

MARPOSS

TOTAL THERMAL VISION

CONTROLLO TERMOGRAFICO DI PROCESSO



TOTAL THERMAL VISION

DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Il processo di pressocolata è una tecnologia in rapida evoluzione, economica ad elevata precisione dimensionale, grazie alla quale è possibile produrre componenti di forme e dimensioni molto differenti l'uno dall'altro.

Le leghe utilizzate sono leghe leggere che vengono portate a fusione ed iniettate negli stampi, i quali sono solitamente costituiti in acciaio da utensili. Questa tecnologia produttiva è economica grazie all'elevato numero di componenti che possono essere prodotti, ed allo stesso tempo versatile poiché consente di realizzare pezzi a parete sottile con una buona finitura superficiale. Per via degli alti ritmi di produzione richiesti, il processo può generare un'ampia varietà di difetti sia a livello microstrutturale che a livello macroscopico, compromettendo la qualità del prodotto finito. Tra i principali problemi riscontrabili si hanno: ritiri da solidificazione, porosità da gas o da ritiro, blister e crack da solidificazione.

Un raffreddamento controllato e bilanciato garantisce una solidificazione ottimale riducendo il rischio di difetti strutturali. Grazie alla tecnologia Total Thermal Vision, che sfrutta la visione all'infrarosso per l'analisi della temperatura degli stampi, è possibile ottenere un monitoraggio accurato della distribuzione del calore. Monitorare costantemente la temperatura consente di ottimizzare il tempo ciclo, mantenendo il corretto equilibrio tra velocità di produzione e qualità del prodotto. Il TTV permette di acquisire immagini termografiche in tempo reale, analizzando la distribuzione del calore su tutta la superficie dello stampo e correggendo eventuali anomalie sin dalle prime fasi del processo.

Questo approccio non solo migliora la qualità dei getti, ma consente anche di ridurre i costi operativi, limitando il consumo di lubrodistanziante, aria compressa ed energia. Un controllo termico efficace porta inoltre benefici ambientali, riducendo la quantità di scarti e reflui prodotti dal sistema di raffreddamento. Ottimizzare la temperatura dello stampo porta inoltre significativi vantaggi economici e operativi: migliora la durata dello stampo, riduce il tempo ciclo e limita le spese di manutenzione straordinaria. Per questo motivo, Total Thermal Vision rappresenta la soluzione ideale nei contesti produttivi ad alta efficienza, migliorando sia la qualità dei manufatti sia l'indice OEE, parametro chiave della produttività complessiva dell'impianto.

VANTAGGI

- Migliore qualità e riduzione degli scarti
- Maggiore produttività e diminuzione dei costi di produzione
- Maggiore efficienza OEE
- Maggiore vita utile degli stampi e minore fermi macchina
- Ottimizzazione tempi di colata e riduzione tempi e costi di riavvio
- Ottimizzazione della termoregolazione e risparmio di energia
- Raccolta dati e certificazione dei lotti

APPLICAZIONI TIPICHE

- High pressure die casting (HPDC)
- Low pressure die casting (LPDC)
- Gravity die casting (GDC)





OTTIMIZZAZIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO

Oggi, i sistemi di pressofusione intelligenti consentono il monitoraggio in tempo reale, la manutenzione predittiva e un controllo ottimizzato del processo, garantendo maggiore produttività e qualità. L'uso di sensori avanzati e intelligenza artificiale permette la raccolta e l'analisi dei dati in tempo reale, migliorando ogni fase del processo produttivo e riducendo al minimo gli sprechi.

L'HPDC (High Pressure Die Casting) è un processo di pressofusione ad alta pressione in cui il metallo fuso viene iniettato in uno stampo metallico a velocità e pressioni elevate. Questo metodo è ampiamente utilizzato per produrre componenti metallici complessi con alta precisione e buone proprietà meccaniche, spesso in alluminio, magnesio e zinco. Il controllo termografico dello stampo aiuta ad ottimizzare questa tecnologia monitorando la distribuzione del calore sulla superficie dello stampo. Grazie all'utilizzo delle mappe termografiche, sarà possibile individuare le zone maggiormente critiche a livello di raffreddamento per poter così ottimizzare la fase di spray e raggiungere dunque la temperatura superficiale ottima nel minor tempo possibile. La riduzione del tempo di lubrifica ha come diretta conseguenza una riduzione immediata del tempo ciclo. I clienti che utilizzano TTV vantano una diminuzione del tempo di warm-up, una riduzione fino al 70% degli scarti ed un aumento della vita utile dello stampo.

Nel processo di pressofusione a bassa pressione (LPDC), il metallo fuso viene spinto nello stampo attraverso un tubo di risalita utilizzando una pressione controllata. Questo

processo è particolarmente adatto per leghe di alluminio e magnesio, impiegate in settori come l'automotive e l'aerospaziale per la produzione di componenti strutturali, cerchi in lega e supporti. Il funzionamento del TTV a supporto di questo processo produttivo fondamentalmente è lo stesso rispetto a quanto visto nel caso precedente. L'unica differenza che è possibile menzionare rispetto all'HPDC riguarda le modalità mediante le quali viene utilizzato il TTV: se nel caso precedente vengono scattate due istantanee (una prima del ciclo di spruzzaggio ed una a posteriori), nel processo LPDC viene scattata una sola istantanea. I clienti che utilizzano TTV sono in grado di osservare un netto miglioramento del processo del processo produttivo, in grado di tradursi in un'ottimizzazione del tempo ciclo, una migliore accuratezza della finitura superficiale ed un incremento della durata della conchiglia.

Un ulteriore processo produttivo in cui la presenza del TTV è cruciale, è il processo di fusione in conchiglia per gravità (GDC). Il metallo in questo caso viene versato nello stampo sfruttando esclusivamente la forza di gravità senza l'ausilio di pressioni esterne. Rispetto all'HPDC gli stampi hanno un ciclo di vita più lungo in quanto sono sottoposti a stress e sollecitazioni inferiori. L'implementazione del controllo termografico nel GDC migliora la gestione termica dello stampo, riduce la percentuale di pezzi scarto e assicura una maggiore qualità del prodotto finito. Questo consente di ottenere componenti più resistenti, con migliori proprietà meccaniche, abbinate ad un tempo ciclo inferiore.

CONFIGURAZIONE HARDWARE DEL SISTEMA



La terza generazione di TTV rappresenta il giusto mix di esperienza ed innovazione. Dopo più di 200 sistemi venduti in tutto il mondo e l'esperienza di Marposs maturata in altri settori affini come automotive e macchina utensile, Total Thermal Vision è un prodotto affidabile, duraturo e soprattutto ottimizzato per il settore

die casting nel quale riesce a garantire un payback in pochissimi mesi.

Questo è possibile grazie all'utilizzo delle immagini termografiche scattate con l'ausilio di termocamere, progettate con l'obiettivo di resistere in un ambiente tanto ostile come quello della fonderia. Esse sono infatti dotate di una serie di sensori come quelli di accelerazione, umidità, di temperatura e pressione che consentono di monitorare costantemente lo stato delle termocamere, segnalando immediatamente eventuali problematiche con l'obiettivo di registrare in ogni istante immagini termografiche il più accurate possibile. Il cuore della termocamera è rappresentato da un sensore ad infrarosso che è in grado di garantire prestazioni elevatissime in ogni condizione di lavoro, essendo protetto mediante una custodia compatta ed isolata termicamente dall'ambiente circostante (grado di protezione IP65). La termocamera si completa grazie alla presenza di elettrovalvole che controllano un sistema di raffreddamento estremamente migliorato nella sua efficienza complessiva, in grado di ottimizzare l'accuratezza del TTV stesso. Sono inoltre presenti un vetro al Germanio ed un otturatore a ghigliottina che si va ad interporre tra il vetro e l'ambiente esterno: questo otturatore è stato rivisitato sia nella velocità di apertura e chiusura, sia nella modalità con la quale effettua il movimento, con l'obiettivo di proteggere sempre di più dallo sporco la lente stessa. Questi accorgimenti, abbinati alla decisione di abbandonare il sistema di pulizia delle lenti mediante soffiaggio, hanno migliorato la pulizia della lente stessa, garantendo al tempo stesso un minore consumo di energia. Queste soluzioni, unite ad una fase di calibrazione rigorosa e puntuale consentono di mantenere la termocamera all'interno di una finestra operativa ottimizzata, mantenendo massime accuratezza e risoluzione della termocamera. Tutto il know-how sviluppato in questi anni è stato inserito nella progettazione della terza generazione di TTV: un sistema in grado di raccogliere i punti di forza della versione precedente, e di colmarne le debolezze, con l'obiettivo di migliorare l'accuratezza e la resilienza del sistema, e allo stesso tempo abbassare i costi operativi legati alla gestione del TTV.

Le termocamere vengono collegate ad un controller integrabile con i sistemi di gestione della macchina. La progettazione del sistema è avvenuta cercando di conferire la massima flessibilità possibile a qualsiasi applicazione e qualsiasi ambiente: è stato studiato inoltre per essere compatibile con qualsiasi altro strumento a supporto della macchina, come ad esempio lo spruzzatore o il robot di movimentazione. Le possibili applicazioni prevedono le seguenti configurazioni: controller da banco, piantana su piedi o su ruote e con predisposizione per un braccio portante. Inoltre, con l'obiettivo di garantire massima flessibilità, è in grado di utilizzare i protocolli di comunicazione maggiormente utilizzati per scambiare informazioni con la macchina come ad esempio Input/Output fisici, Profinet o Ethernet IP. Tutte le unità di controllo dispongono di PC touch screen 21,5" con interfaccia grafica per la visualizzazione immediata delle immagini e dei dati, disponibili poi per la successiva analisi ed archiviazione. Senza interferire con il ciclo di produzione, il TTV è in grado di acquisire, istantanea dopo istantanea, le mappe termografiche dello stampo, consentendo all'operatore di intervenire tempestivamente per migliorare la distribuzione del calore sullo stampo.

Oltre alle innovazioni meccaniche, la digitalizzazione sta diventando un pilastro fondamentale per il miglioramento della produzione. L'integrazione con il Manufacturing Execution System (MES) e l'Internet of Things (IoT) consente il monitoraggio in tempo reale dei processi, garantendo una gestione complessiva più efficiente. Il sistema TTV supporta questa trasformazione raccogliendo dati termici, che possono essere utilizzati per l'analisi in-process e post-process. Inoltre, l'uso dell'intelligenza artificiale in combinazione con TTV aiuta a ridurre i tassi di scarto e a migliorare la produttività, diminuendo al contempo la dipendenza dall'esperienza dell'operatore.



INTERFACCIA SOFTWARE

L'interfaccia visiva del TTV offre una mappa termica aggiornata in tempo reale, permettendo di osservare immediatamente la distribuzione della temperatura superficiale di ogni getto durante il processo produttivo, senza necessità di interruzioni..

Per ciascuno stampo, è possibile definire una ricetta contenente i parametri di controllo, specificando numero e conformazione delle ROI (regioni di interesse) insieme ai limiti di temperatura accettabili. Se il valore registrato eccede o scende al di sotto delle soglie impostate per una determinata ROI, viene attivato un allarme istantaneo.

L'acquisizione delle immagini avviene sempre nella medesima area e fase del ciclo produttivo, garantendo ripetibilità e confrontabilità della misurazione.

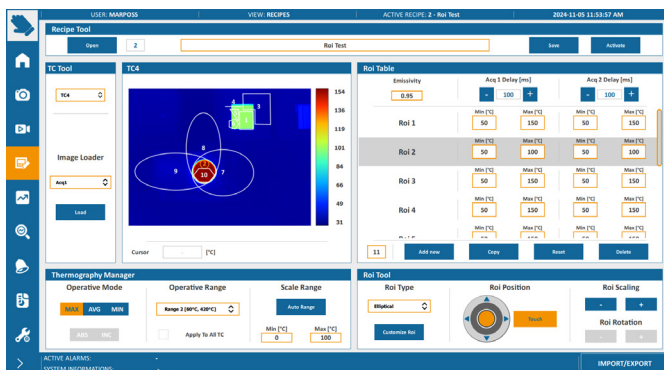
Le informazioni sulla temperatura vengono fornite sia in formato numerico che attraverso rappresentazioni cromatiche relative all'immagine di riferimento.

È possibile salvare numerose ricette, facilmente gestibili e richiamabili a ogni cambio di lotto produttivo, ottimizzando l'efficienza operativa.

A ogni ciclo, il TTV registra, visualizza e archivia immagini contenenti i valori di temperatura, anche in formato grafico. Questi dati, insieme agli allarmi e alle condizioni di controllo del processo, possono essere consultati successivamente per analizzare l'andamento del ciclo produttivo.

L'impiego degli strumenti software di analisi consente un miglioramento continuo del processo, offrendo agli operatori, tecnici e responsabili della qualità una maggiore comprensione dei parametri di produzione.

L'interfaccia utente è disponibile nelle principali lingue occidentali e supporta anche caratteri cinesi, giapponesi e cirillici.



Gli aggiornamenti software promossi per rendere il TTV sempre più in linea con gli standard richiesti dal mercato prevedono le seguenti novità:

- ▶ Nuova interfaccia grafica ancora più intuitiva e facile da utilizzare per l'operatore;
- ▶ Possibilità di determinare manualmente il salvataggio di immagini termografiche specifiche;
- ▶ Possibilità di creare e modificare ricette in maniera semplificata grazie all'utilizzo di funzioni che abilitano la rotazione delle roi e lo zoom dell'immagine. Viene aggiunta anche un'ulteriore funzione che abilita la creazione delle ROI in maniera maggiormente dettagliata;
- ▶ Una schermata di trend che rende più agevole la valutazione per l'operatore dell'andamento di temperatura delle ROI;
- ▶ Un nuovo display per gli allarmi di sistema e di processo che consenta di avere ogni aspetto sotto controllo;
- ▶ Possibilità di esportare in maniera più semplice e intuitiva i report relativi alle acquisizioni eseguite;
- ▶ Possibilità di registrare video streaming termografici relativi al processo produttivo, impostando durata e frame di acquisizione.



THERMAL IMAGING CAMERA

La termocamera contiene il sensore ad infrarosso, l'elettronica di controllo e le elettrovalvole.

L'elettronica installata a bordo della termocamera contiene diversi sensori per garantirne la diagnostica, quindi il corretto funzionamento e la qualità della prestazione metrologica:

- **Sensore di temperatura:** controlla il sistema di raffreddamento automatico, regolando la temperatura interna della termocamera
- **Sensore di pressione:** monitora la pressione del sistema pneumatico interno assicurando un efficace flusso d'aria per la regolazione della temperatura e per la protezione dell'ottica nelle avverse condizioni ambientali

I cavi di collegamento all'unità di controllo hanno ora limitato ingombro e raggio di curvatura: sono disponibili con e senza guaina metallica di protezione.

È disponibile un supporto graduato che consente un'orientazione e una regolazione sempre ripetibili e adeguate alla necessità di installazione.

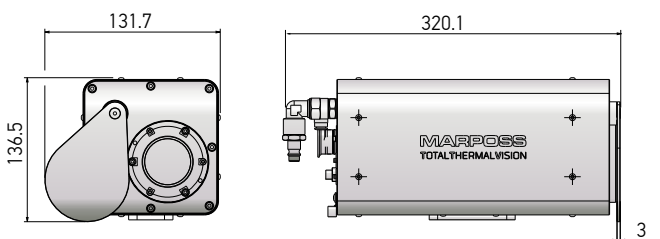
Marposs amplia la propria offerta nel controllo termico del processo con TTV Light, la nuova termocamera progettata per portare i benefici della tecnologia TTV anche sulle presse di piccole e medie dimensioni. Una soluzione pensata per rendere il monitoraggio termico finalmente accessibile a un numero sempre maggiore di realtà del die casting, senza compromessi in termini di affidabilità e prestazioni.

TTV Light nasce da un'attenta ottimizzazione del design interno, che consente di offrire un sistema compatto, semplice e altamente efficiente. Le prestazioni garantite sono più che soddisfacenti per il controllo del processo produttivo, rendendo questa soluzione ideale per tutte quelle applicazioni in cui lo spazio a bordo macchina è limitato e dove, fino ad oggi, l'adozione di un sistema TTV risultava complessa o impossibile.

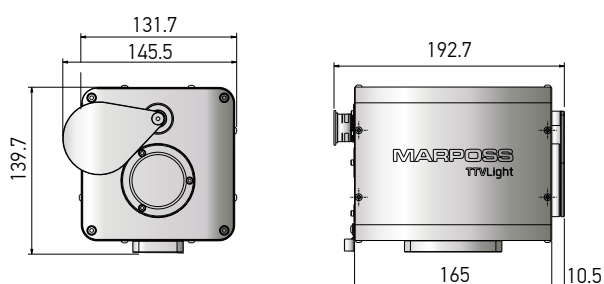
Uno dei principali punti di forza del TTV Light è l'eliminazione del gruppo pneumatico, resa possibile dal nuovo concept meccanico della termocamera. Grazie a una serie di accessori dedicati che non richiedono aria compressa, il sistema è in grado di operare sempre all'interno della finestra ottimale di funzionamento, garantendo stabilità, affidabilità e continuità di misura.

Questa scelta progettuale si traduce in vantaggi immediati per il cliente: riduzione dei costi operativi, minore complessità dell'impianto, installazione più rapida e un investimento iniziale più contenuto. TTV Light rappresenta quindi la soluzione ideale per chi desidera migliorare il controllo del processo, aumentare la qualità del prodotto e ottimizzare i costi, sfruttando tutta l'esperienza Marposs in una versione ancora più accessibile e orientata al mercato.

TTV



TTV LIGHT



	TTV	TTV LIGHT
PESO GRUPPO TERMOCAMERA	6 kg	4 Kg
PRECISIONE	$\pm 2^{\circ}\text{C}$ o $\pm 2\%$ del valore letto*	$\pm 5^{\circ}\text{C}$ o $\pm 5\%$ del valore letto*
RISOLUZIONE	640 x 480 px	640 x 480 px
RANGE DI MISURA**	60 ÷ 420°C (140 ÷ 788 °F)	60 ÷ 420°C (140 ÷ 788 °F)
VIBRAZIONI (IEC 60068-2-6)	39,2 m/s ² (4g)	39,2 m/s ² (4g)
URTI (IEC 60068-2-27)	294 m/s ² (30g)	294 m/s ² (30g)
TEMPERATURA DI LAVORO	10°C ÷ 50°C	15°C ÷ 45°C
TEMPERATURA DI STOCCAGGIO	-40°C ÷ 70°C	-40°C ÷ 70°C
UMIDITA' AMBIENTALE	30% ÷ 80%	30% ÷ 80%
GRADO DI PROTEZIONE (IEC 60529)	IP 65	IP 65

* il maggiore dei due

**entro il quale è garantita la precisione



UNITÀ DI CONTROLLO

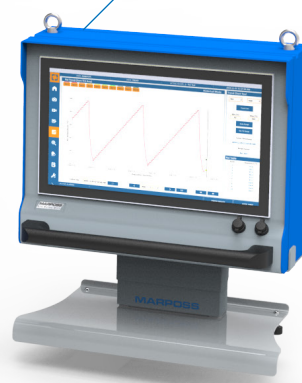
Unità di controllo con predisposizione per braccio portante

Unità di controllo da parete



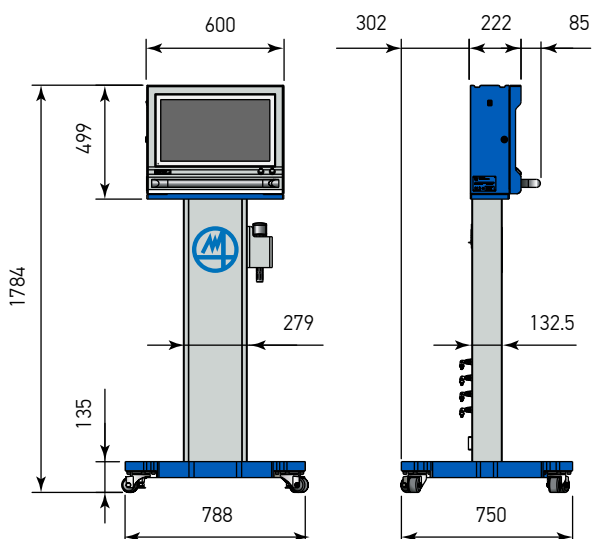
Unità di controllo in configurazione piantana

Unità di controllo da banco



Il controller è disponibile in tre configurazioni per adattarsi ai diversi layout di macchina: a piantana su piedi o su ruote, da banco o con predisposizione per braccio portante.

L'unità di controllo è basata su Marposs E9066T, equipaggiata con monitor touch screen 21,5". Grazie alla tecnologia Marposs è fornita la possibilità di teleassistenza remota tramite tool dedicato.



PANNELLO DI CONTROLLO

Peso pannello di controllo	35 Kg
Peso piantana (opzionale)	170 Kg
Temperatura di Lavoro	-15 °C ÷ 50 °C
Temperatura di Stoccaggio	-40 °C ÷ 70 °C
Umidità Ambientale	5% ÷ 80%
Grado di Protezione (IEC 60529)	IP54



MARPOSS

marposs.com



**D6C1110010- Edizione 02/2026 - Le specifiche tecniche sono soggette a modifiche.
© Copyright 2026 Marposs S.p.A. - Tutti i diritti riservati.**

Questo documento e i suoi contenuti sono di proprietà esclusiva di Marposs S.p.A. o altre società del Gruppo Marposs e non possono essere utilizzati per allenare intelligenza artificiale, machine learning, large language models o altri reti, algoritmi, o sistemi, ecc., simili.
Senza previa ed espressa autorizzazione scritta, non possono essere utilizzati, in tutto o in parte, per scopi diversi da quelli espressamente consentiti. I trasgressori verranno perseguiti. I diritti di terzi vengono riconosciuti ai rispettivi titolari.

MARPOSS, ® e altri nomi/segni del Gruppo Marposs mostrati sono marchi registrati o marchi di Marposs S.p.A. o di altre società del Gruppo negli U.S.A. e in altri Paesi.

Alcuni modelli della linea di prodotti, o parti di essi, possono essere soggetti a limitazioni all'esportazione se esportati al di fuori dell'Unione Europea o possono essere soggetti a misure restrittive adottate dalle autorità nazionali, sovranazionali o internazionali competenti.

