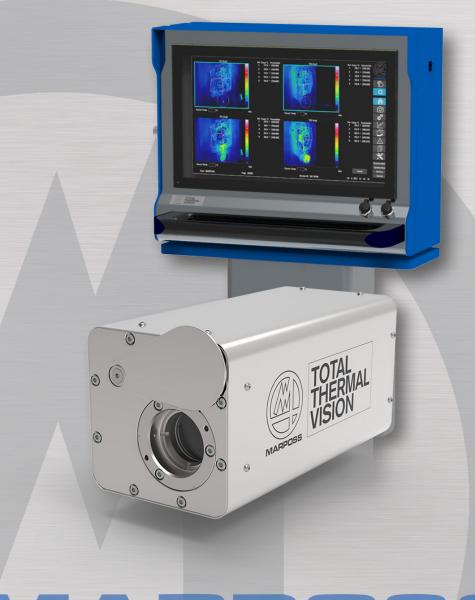


# ТАРМОГРАФИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССА



MARPOSS

#### Описание системы

В производстве легкосплавных изделий широкое применение получил метод литья под давлением. При литье под высоким и низким давлением, а также при самотечном литье правильное распределение температуры является наиболее важным фактором для обеспечения эффективного и качественного процесса получения отливок. В виду отсутствия возможности оптимизации теплового распределения в процессе литья могут возникать такие дефекты, как усадка, пористость, растрескивание, образование пузырей и пр.

Система Total Thermal Vision от MARPOSS, формируя и используя инфрокразные изображения вносит весомый вклад в оценку и анализ теплового распеделения.

Качество литья. Термографические изображения, автоматически получаемые во время производственного цикла или на этапе нагрева, используются для мониторинга и корректировки температурного баланса в процессе литья. В литейных камерах принципиально важно следить за температурой и её распределением по поверхности. Результаты литья напрямую зависят от уровня температуры. Её распределение влияет на теплообмен и соответственно на качество получаемой отливки. Контролируя эти параметры и обеспечивая их контроль, можно гарантировать получение отливок надлежащего

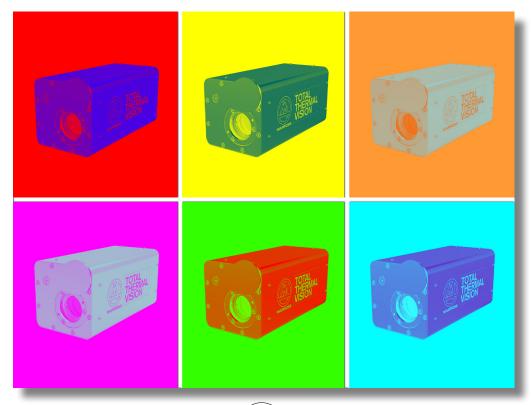
Экономия ресурсов. Постоянный контроль температуры поверхности формы существенно увеличивает срок её службы. Сокращает время цикла и снижает непредвиденные расходы на обслуживание. Кроме того, контроль и управление температурой помогает сократить потребление электроэнергии, воздуха, количество вредных выбросов и сточных вод. Учитывая всё выше перечисленное, система TTV является идеальным решением для повышения качества литья и общей эффективности (ОЕЕ) производства.

### Преимущества

- Повышение качества и уменьшение брака
- Производительность и снижение производственных затрат
- ОЕЕ (Общая эффективность оборудования)
- Увеличение срока службы форм и сокращение времени простоя оборудования
- Оптимизация цикла литья, уменьшение времени и затрат на обслуживание
- Использование данных о температуре для взаимодействия с терморегулятором
- Экономия потребляемой энергии
- Регистрация данных и сертификация партий

#### Типовые приложения

- Литьё под высоким давлением (HPDC)
- Литьё под низким давлением (LPDC)
- Самотечное литьё (GDC)



#### Оптимизация производственного процесса

Оптимизация процессов **литья под высоким давлением (HPDC)** представляет собой серьезную задачу. Время, затрачиваемое большинством отдельных операций, например, ход поршня, затвердевание, почти не изменяется. Основным этапом, где можно внести улучшения, является фаза смазки. Таким образом, основной областью, где можно внести улучшения, является фаза смазки. Время охлаждения матрицы может быть сокращено путем определения распределения температур на ее поверхностях. При помощи термографических карт можно определить критические участки, которые необходимо охладить и на сколько. Таким образом, можно определить продолжительность времени для достижения оптимальной температуры поверхности.

Следовательно, сокращение времени, затрачиваемого на смазку в результате, повлияет и на уменьшениеполного времени цикла. Этот этап может быть оптимизирован, что также поспособствует сокращению выбросов вредных веществ и сточных вод. Нашим клиентам, использующим систему TTV на практике, удалось уменьшить время нагрева, на 70% сократить уровень брака, а также увеличить срок службы форм.

**Литьё под низким давлением (LPDC).** В случае литья под низким давлением присутствие газов вызывает подъем жидкого металла внутри матрицы. Поддерживая давление после заполнения полости, можно компенсировать явления втягивания, возникающие во время затвердевания. Одной из фаз процесса является нанесение рефракционной краски, способствующая облегчению отделения отливки и улучшению текучести металла. Относительно легко оптимизировать данный этап с точки зрения количества наносимой краски и времени, необходимого для достижения правильного охлаждения системы, при помощи использования термографических карт.

Система TTV также используется для определения критических зон, таким образом становится возможно реализовать меры, необходимые для обеспечения равномерного распределения температуры по поверхности матрицы.

Клиенты, использующие систему TTV, выигрывают от улучшения времени цикла, получения превосходных характеристик отливок, обладающих точными характеристиками поверхности и, следовательно, увеличение срока службы кокиля.

**В случае кокильного литья (GDC)**, металл нагревается до температуры немного превышающей его температуру плавления и заливают в металлическую форму, где он быстро затвердевает. Для обеспечения правильного отделения отливки, защитить матрицу и гарантировать правильное затвердевание, металлические поверхности, контактирующие с расплавленным металлом, должны быть обработаны рефракционной краской.

Применяя термографическоий контроль, являющийся неотъемлемой частью таких процессов, можно оптимизировать такие параметры, как температура пресс-форм, использование чиллеров, а также сократить время подготовки и общее время цикла. Клиенты, использующие систему TTV, подтверждают превосходное качество получаемых отливок и увеличение срока службы кокиля.

Система TTV обменивается данными с литьевой машиной, а также с другими периферийными устройствами, такими как терморегуляторы, смазочные роботы и т. д. Таким образом, она полностью удовлетворяет требованиям Industry 4.0, т.к. позволяет определять, превышение допустимых пределов в режиме реального времени и своевременно предпринять корректирующие действия, чтобы избежать производства большого количества отливок не соответствующих требуемым стандартам качества.

Использование системы TTV на литьевой машине гарантирует стабильность производственного процесса и, следовательно, надлежащее качество отливок, а также эффективную работу машины и значительную экономию производственных затрат.

Использование системы TTV гарантирует стабильность производственного процесса, обеспечивает высокое качество получаемых отливок и эффективное использование литьевой машины, значительно сокращая производственные затраты.



#### Аппаратное конфигурирование системы

Термографические изображения, получаемые с помощью тепловизионной инфракрасной камеры, используются для создания тепловой карты поверхности матрицы и определения критических областей. Датчик высокой четкости и функции автоматической или ручной фокусировки всегда гарантируют идеальное изображение матрицы, независимо от дистанции установки.

Тепловизионные камеры устанавливаются внутри литейных ячеек и расположены таким образом, что они получают изображения матрицы во время открытой фазы, которая происходит между моментами удаления полученой отливки и подготовки к следующему циклу литья.

Таким образом, термографические изображения матриц всегда получаются при одних и тех же условиях, что гарантирует выполнение термографических измерений исключая влияние внешних факторов и поддержание непрерывного производственного процесса.

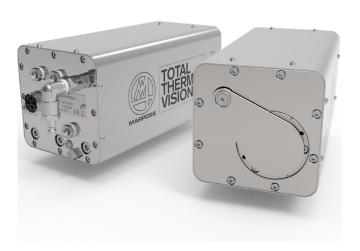
Основным рабочим элементом тепловизионной камеры является высокопроизводительный инфракрасный датчик, помещённый в защитный кожух. Германиевое окно и гильотинный затвор изолируют оптику датчика от внешней среды и предотвращают его загрязнение. В свою очередь, чистота германиевого окна поддерживается потоком сжатого воздуха. Тепловизионные камеры предназначены для использования в литейных цехах, просты в эксплуатации, прочны и устойчивы к неблагоприятным условиям внешней среды.

Камера также оснащена датчиками ускорения, влажности, температуры и давления, служащими для непрерывного контроля рабочего состояния камеры и обепечения точности получаемых изображений независимо от условий работы.

Система комплектуется германиевым окном и затвором гильотинного типа, изолирующим оптические датчики от загрязнений внешнеё среды. Поток сжатого воздуха, создавая своеобразный барьер для проникновения загрязнений из внешней среды, гаранитированно обеспечивает чистоту германиевого окна.

Тепловизионные камеры подключаются к панели управления, которая может связываться с системой управления литьевой машины. Для обеспечения большей гибкости в процессе установки панель управления может выполняться в одном из следующих исполнений: настольная, на опорной колонне, подвесного типа. Панель управления обменивается сигналами и данными с литьевой машиной, обеспечивая автоматическое выполнение цикла и оптимизируя параметры процесса. Используемая архитектура панели совместима со всеми имеющимися периферийными устройствами литьевой машины.

Система TTV использует следующие протоколы связи: физические Входы/Выходы, Profinet и Ethernet IP. Все панели управляются питанием 24 В и оснащены сенсорным экраном 21.5" с графическим интерфейсом для отображения данных и изображений в режме реального времени, которые также могут быть проанализированны и сохранены. Цикл за циклом, TTV записывает и отображает температурные данные в графической форме, таким образом оператор может своевременно корректировать требуемые параметры или анилизировать их. Тепловые карты каждой матрицы сохраняются вместе с данными.







## Интерфейс программного обеспечения

Человеко-машинный интерфейс TTV отображает тепловую карту в режиме реального времени и может использоваться для просмотра мгновенного распределения температуры поверхности каждой отливки непосредственно во время производственного процесса без необходимости его прерывания.

Независимо от типа матрицы, программное обеспечение может использоваться для настройки команд управления, содержащих параметры, которые определяют количество и форму областей наблюдения, а также соответствующие границы допустимого отклонения температуры, генерируя сигнал тревоги, в случае если значение температуры выходит за указанные пределы.

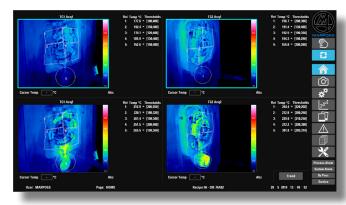
Фиксируя изображения одной и той же области во время одной и той же фазы рабочего цикла, система гарантирует, их повторяемость и сопоставимость.

Существует возможность задания и сохранения нескольких различных рабочих настроек, которые могут перезагружаться при каждом изменении партии деталей, что способствует повышению эффективности работы системы.

При необходимости, система TTV записывает, отображает и сохраняет изображения вместе со значениями температуры в виде графика. Данная информация может быть впоследствии извлечена вместе с сигналами ошибок процесса и условиями контроля, для поледующего анализа протекания рабочего цикла.

Благодаря встроенным инструментам анализа, можно добиться постоянного улучшения производственного процесса основываясь на данные производственных параметров.

Интерфейс оператора отображается на всех основных западноевропейских языках, а также доступны Китайская, Японская и Русская версии.



На тепловой карте матрицы отображаются знаячения температуры и предупреждения о выходе значений за пределы заданных границ.



Анализ сохранённых данных поцесса и графическое отображение тренда

#### Функции интерфейса пользователя

- Отображение одной или нескольких тепловых карт матрицы.
- Обработка полигональных или круглых зон контроля температуры (ROI).
- Обработка максимальных, средних и минимальных значений температуры каждой области наблюдения с диапазоном измерения и соответствующими аварийными сигналами.
- Отображение разницы между измеренными значениями температуры и предварительно установленными основными значениями с помощью инкрементного метода.
- Цифровое увеличение/уменьшение изображений.
- Сохранение нескольких рабочих настроек, для упрощения процедуры смены производственных партий и анализа данных процесса.
- Отображение температурного тренда для каждого ROI.
- Сохранение изображений на локальном или удалённом носителе для их последующего анализа.



Термографическое изображение со значениями температур каждой зоны интереса ROI и заданных параметров рецепта.



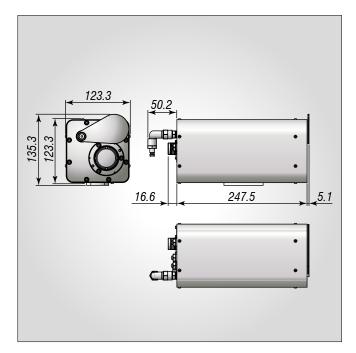
#### Тепловизионная камера

В состав тепловизионной камеры входит ифракрасный датчик, электронная плата и электромагнитные клапаны. Электронная плата, установленная в камере содержит серию диагностических датчиков обеспечивающих правильность работы камеры и гарантирующие качество выполняемых измерений.

- Температурный датчик: данный датчик управляет автоматической системой охлаждения, контролируя внутреннюю температуру камеры.
- Датчик давления: датчик контролирует давление внутренней пневматической системы, обеспечивая надлежащий воздушный поток для поддержания требуемой температуры и защищая оптику от вредных факторов внешней окружающей среды.

Соединительный кабель блока управления разработан таким образом, чтобы минимизировать радиус изгиба и сократить занимаемое пространство. Кабели могут быть выполнены, как в защитной металлической оплётке, так и без неё. Также доступен блок управления с градуированной, регулируемой опорой, позволяющей выравнивать и настраивать блок в соответсвии с требованиями по установке, в то же время поддерживая постоянство настроек с течением времени.





ВЕС БЛОКА ТЕПЛОВИЗИОННОЙ КАМЕРЫ	~4.5 кг	
точность	±5°С или ±5% от значения	
РАЗРЕШЕНИЕ	640 × 512 px	
диапазон измерения	10 ÷ 550 °C (50 ÷ 1020 °F)	
ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ/NETD	<0.05 °С при + 30 °С/ 50 мК	
ПОЛЕ ЗРЕНИЯ	45°(Γ) × 37°(B)	
ВИБРАЦИЯ (IEC 60068-2-6)	39.2 м/с² (4g)	
СТОЛКНОВЕНИЕ (IEC 60068-2-27)	294 м/c² (30g)	
ДИАПАЗОН РАБОЧИХ ТЕМПЕРАТУР	-15 °C ÷ 50 °C	
ТЕМПЕРАТУРА ХРАНЕНИЯ	-40 °C ÷ 70 °C	
ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА	30% ÷ 80%	
СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ (IEC 60529)	IP 65	



### **Б**лок управления

Доступны три исполнения блока управления системы, легко адаптируемые к различным компановкам литьевых машин: настольное, на колонее с опорными ножками или колёсами или подвесного типа.

Панель управления выполненна на базе промышленного компьютера Marposs E9066T, оснащённого сенсорным экраном с диагональю 21.5".

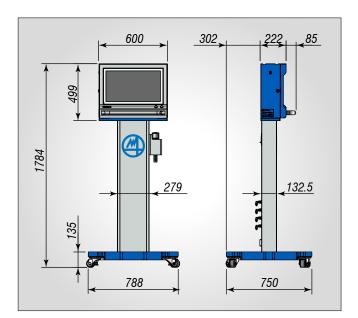
Благодаря использованию технологий Marposs, панель управления может быт также оснащена специализированными приложениями удалённого обслуживания.



Панель управления на опорной колонне



Настольная панель управления



BEC	на опорной колонне	~100 кг
	подвесного исполнения	~30 кг
	настольного исполнения	~30 кг
ДИАПАЗОН РАБОЧИХ ТЕМПЕРАТУР		-15 °C ÷ 50 °C
ТЕМПЕРАТУРА ХРАНЕНИЯ		-40 °C ÷ 70 °C
ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА		5% ÷ 80%
СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ (IEC 60529)		IP54



Для получения полного списка адресов представительств посетите официальный сайт Marposs



D6C09900R0 - Издание 09/2022 - Технические характеристики могут быть изменены © Авторские права 2017-2021 MARPOSS S.p.A. (Италия) - Все права защищены. 

Магроss имеет интегрированную систему управления качеством, окружающей средой и безопасностью компании, сертифицированную по ISO 9001, ISO 14001 и OHSAS 18001.

Некоторые товары или их компоненты, поставляемые Marposs S.p.A, могут подлежать экспортному контролю, при их вывозе за пределы Европейского Союза, или могут подвергаться ограничительным мерам, принятым компетентными национальными, наднациональными или международными органами. Покупатель продукции, поставляемой Marposs S.p.A, должен соблюдать все применяемые законы и положения об экспортном и санкционном контроле.



Загрузка последней версии документа