



**TOTAL
THERMAL
VISION**

열화상 공정 제어



MARPOSS

시스템 설명

다이캐스팅 공정은 경합금 주조 공정에서 사용됩니다. 고압 다이캐스팅, 저압 다이캐스팅 및 중력 다이캐스팅 응용 분야에서 다이 표면의 정확한 온도 분포는 다이캐스팅 공정의 효율성과 품질을 보장하는 데 매우 중요합니다. 금형의 열 분포가 적절하게 최적화되지 않으면, 수축, 다공성, 균열, 기포 및 기타 여러 결함이 발생할 수 있습니다.

마르포스의 TTV 시스템은 적외선 이미징을 통해 금형의 온도를 평가할 때 중요한 역할을 합니다.

다이캐스팅 품질. 가열 단계 또는 대량 생산 중에 각 사이클이 진행되는 동안 자동으로 수집된 열화상 이미지는 금형의 열 균형을 수정하고 다이캐스팅 공정의 파라미터를 실시간으로 모니터링 하는데 사용됩니다.

다이캐스팅 결과는 온도 수준에 직접적으로 의존하며, 분포 방식은 열 교환 방식에 영향을 미치므로 다이캐스팅의 품질에 영향을 미칩니다. 이러한 요소를 모니터링하고 제어 상태를 유지함으로써 주조 결함을 방지할 수 있습니다.

자원 절약. 다이의 표면 온도를 지속적으로 모니터링하면 수명 연장에 크게 기여합니다. 사이클 시간을 단축하고 예정되지 않은 유지 보수 비용을 줄입니다. 또한 온도를 모니터링하고 제어를 하면 에너지, 공기 및 이형제의 사용을 제한하는 동시에 폐수의 양도 줄일 수 있습니다.

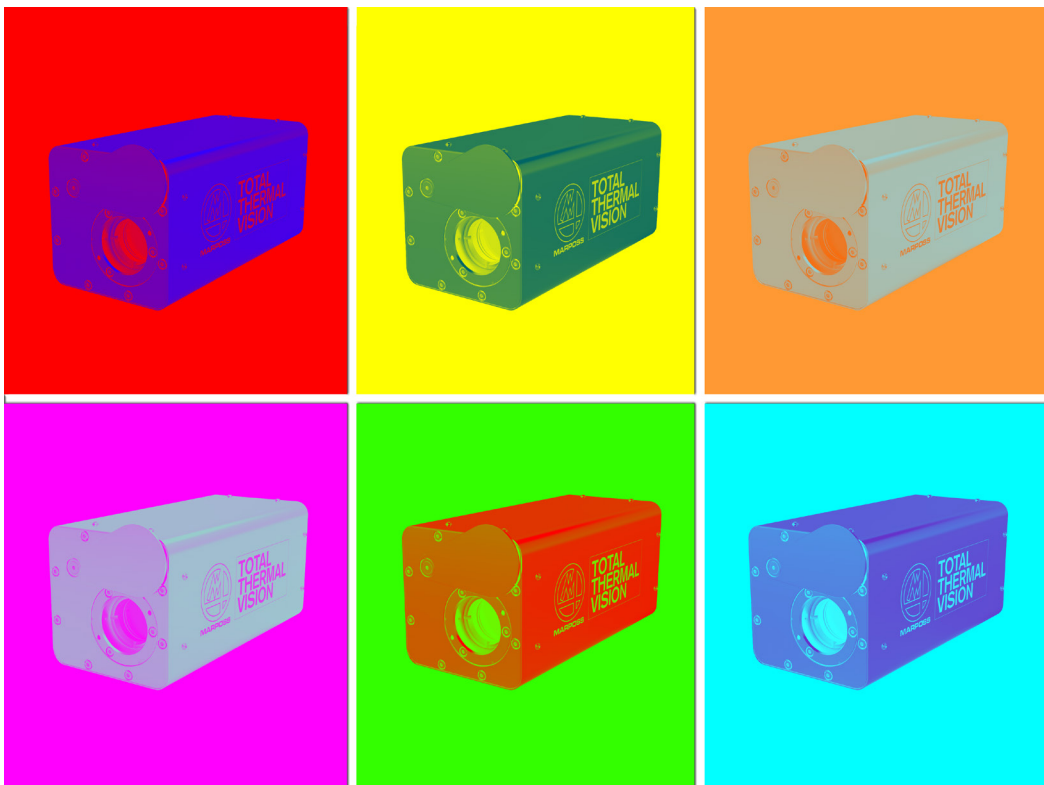
이를 고려할 때 TTV는 높은 생산성 프로세스에서 주조 품질과 설비종합효율(OEE)을 향상시키는 데 이상적인 솔루션입니다.

장점

- 품질 향상 및 스크랩 감소
- 생산성 향상 및 생산 비용 절감
- 설비 종합 효율 (OEE)
- 금형 수명 증가 및 기계 가동 정지 시간 감소
- 다이캐스팅 사이클 시간 최적화 및 재가동 시간 및 비용 감소
- 온도 조절기와 통합하기 위한 온도 데이터 사용
- 데이터 로깅 및 배치 인증

일반적인 적용 분야

- 고압 다이캐스팅 (HPDC)
- 저압 다이캐스팅 (LPDC)
- 중력 다이캐스팅 (GDC)



생산 공정 최적화

고압 다이캐스팅 (HPDC) 공정에서의 최적화는 피스톤 스트로크 및 다이캐스팅 냉각 단계와 같은 개별 작업에 필요한 시간이 대부분 고정되어 있기 때문에 심각한 문제입니다. 개선을 할 수 있는 주요 영역은 윤활 단계입니다. 다이 냉각 시간은 표면의 온도 분포를 결정하여 줄일 수 있습니다. 열화상 지도의 도움으로 냉각해야 하는 **중요 영역**과 그 정도를 식별할 수 있습니다. 이러한 방식으로 **최적의 표면 온도**에 도달하는 데 절대적으로 필요한 시간을 결정할 수 있습니다.

윤활 시간을 줄이면 사이클 시간도 즉시 단축됩니다. 이 단계는 사용되는 이형제와 물의 양을 균형있게 조정하여 최적화 할 수 있습니다. TTV를 선택한 고객은 예열 시간 감소, 불량품 70% 감소 및 **다이 수명** 증가의 이점을 누릴 수 있습니다.

저압 다이캐스팅 (LPDC)의 경우, 가압 가스의 존재로 인해 액체 금속이 다이 내에서 상승합니다. 캐비티가 채워지면 압력을 유지함으로써 응고 중에 발생하는 후퇴 현상을 보상할 수 있습니다. 프로세스의 한 단계는 캐스트를 쉽게 분리하고 금속의 흐름을 개선하기 위해 굴절 페인트를 적용하는 것입니다. 열화상 매핑을 사용하여 필요한 페인트 양과 시스템의 올바른 열 컨디셔닝을 달성하는데 걸리는 시간 측면에서 이 단계를 최적화하는 것은 상대적으로 쉽습니다.

TTV 시스템은 또한 이러한 유형의 프로세스에서 임계 영역을 식별하는데 사용되므로 균일한 다이 표면 온도 분포를 표현하는데 필요한 측정 단계를 구현할 수 있습니다.

TTV를 사용하는 고객은 사이클 시간의 감소, 정밀한 표면 특성을 가진 우수한 주조 특성 및 그에 따른 냉각 금형 서비스 수명의 증가와 같은 이익을 얻습니다.

중력 다이캐스팅 (GDC)의 경우, 금속은 녹는점보다 약간 높은 온도로 가열되고 금속 몰드에 부어 빠르게 응고됩니다. 캐스트가 올바르게 분리되었는지 확인하고, 다이를 보호하며 올바른 응고를 보장하기 위해 용융된 합금과 접촉하는 금속 표면을 굴절 페인트 처리해야 합니다.

이러한 프로세스의 필수 부분을 구성하는 열화상 검사 덕분에 금형 온도 및 냉각기 사용과 같은 매개 변수를 최적화 할 수 있을 뿐만 아니라 **사전 생산 및 사이클 시간**을 줄일 수 있습니다. TTV를 사용하는 고객은 정밀한 표면 특성과 증가된 냉각 **금형 서비스 수명**으로 **우수한 주조 특성**을 확인할 수 있습니다.

TTV 시스템은 다이캐스팅 기계와 직접 통신하면서 온도 조절기, 윤활 로봇 등과 같은 다른 주변 장치와 데이터 및 정보를 교환합니다. 따라서 인터스트리 4.0의 요구 사항을 완전히 충족합니다. 허용 오차 한계가 실시간으로 초과되었으며 필요한 품질 표준을 준수하지 않는 많은 수의 다이캐스트를 생산하지 않도록 시정 조치를 합니다.

기계에 TTV 시스템을 설치하면 안정적인 생산 공정과 신뢰할 수 있는 다이 캐스트 품질을 보장할뿐만 아니라 효율적인 기계 작동과 상당한 생산 비용이 절감됩니다.

시스템 하드웨어 구성

열화상 이미지는 금형의 표면 적외선 열지도를 만들고 중요한 영역을 식별하는데 필수적입니다. 이러한 이미지는 사용 편의성, 견고성 및 작업 환경에 존재하는 불리한 조건에 대한 내성과 같은 주조에 사용 요건을 충족하는 적외선 센서가 장착된 **열화상 카메라**를 사용하여 획득됩니다.

열화상 카메라는 주조 셀 내부에 쉽게 설치할 수 있으며 새로 생성된 다이캐스트가 제거되는 순간과 다음 주조를 위한 준비 사이에 발생하는 완전 개방 단계에서 다이를 촬영하도록 배치됩니다.

따라서, 열화상 이미지는 항상 동일한 공정 조건에서 획득되므로 열화상 측정이 외부 요인의 영향을 받지 않으며 생산 공정이 중단되지 않습니다.

열화상 카메라의 핵심은 고성능 **적외선 센서**로, 주변 환경과 열적으로 격리된 소형 보호 케이스에 들어 있습니다. 고화질 센서는 설치 거리에 관계없이 매번 완벽한 다이 이미지를 보장합니다.

열화상 카메라에 장착되어 있는 **가속도, 습도, 온도 및 압력 센서**는 작동 조건에 관계없이 정확한 열화상 이미지를 보장하기 위해 카메라의 작동 상태를 지속적으로 모니터링 하는데 사용됩니다.

열화상 카메라에는 또한 세척 공기와 내부 센서 냉각시스템을 조절하는 일련의 솔레노이드 밸브가 장착되어 있습니다.

이 시스템은 게르마늄 렌즈와 절단기 타입의 셔터로 완성되어 센서의 광학 장치를 외부 환경으로부터 격리하고 이물질로 인한 오염을 방지합니다.

마지막으로, 압축 공기의 최적화된 흐름은 게르마늄 렌즈를 깨끗하게 유지하는 동시에 주변 환경의 오염에 대한 장벽 역할을 합니다.

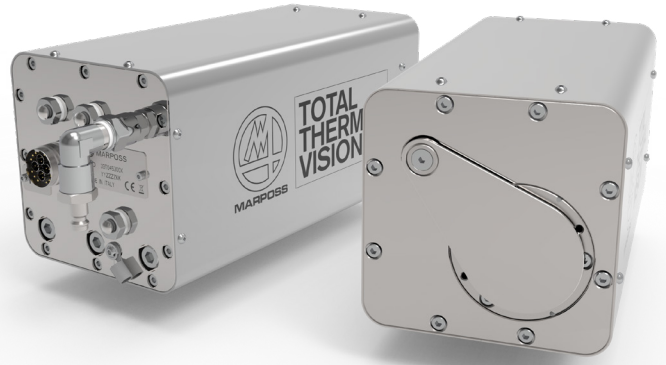
열화상 카메라는 기계 제어 시스템과 통합할 수 있는 제어 장치에 연결됩니다. 설치 단계에서 유연성을 높이기 위해 컨트롤러는 브라켓에 필요한 피딩과 함께 벤치 장착, 휠 장착대와 같은 다양한 구성품이 제공됩니다.

제어 장치는 기계와 데이터 및 신호를 교환하여 프로세스 매개 변수를 최적화하면서 사이클을 자동으로 관리할 수 있습니다. 그 아키텍처는 **모든 다양한 기계 주변 장치와 호환**되도록 설계되었습니다.

TTV 시스템은 **Input/Output, Profinet 및 Ethernet IP**와 같은 통신 프로토콜을 사용하여 이러한 정보를 교환합니다.

모든 장치는 24 VDC 전원 공급장치로 작동하며 이미지 및 데이터의 실시간 표시를 위한 **그래픽 인터페이스**가 있는 21.5인치 PC **터치 스크린**이 장착되어 있습니다. 이는 분석 후 나중에 저장할 수도 있습니다.

주기마다 TTV는 온도 데이터를 그래프 형태로 기록하고 표시하므로 운영자가 필요한 경우 즉시 매개 변수를 수정하거나 과거의 공정 데이터를 분석할 수 있습니다. 실제로 각 다이의 적외선 열화상 맵은 일련의 중요한 데이터(범위, 알람 및 구성)와 함께 저장됩니다.



소프트웨어 인터페이스

TTV 그래픽 인터페이스는 열 지도를 실시간으로 표시하며 중단없이 생산 공정 중에 각 다이 표면의 즉각적인 표면 온도 분포를 확인하는 데 사용할 수 있습니다.

다이 유형에 관계없이 소프트웨어는 ROI (관심 영역)의 수와 모양 및 각 온도 허용 한계를 정의하는 일련의 매개 변수를 포함하는 레시피를 설정하는 데 사용될 수 있으며, **온도 측정 값**이 각 ROI에 대해 설정된 한계를 벗어난 경우 알람을 생성합니다. 동일한 영역에서 동일한 작업 주기동안 이미지를 캡처함으로써 시스템은 반복 측정이 가능하고 비교할 수 있습니다.

이미지는 **중분 방법**을 사용하여 획득할 수 있습니다. 이 경우 마스터 열 화상 이미지를 후속 열화상 획득을 위한 참조로 사용할 수 있으며, 공정 제어 비교 임계값은 결과 중분 값을 참조합니다.

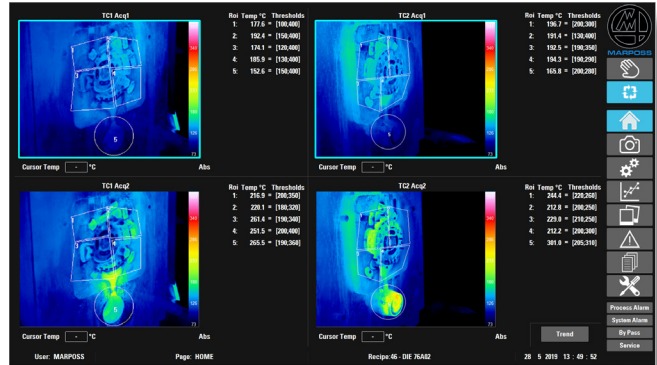
온도 정보는 마스터 이미지와 관련하여 숫자 값과 상대적인 색채로 표현됩니다.

관리하기 쉽고 생산 배치가 변경될 때마다 다시 로드될 수 있는 여러 레시피를 저장할 수 있으므로 운영 효율성이 향상됩니다.

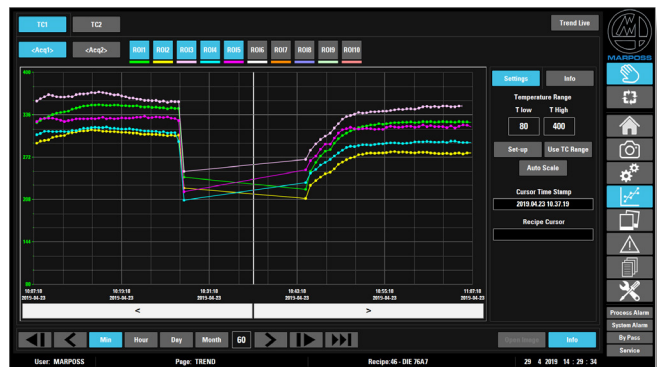
TTV 시스템은 각 주기 동안 온도 값과 그래프 형태로 이미지를 기록, 표시 및 저장합니다. 이 정보는 공정 알람 및 제어 조건과 함께 후속적으로 검색되어 작업 주기의 진행 상황을 모니터링할 수 있습니다.

소프트웨어 분석 도구를 사용하면 생산 프로세스를 지속적으로 개선할 수 있습니다. 이는 작업자, 기술자 및 품질 관리 직원의 생산 매개 변수에 대한 이해와 인식이 높아진 덕분입니다.

운영자 인터페이스는 중국어, 일본어 및 키릴 문자뿐만 아니라 모든 주요 서양 언어로 제공됩니다.



처리된 온도 값 및 온도가 각 ROI에 대한 허용 한계 설정을 벗어난 알람을 보여주는 다이 열화상 지도..



아카이브된 공정 데이터 분석 및 추세 그래픽 표시

HMI 사용자 인터페이스 기능

- 다이의 단일 또는 다중 열화상 지도 표시.
- 다각형 또는 원형 온도 제어 영역(ROI) 처리.
- 측정 한계 및 알람을 사용하여 각 ROI에 대한 최대, 평균 및 최소 값을 처리합니다.
- 측정된 온도 값과 사전 정의된 샘플 값 사이의 차이를 표시합니다.
- 이미지를 디지털 방식으로 확대/축소합니다.
- 여러 레시피를 저장하여 생산 배치 전환 및 프로세스 데이터 분석 절차를 단순화하고 더 유연하게 표현합니다.
- 각 ROI에 대한 온도 추세 그래프를 표시합니다.
- 로컬 또는 원격 후 처리를 위한 이미지 및 데이터 저장 분석.



각 ROI 및 레시피 설정 매개 변수에 대한 온도 값이 포함된 열화상 이미지

열화상 카메라

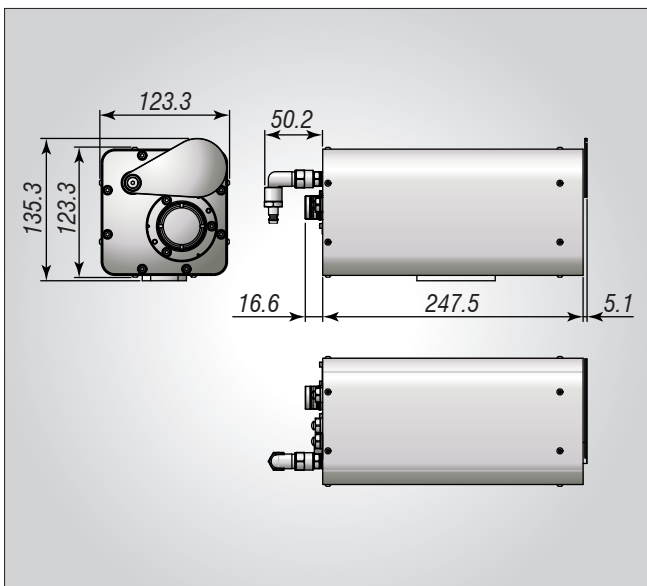
열화상 카메라에는 적외선 센서, 전자 기판 및 솔레노이드 밸브가 포함됩니다.

카메라에 설치된 전자 보드에는 올바른 작동을 보장하고 측정 품질을 보장하도록 설계된 일련의 진단 센서가 포함되어 있습니다.

- 온도 센서: 자동 냉각 시스템을 제어하여 카메라 내부 온도를 조절합니다.
- 압력 센서: 내부 공압 시스템의 압력을 모니터링하여 공기 흐름이 온도를 조절하고 불리한 환경 조건으로부터 광학 장치를 보호하기에 충분한지 확인합니다.

제어 장치 연결 케이블은 곡률 반경을 제한하고 더 적은 공간을 차지하도록 재설계 되었으며, 보호 금속 피복이 있거나 없는 상태에서 사용할 수 있습니다.

이 장치는 또한 조정 가능한 지지대와 함께 제공되므로 설치 요구 사항에 따라 조정할 수 있으며 이러한 조정은 향후에 변경할 수 있습니다.



열화상 카메라 유닛 무게	~4.5 kg
정밀도	±5°C or ±5% of the value
해상도	640 × 512 px
측정 범위	10 ~ 550 °C (50 ~ 1020 °F)
열 감도/NETD(잡음 등가 온도차)	<0.05 °C at + 30 °C/ 50 mK
시야각	45°(H) × 37°(V)
진동 (IEC 60068-2-6)	39.2 m/s² (4g)
충돌 (IEC 60068-2-27)	294 m/s² (30g)
작동 온도	-15 °C ~ 50 °C
보관 온도	-40 °C ~ 70 °C
주변 습도	30% ~ 80%
IP 등급 (IEC 60529)	IP 65

제어 장치

컨트롤러는 세 가지 구성으로 제공되므로 다양한 기계 레이아웃에 적용 가능합니다: 벤치 장착 타입, 고정/이동형 기둥 지지대 또는 암 액세서리가 달린 어댑터 타입.

제어 장치는 마르포스 E9066T를 기반으로 하며 21.5인치 터치 스크린 모니터가 장착되어 있습니다.

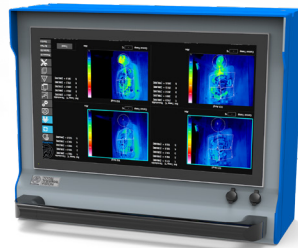
이 장치에 전용 원격 서비스 툴이 장착될 수 있습니다.



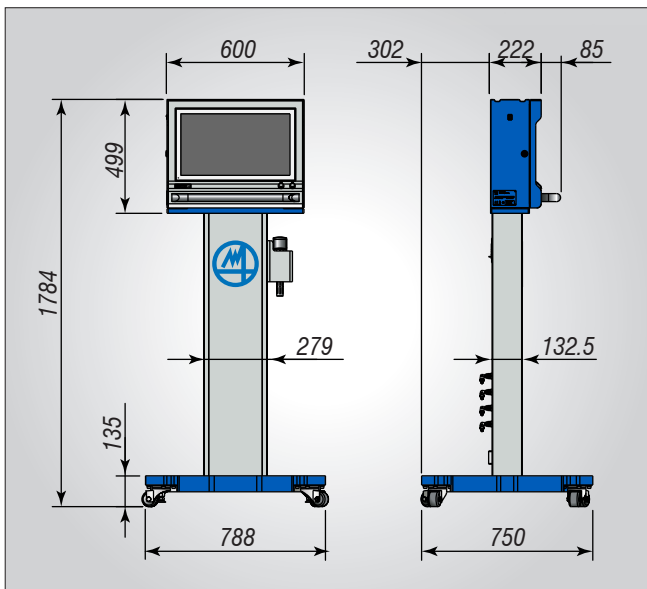
기둥형 지지대가 포함된 제어 장치



암 액세서리가 달린 제어 장치



벤치 장착형 제어 장치



무게	지지대 기둥 포함	~100 kg
	암 버전	~30 kg
	벤치 타입	~30 kg
작동 온도		-15 °C ~ 50 °C
보관 온도		-40 °C ~ 70 °C
주변 습도		5% ~ 80%
IP 등급 (IEC 60529)		IP54



www.marposs.com

For a full list of address locations, please consult the Marposs official website

D6C0990010 - Edition 11/2021 - Specifications are subject to modifications
© Copyright 2017-2021 MARPOSS S.p.A. (Italy) - All rights reserved.

MARPOSS,  and Marposs product names/signs mentioned or shown herein are registered trademarks or trademarks of Marposs in the United States and other countries. The rights, if any, of third parties on trademarks or registered trademarks mentioned in this publication are acknowledged to the respective owners.

Marposs has an integrated system for Company quality, environmental and safety management, with ISO 9001, ISO 14001 and OHSAS 18001 certification.



Download the latest version
of this document