

MARPOSS

TOTAL THERMAL VISION

CONTRÔLE
THERMOGRAPHIQUE
DE PROCESSUS



TOTAL THERMAL VISION

DESCRIPTION DU SYSTÈME

Le processus de coulée sous pression est une technologie continuellement en évolution ; économique, elle garantit une haute précision au niveau dimensionnel et permet de produire des composants dont les formes et les dimensions peuvent être très différentes.

Les alliages utilisés sont des alliages légers qui sont portés à fusion puis injectés dans des moules, généralement fabriqués en acier à outils. Il s'agit d'une technologie économique car elle permet de produire un nombre élevé de composants tout en étant polyvalente puisqu'elle est en mesure de créer des pièces aux parois minces avec une bonne finition des surfaces. Confronté aux exigences de produire plus et plus vite, ce processus peut être à l'origine d'une variété de défauts, microstructuraux et macroscopiques, qui vont compromettre la qualité du produit fini. Parmi les principaux problèmes observables, citons les retraits dus à la solidification, les porosités gazeuses ou de retrait, une structure non homogène et des criques.

Un refroidissement contrôlé et équilibré garantit une solidification optimale réduisant le risque de défauts structuraux. Grâce à la technologie Total Thermal Vision, qui tire profit du rayonnement infrarouge pour analyser la température des moules, il est possible de surveiller avec une extrême précision la distribution de la chaleur. Surveiller constamment la température permet d'optimiser la durée du cycle, tout en maintenant un équilibre entre les cadences de production et la qualité du produit. TTV permet d'acquérir des images thermographiques en temps réel, analysant la distribution de la chaleur sur toute la surface du moule et corrigeant d'éventuelles anomalies dès les premiers stades du processus.

Cette approche non seulement améliore la qualité des jets mais permet aussi de réduire les coûts d'exploitation, limitant la consommation d'enduit de poteyage, d'air comprimé et d'énergie. Un contrôle thermique efficace apporte également des bénéfices environnementaux, en réduisant la quantité de déchets et d'eaux résiduelles produits par le système de refroidissement. Optimiser la température du moule apporte également des avantages économiques et opérationnels significatifs : le moule a une meilleure durée de vie, le cycle dure moins longtemps et les frais de maintenance corrective sont limités. Pour cette raison, Total Thermal Vision représente la solution idéale pour le fabricant qui exige de hauts rendements sans renoncer à la qualité du produit et souhaite améliorer son taux de rendement global (TRG), l'indicateur de performance clé d'un équipement industriel.

AVANTAGES

- ▶ Meilleure qualité et réduction des déchets
- ▶ Plus de productivité et diminution des coûts de production
- ▶ Plus de rendement TRG
- ▶ Durée de vie des moules majeure et moins d'arrêts machine
- ▶ Optimisation des temps de coulée, réduction des délais et des coûts de remise en service
- ▶ Optimisation de la thermorégulation et économie d'énergie
- ▶ Collecte des données et certification des lots

APPLICATIONS TYPIQUES

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





OPTIMISATION DU PROCESSUS DE PRODUCTION

Aujourd'hui, les systèmes de moulage sous pression intelligents permettent la surveillance en temps réel, la maintenance prédictive et un contrôle optimisé du processus et sont une garantie de plus productivité et plus de qualité. Grâce à des capteurs avancés et à l'intelligence artificielle, les données sont collectées et analysées, en temps réel, pour améliorer le processus de production à chaque stade et réduire au minimum le gaspillage.

Le moulage High Pressure Die Casting ou HPDC est un processus de moulage où le métal en fusion est injecté dans un moule permanent à de très hautes pressions. Cette méthode est largement utilisée pour produire des composants métalliques complexes exigeant une précision élevée et de bonnes propriétés mécaniques, généralement en aluminium, magnésium et zinc. Le contrôle thermographique du moule aide à optimiser cette technologie en surveillant la distribution de la chaleur sur la surface du moule. Grâce à l'utilisation de cartes thermographiques, il sera possible d'identifier les zones les plus critiques du point de vue du refroidissement pour optimiser l'opération dite « de spray » et atteindre la meilleure température superficielle en un temps record. La réduction du temps de poteyage a comme effet direct une réduction immédiate de la durée du cycle. Les clients qui utilisent TTV constatent une diminution du temps de mise en température, une réduction jusqu'à 70% des rebuts et une augmentation de la durée de vie du moule.

Dans le processus de moulage à basse pression (LPDC), le métal en fusion est poussé dans le moule à travers un tube

de montée sous une pression contrôlée. Ce processus est particulièrement adapté aux alliages d'aluminium et de magnésium, utilisés dans des secteurs tels que l'automobile et l'aéronautique pour la production de composants structuraux, de jantes en alliage et de supports. Le fonctionnement de TTV, véritable allié de ces processus de production, est fondamentalement le même que celui décrit précédemment. La seule différence entre les deux réside dans le fait que, dans un contexte HPDC, TTV prend deux clichés (un premier au moment de la pulvérisation et un second après celle-ci) tandis que dans un contexte LPDC, TTV n'en prend qu'un seul. Les clients qui utilisent TTV observent une nette amélioration du processus de production qui se traduit par une optimisation de la durée du cycle de production, une meilleure précision dans la finition des surfaces et une augmentation de la durée de vie de la coquille.

Un autre processus de production dans lequel la présence du TTV est cruciale est le moulage en coquille par gravité (GDC). Dans ce cas, le métal est coulé dans le moule en exploitant exclusivement la force de gravité sans recours à des pressions externes. Par rapport à HPDC, les moules ont une durée de vie plus longue car ils sont soumis à moins de contraintes et de sollicitations. La mise en œuvre du contrôle TTV dans GDC améliore la gestion thermique du moule, réduit le pourcentage de rebuts et garantit un produit fini d'une meilleure qualité. Les composants obtenus sont plus résistants, possèdent de meilleures propriétés mécaniques et le tout, avec une diminution de la durée du cycle de production.

CONFIGURATION MATÉRIELLE DU SYSTÈME



La troisième génération TTV représente le mix parfait d'expérience et d'innovation. Résultante de plus de 200 systèmes vendus partout dans le monde et de la grande expérience de Marposs dans d'autres secteurs comme l'automobile et les machines-outils, Total Thermal Vision est un pro-

duit plus que fiable, durable et optimi-

sé pour le secteur du moulage sous pression auquel il parvient à garantir un retour sur investissement en quelques mois.

Ce défi a été rendu possible grâce à des images thermographiques prises par des caméras thermiques conçues pour pouvoir résister dans un milieu aussi hostile qu'est une fonderie. Ces caméras possèdent une série de capteurs: des capteurs d'accélération, d'humidité et de pression qui permettent de surveiller constamment leur propre état et de signaler immédiatement d'éventuels problèmes pour que les images thermographiques prises soient les plus fiables et précises possibles. Le cœur de la caméra thermique est un capteur infrarouge qui est en mesure de garantir des prestations très élevées quelles que soient ses conditions de travail, étant protégé par un boîtier compact et isolé thermiquement du milieu ambiant (indice de protection IP65). La caméra thermique possède également des électrovannes qui contrôlent un système de refroidissement dont l'efficacité a été extrêmement améliorée toujours dans le but d'optimiser la précision de TTV. Elle possède par ailleurs un verre en germanium et un obturateur à guillotine qui va venir s'interposer entre le verre et l'environnement extérieur ; non seulement la vitesse d'ouverture et de fermeture de l'obturateur a été repensée mais aussi la manière dont ce mouvement s'exerce afin de protéger davantage la lentille contre l'encrassement. Ces nouveautés techniques et la décision d'abandonner le système de nettoyage de la lentille par soufflage ont eu comme résultat d'améliorer la propreté de la lentille tout en réduisant la consommation d'énergie. Ces solutions, associées à un étalonnage rigoureux et ponctuel, permettent de maintenir la caméra thermique dans une fenêtre opérationnelle optimisée où elle fait preuve d'une précision et d'une résolution maximale.

Tout le savoir-faire développé au fil des années a été intégré dans la conception de la troisième génération de TTV : un système capable de rassembler les points forts de la version précédente et de combler ses faiblesses, dans le but d'améliorer la précision et la résilience du système, tout en réduisant les coûts d'exploitation liés à la gestion de TTV.

Les caméras thermiques sont raccordées à une unité de commande intégrable aux systèmes de gestion de la ma-

chine. Le système a été conçu dans l'objectif de donner un maximum de flexibilité possible à toutes les applications et à tous les milieux : il a également été étudié pour être compatible avec n'importe quel autre équipement auxiliaire de la machine comme par exemple le pulvérisateur ou le robot de manutention. Les applications possibles prévoient les configurations suivantes : unité de commande de table, version colonne sur pieds ou à roulettes, version pour bras porteur. Pour toujours un maximum de flexibilité, le système est en mesure d'utiliser les protocoles de communication les plus répandus pour échanger des informations que ce soit des entrées et sorties physiques ou les protocoles standards Profinet ou Ethernet IP. Toutes les unités de commande sont équipées d'un ordinateur à écran tactile de 54,6 cm (21,5") avec interface graphique, pour un affichage immédiat des images et des données, disponibles ensuite pour l'analyse et l'archivage. Sans interférer avec le cycle de production, TTV peut acquérir, cliqué après cliqué, les cartes thermographiques du moule, permettant à l'opérateur d'intervenir rapidement pour améliorer la distribution de la chaleur sur celui-ci.

Outre les nouveautés en matière mécanique, la numérisation est en train de devenir un pilier fondamental pour l'amélioration de la production. L'intégration au système Manufacturing Execution System (MES) et à l'Internet des objets (IoT) permet la surveillance en temps réel des processus, garantissant une gestion globale plus efficace. Le système TTV est une aide à cette transformation en collectant des données thermiques, qui peuvent être utilisées pour l'analyse in-process et post-process. L'utilisation de l'intelligence artificielle combinée à TTV contribue à réduire les taux de rebut et à améliorer la productivité, tout en diminuant la dépendance à l'expérience de l'opérateur.



INTERFACE LOGICIELLE

Visuellement, l'interface TTV affiche une carte thermique mise à jour en temps réel, permettant d'observer immédiatement la distribution de la température superficielle de chaque jet pendant le processus de production, sans devoir l'interrompre.

Pour chaque moule, il est possible de définir une recette contenant les paramètres de contrôle, en précisant le nombre et la configuration des zones d'intérêt (ROI), ainsi que les limites de température admissibles. Si la valeur mesurée grimpe ou chute et dépasse les seuils paramétrés pour une zone d'intérêt donnée, une alerte instantanée est déclenchée.

L'acquisition des images se fait toujours dans la même zone et au même stade du cycle de production, garantissant la reproductibilité et la comparabilité des mesures.

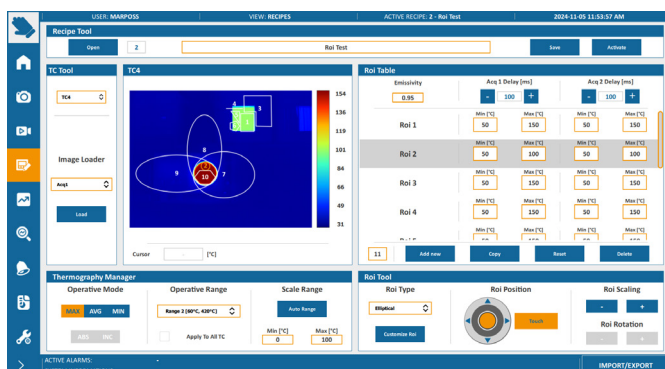
Les informations sur la température sont données à la fois sous forme numérique et sous forme d'images thermographiques où les températures sont représentées en couleurs.

Il est possible d'enregistrer de nombreuses recettes, faciles à gérer et sélectionner par l'opérateur à chaque changement de lot de production, ce qui rend ce système particulièrement pratique et efficace.

À chaque cycle, TTV enregistre, affiche et conserve les images accompagnées des valeurs de température, y compris sous forme graphique. Ces données, ainsi que les alarmes et les conditions de contrôle du processus, peuvent être consultées dans un second temps pour analyser l'évolution du cycle de production.

L'utilisation des outils logiciels d'analyse permet une amélioration continue du processus, offrant aux opérateurs, techniciens et responsables de la qualité une meilleure compréhension des paramètres de production.

L'interface utilisateur est disponible dans les principales langues occidentales et prend également en charge les caractères chinois, japonais et cyrilliques.



Les mises à jour logicielles, destinées à maintenir TTV à la hauteur des standards exigés par le marché, comprennent les nouveautés suivantes :

- ▶ Nouvelle interface graphique, encore plus intuitive et facile à utiliser pour l'opérateur ;
- ▶ Possibilité de sauvegarder manuellement des images thermographiques spécifiques ;
- ▶ Possibilité de créer et de modifier les recettes de manière simplifiée grâce à des fonctions permettant la rotation des ROI et le zoom de l'image ; Nouvelle fonction supplémentaire permettant de créer des ROI de façon plus détaillée ;
- ▶ Page-écran des tendances qui facilite l'examen par l'opérateur de l'évolution de la température des ROI ;
- ▶ Nouveau tableau d'affichage des alarmes de système et de processus pour avoir tous les paramètres sous contrôle ;
- ▶ Possibilité d'exporter les rapports relatifs aux acquisitions de manière plus simple et intuitive ;
- ▶ Possibilité d'enregistrer des vidéos en streaming thermographique du processus de production, en définissant la durée et le nombre d'images par acquisition.



THERMAL IMAGING CAMERA

La caméra thermique contient le capteur infrarouge, l'électronique de commande et les électrovannes.

L'électronique installée sur la caméra thermique contient plusieurs capteurs qui garantissent l'état de la caméra et, par conséquent, son fonctionnement et la qualité de ses mesures :

- **Capteur de température:** Capteur de température : il contrôle le système de refroidissement automatique, en réglant la température intérieure de la caméra thermique
- **Capteur de pression :** il surveille la pression du système pneumatique interne en garantissant le flux d'air exigé pour le réglage de la température et la protection de l'optique, dans un milieu ambiant si hostile.

Les câbles de raccordement à l'unité de commande sont plus compacts et leur rayon de courbure plus réduit : ils sont disponibles avec ou sans gaine métallique de protection.

Un support gradué est disponible et permet de reproduire toujours l'orientation et le réglage adaptés aux nécessités d'installation.

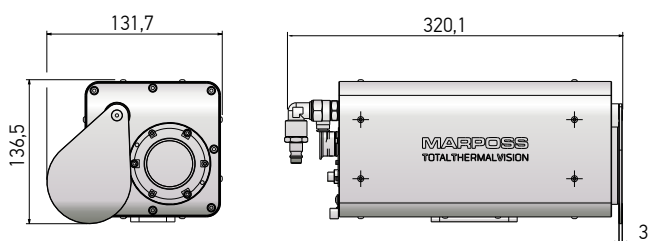
Marposs élargit son offre dans le contrôle thermique de processus avec TTV Light, la nouvelle caméra thermique conçue pour apporter les bénéfices de la technologie TTV aussi aux presses de petites et moyennes dimensions. Une solution pensée pour rendre la surveillance thermique accessible à un nombre de plus en plus grand de réalités du moulage sous pression, sans compromis en termes de fiabilité et de performance.

Né d'une optimisation pointue du design interne, TTV Light est un système compact, simple et hautement performant. Cette solution garantit un contrôle du processus de production au-delà de toute attente, idéale notamment pour les applications où jusqu'à hier, le manque d'espace en machine était un réel obstacle à l'adoption d'un système TTV.

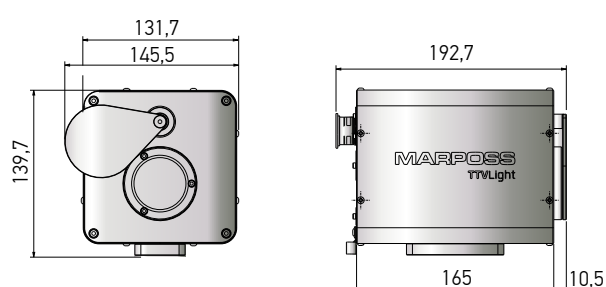
Un des principaux points forts de TTV Light est l'élimination du groupe pneumatique, rendue possible par la mise au point d'un nouveau concept mécanique. Grâce à une série d'accessoires dédiés qui n'ont pas besoin d'air comprimé, le système est en mesure d'opérer dans une fenêtre optimale de fonctionnement, garantissant des mesures stables, fiables et constantes.

Cette nouvelle conception se traduit par des avantages immédiats pour le client : la réduction des coûts d'exploitation, un équipement moins complexe, une installation plus rapide et un investissement initial contenu. TTV Light représente la solution idéale pour tous ceux et celles qui souhaitent améliorer le contrôle du processus, augmenter la qualité du produit et optimiser les coûts en tirant profit de toute l'expérience Marposs dans une version encore plus accessible pour mieux répondre aux besoins du marché.

TTV



TTV LIGHT



	TTV	TTV LIGHT
POIDS GROUPE CAMÉRA THERMIQUE	6 kg	4 Kg
PRÉCISION	$\pm 2^{\circ}\text{C}$ ou $\pm 2\%$ de la valeur lue*	$\pm 5^{\circ}\text{C}$ ou $\pm 5\%$ de la valeur lue*
RÉSOLUTION	640 x 480 px	640 x 480 px
PLAGE DE MESURE**	60 ÷ 420 °C (140 ÷ 788 °F)	60 ÷ 420 °C (140 ÷ 788 °F)
VIBRATIONS (CEI 60068-2-6)	39,2 m/s ² (4g)	39,2 m/s ² (4g)
CHOCs (CEI 60068-2-27)	294 m/s ² (30g)	294 m/s ² (30g)
TEMPÉRATURE D'EXERCICE	10°C ÷ 50°C	15°C ÷ 45°C
TEMPÉRATURE DE STOCKAGE	-40°C ÷ 70°C	-40°C ÷ 70°C
HUMIDITÉ AMBIANTE	30% ÷ 80%	30% ÷ 80%
INDICE DE PROTECTION (CEI 60529)	IP 65	IP 65

* la plus grande des deux

**où la précision est garantie



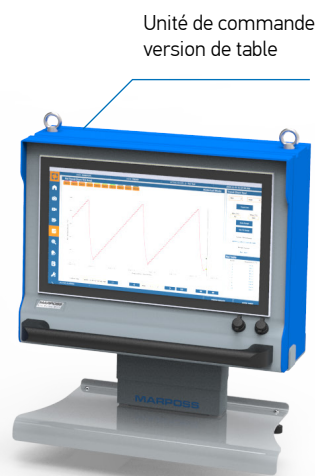
UNITÉ DE COMMANDE

Unité de commande version pour bras porteur

Unité de commande version applique



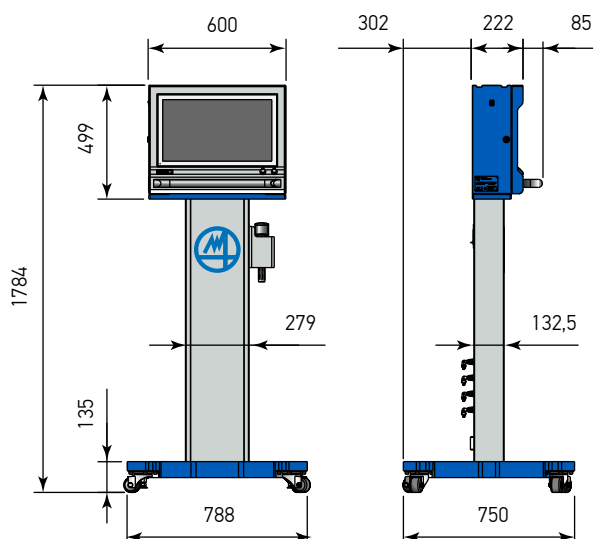
Unité de commande version colonne



Unité de commande version de table

L'unité de commande est disponible dans trois versions différentes pour s'adapter aux différentes catégories de machine : la colonne sur pieds ou à roulettes, la version de table ou la version pour bras porteur.

L'unité de commande se base sur Marposs E9066T et est équipée d'un écran tactile de 54,6 cm (21,5 pouces). Marposs offre également à sa clientèle un service de téléassistance dédié.



PANNEAU DE COMMANDE

Poids panneau de commande	35 kg
Poids colonne (option)	170 kg
Température d'exercice	de -15°C à 50°C
Température de remisage	de -40 °C à 70 °C
Humidité ambiante	de 5% à 80%
Indice de protection (CEI 60529)	IP54



MARPOSS

marposs.com



D6C11100F0- Édition 02/2026 - Les spécifications techniques sont sujettes à modifications.
© Copyright 2026 Marposs S.p.A. - Tous droits réservés.

Ce document et ses contenus sont la propriété exclusive de Marposs S.p.A. ou d'autres sociétés du Groupe Marposs et ne peuvent pas être utilisés pour nourrir une intelligence artificielle, un machine learning, des large language models ou d'autres réseaux, algorithmes ou systèmes, etc. similaires. Ils ne peuvent pas être utilisés, en tout ou partie, à des fins différentes de celles expressément autorisées sans autorisation écrite préalable. Toute transgression sera passible de poursuite. Les droits de tiers sont reconnus aux propriétaires respectifs.

MARPOSS,  et d'autres noms/signes du Groupe Marposs indiqués sont des marques enregistrées ou des marques de Marposs S.p.A. ou d'autres sociétés du Groupe aux États-Unis et dans d'autres pays.

Certains modèles de la ligne de produits, ou des composants de ceux-ci, peuvent être sujets à des limitations à l'exportation si exportés hors de l'Union européenne ou peuvent être sujets à des mesures restrictives appliquées par les autorités nationales, supranationales ou internationales compétentes.

