se memorizan junto a los datos significativos (intervalos, alarmas y configuración).



Interfaz software

La interfaz gráfica del TTV presenta el mapa térmico en tiempo real y permite visualizar de inmediato la distribución de la temperatura superficial de cada colada durante la producción, sin interrumpirla. Para cada tipo de molde, el software permite configurar los parámetros de control en una receta en la que se indican el número y la forma de las ROI (región de interés) así como los límites de temperatura aceptables para cada una de ellas; en caso de que el **valor absoluto** de temperatura medido sea mayor o menor con respecto a los límites configurados para cada ROI, se activa una alarma. La captura de las imágenes en la misma región y en la misma fase del ciclo garantiza que la medida se pueda repetir y comparar.

Es posible adquirir las imágenes con el **método incremental**. En este caso, se puede utilizar una imagen termográfica maestra como referencia para las adquisiciones posteriores y los umbrales de comparación para controlar el proceso se refieren al valor incremental resultante.

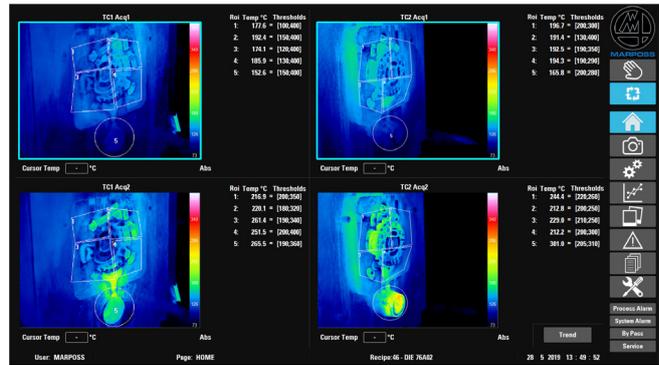
La información sobre la temperatura se expresa tanto con un valor numérico como con indicaciones cromáticas en relación con la imagen maestra.

Es posible memorizar varias recetas, que se pueden gestionar y recuperar fácilmente tras cambiar el lote de producción para garantizar la máxima eficiencia operativa.

En cada ciclo, el sistema TTV registra, muestra y archiva imágenes con los valores de temperatura, también en forma gráfica. Una vez terminada la producción, es posible recuperar dichas imágenes, junto a las alarmas y las condiciones de control del proceso, para monitorizar la evolución del ciclo de trabajo.

Mediante el uso de herramientas software de análisis se puede obtener una mejora constante del proceso de producción. Esto es posible gracias a la mejor comprensión y conocimiento de los parámetros de producción por parte de los operadores, técnicos y personal encargado del control de calidad.

La interfaz del operador se encuentra disponible en los idiomas occidentales más importantes y también en caracteres chinos, japoneses y cirílicos.



Mapa térmico de la superficie del molde con los valores de la temperatura procesada y las alarmas en caso de temperaturas fuera de los límites de aceptación configurados para cada ROI



Análisis del historial de la evolución del proceso y visualización de la evolución

Características de la interfaz de usuario HMI

- Visualización de uno o varios mapas térmicos del molde.
- Procesamiento de las áreas de control de la temperatura (ROIs) de forma poligonal o circular.
- Procesamiento de los valores de temperatura máxima, media, mínima para cada ROI con límites de control y alarmas correspondientes.
- Visualización de los valores de temperatura como desviación con respecto a los valores de muestra predefinidos.
- Ampliación/reducción digital de las imágenes.
- Memorización de varias recetas para asegurar la flexibilidad y simplicidad operativa del cambio de lote productivo o el análisis de datos del proceso.
- Visualización gráfica de la evolución de la temperatura para cada ROI.
- Archivado de imágenes y datos para un análisis posterior, local o remoto.



Imagen termográfica con valores de temperatura para cada ROI y parámetros de configuración de la receta

Cámara térmica

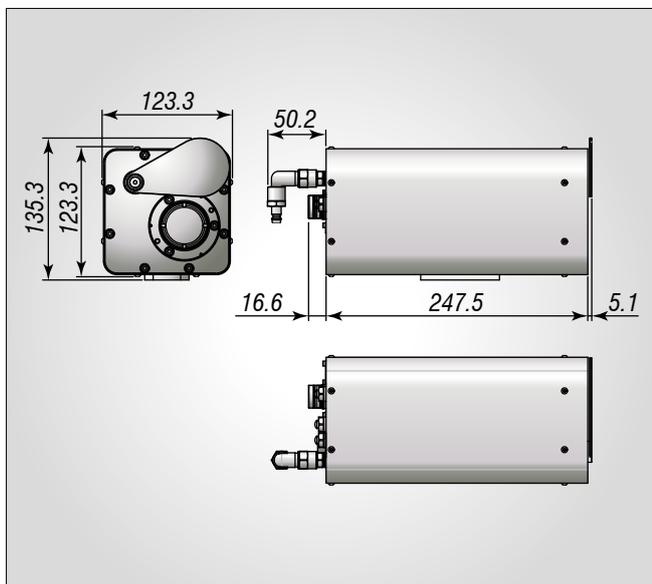
La cámara térmica aloja el sensor de infrarrojos, la unidad electrónica de control y las electroválvulas.

La unidad electrónica instalada en la cámara térmica contiene los siguientes sensores, que permiten efectuar su diagnóstico y, por lo tanto, garantizar el correcto funcionamiento y la calidad del rendimiento metrológico:

- Sensor de temperatura: controla el sistema de enfriamiento automático, regulando la temperatura interna de la cámara térmica.
- Sensor de presión: monitoriza la presión del sistema neumático interno y asegura un flujo de aire eficaz para regular la temperatura y para proteger la óptica en las condiciones adversas típicas del lugar de trabajo.

Los cables de conexión a la unidad de control son de dimensiones y radio de curvatura reducidos y están disponibles con y sin vaina metálica de protección.

Además, existe un soporte graduado cuya orientación y regulación siempre se pueden repetir y adaptarse a cualquier necesidad de instalación.



PESO DEL GRUPO CÁMARA TÉRMICA	~4,5 kg
PRECISIÓN	$\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ o $\pm 5\%$ del valor
RESOLUCIÓN	640 × 512 px
INTERVALO DE MEDIDA	10 ÷ 550 $^{\circ}\text{C}$ (50 ÷ 1020 $^{\circ}\text{F}$)
SENSIBILIDAD TÉRMICA/NETD	< 0,05 $^{\circ}\text{C}$ a + 30 $^{\circ}\text{C}$ / 50 mK
CAMPO VISUAL	45°(H) × 37°(V)
VIBRACIONES (IEC 60068-2-6)	39,2 m/s ² (4g)
IMPACTOS (IEC 60068-2-27)	294 m/s ² (30g)
TEMPERATURA DE TRABAJO	-15 $^{\circ}\text{C}$ ÷ 50 $^{\circ}\text{C}$
TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO	-40 $^{\circ}\text{C}$ ÷ 70 $^{\circ}\text{C}$
HUMEDAD AMBIENTAL	30 % ÷ 80 %
GRADO DE PROTECCIÓN (IEC 60529)	IP 65

Unidad de control

El controlador se encuentra disponible en tres versiones para adaptarse a las diferentes configuraciones de la máquina: en columna con patas o ruedas, de sobremesa o con preparación para brazo portante.

La unidad de control se basa en un panel Marposs E9066T, equipado con pantalla táctil de 21,5".

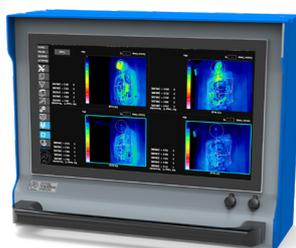
Gracias a la tecnología Marposs, es posible disponer de asistencia remota mediante la correspondiente herramienta.



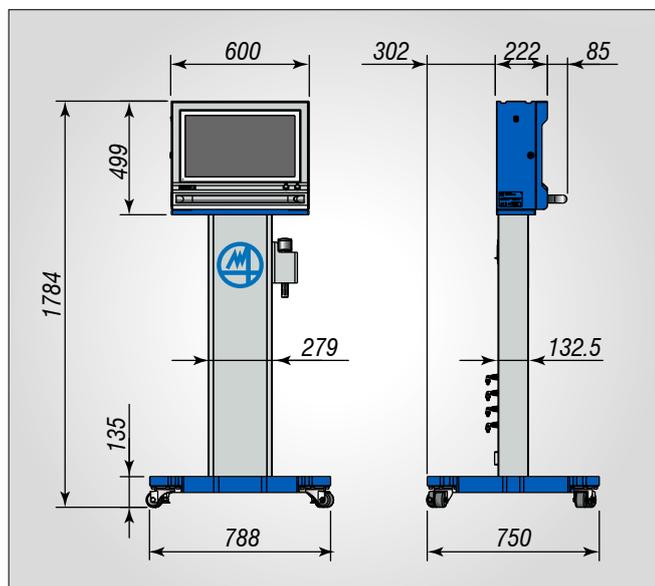
Unidad de control en columna



Unidad de control con preparación para brazo portante



Unidad de control de sobremesa



PESO	en columna	~100 kg
	con brazo	~30 kg
	de sobremesa	~30 kg
TEMPERATURA DE TRABAJO		-15 °C ÷ 50 °C
TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO		-40 °C ÷ 70 °C
HUMEDAD AMBIENTAL		5% ÷ 80 %
GRADO DE PROTECCIÓN (IEC 60529)		IP 54



www.marposs.com

La lista completa y actualizada de las direcciones está disponible en la web oficial de Marposs.

D6C09900E0 - Edición 09/2022- Las especificaciones están sujetas a modificaciones
© Copyright 2017-2021 MARPOSS S.p.A. (Italy) - Todos los derechos reservados.

MARPOSS,  y otros nombres y/o signos de los productos Marposs, citados o mostrados en el presente documento, son marcas registradas o marcas de Marposs en los Estados Unidos y en otros países. Eventuales derechos de terceros sobre marcas o marcas registradas citadas en el presente documento les son reconocidos a los correspondientes titulares.

Marposs tiene un sistema integrado de Gestión Empresarial para la calidad, el entorno ambiental y la seguridad, constatado por las certificaciones ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001.

Algunos modelos de la línea de producto o partes de ellos pueden estar sujetos a restricciones a la exportación en caso de estar destinados a exportarse fuera de la Unión Europea o, en cualquier caso, pueden estar sujetos a medidas restrictivas adoptadas por las autoridades competentes nacionales, supranacionales o internacionales hacia determinados países terceros.



Descargue la versión más actualizada de este documento