

integrat evolution teco vario

Thermorégulation dynamique des
cavités de moulage / Thermorégulation
de l'outillage à température variable

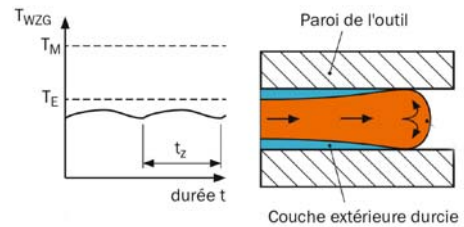
gwk

Thermorégulation des outils en fonction des applications

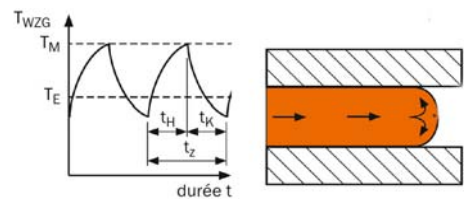
Le moulage par injection est un processus cyclique, lors duquel la masse fondue chaude entre en contact avec une paroi d'outil plus froide. De cette manière, une fine couche extérieure gèle et se détache par rétrécissement de la cavité et forme un isolateur thermique alors qu'à l'intérieur de la pièce moulée, la masse fondue plastique doit encore être refroidie jusqu'à ce que la pièce formée soit stable puisse être démoulée sans se déformer. L'effet de ce processus est double. D'une part, à cause de la mauvaise transmission de chaleur, le temps de refroidissement augmente avec l'épaisseur des pièces moulées et devient le facteur déterminant pour la durée totale d'un cycle. D'autre part, en cas de hautes exigences en ce qui concerne la précision, pour éviter la déformation, garantir le respect de dimensions précises et obtenir une surface de haute qualité, il est indispensable de travailler avec une température élevée de la paroi de l'outil, ce qui prolonge davantage le temps de refroidissement. Les pièces particulièrement affectées sont toutes les pièces moulées ayant des surfaces hautement brillantes et les verres correcteurs auxquels s'appliquent de

hautes exigences de qualité et qui ne peuvent pas être fabriqués rentablement en grandes séries avec les procédés classiques de thermorégulation. Le remède à cette impasse est donné par les procédés de thermorégulation à température variable et par la thermorégulation des cavités de moulage qui permettent de chauffer ou de refroidir en fonction des nécessités du cycle de production. L'augmentation active de la température de la paroi de l'outil durant la phase de remplissage permet une meilleure formation de la surface et réduit les contraintes à l'intérieur du matériau. La phase de refroidissement intense qui suit ce chauffage permet de maintenir le prolongement du cycle dans des limites économiquement acceptables.

Régulation conventionnelle de la température



Thermorégulation hautement dynamique des cavités de moulage

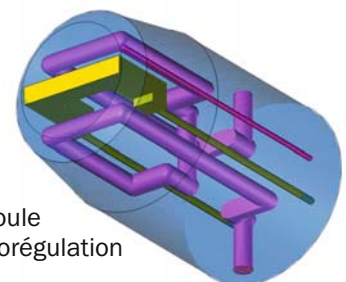


t_z Durée du cycle
 t_H Durée de chauffage
 t_K Durée de refroidissement
 T_{WZG} Température de la paroi de l'outil
 T_M Température de la masse
 T_E Température de démoulage



Thermorégulation conventionnelle avec cordon de jonction

Absence de cordon de jonction avec thermorégulation dynamique



L'insert de moule pour la thermorégulation dynamique

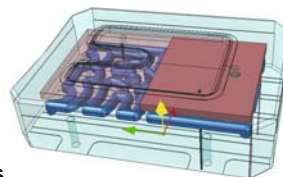
Possibilités de'application

Pièces moulées optiques

- Qualité optimale de la surface
- Composants avec de grandes différences d'épaisseur
- Moulage de nanostructures (traitement antireflets)
- Revêtement des composants avec une protection contre les rayures directement dans l'outil
- Réduction de la double réfraction



Injection à l'arrière de films métalliques

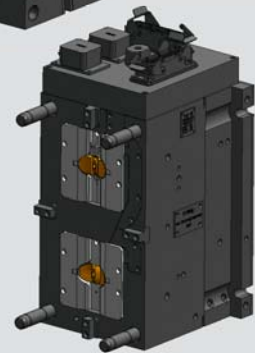
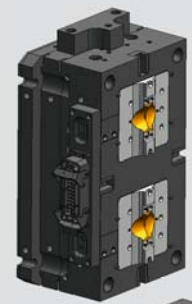


Pièces techniques

- Absence de cordons de jonction
- Réduction des déformations et tensions
- Absence de retassures et petites cavités
- Relaxion d'orientations
- Influence sur le degré de cristallinité
- Haute stabilité des dimensions et de la forme
- Excellente qualité de la surface et précision des contours
- Réduction de la quantité de rebuts de lancement de la production
- Traitement de plusieurs composants avec différentes températures de la paroi de l'outil

Articles fins

- Production de composants avec distance de coulage/rapport d'épaisseur très élevés
- Réduction de la perte de pression de remplissage et de la pression d'injection nécessaire
- Réduction de la force de fermeture et de la taille de la machine



Exemple : Moule pour l'optique RXI avec thermo-régulation dynamique des cavités de moulage

Utilisateur :



Illustration des structures micro et nano

Produits médicaux

- Moulage de microstructures et de nanostructures
- Produits avec surfaces fonctionnelles, par ex. hydrophobes, hydrophiles, anti-bactériennes et bioadhésives
- Composants micro-optiques

Composants expansés

- Amélioration de la qualité de la surface
- Influence ciblée sur la structure des cellules

Pièce moulée avec traitement antireflets



avec thermorégulation dynamique

Pièce moulée sans traitement antireflets



avec thermorégulation conventionnelle



Revêtements avec protection contre les rayures



teco vario

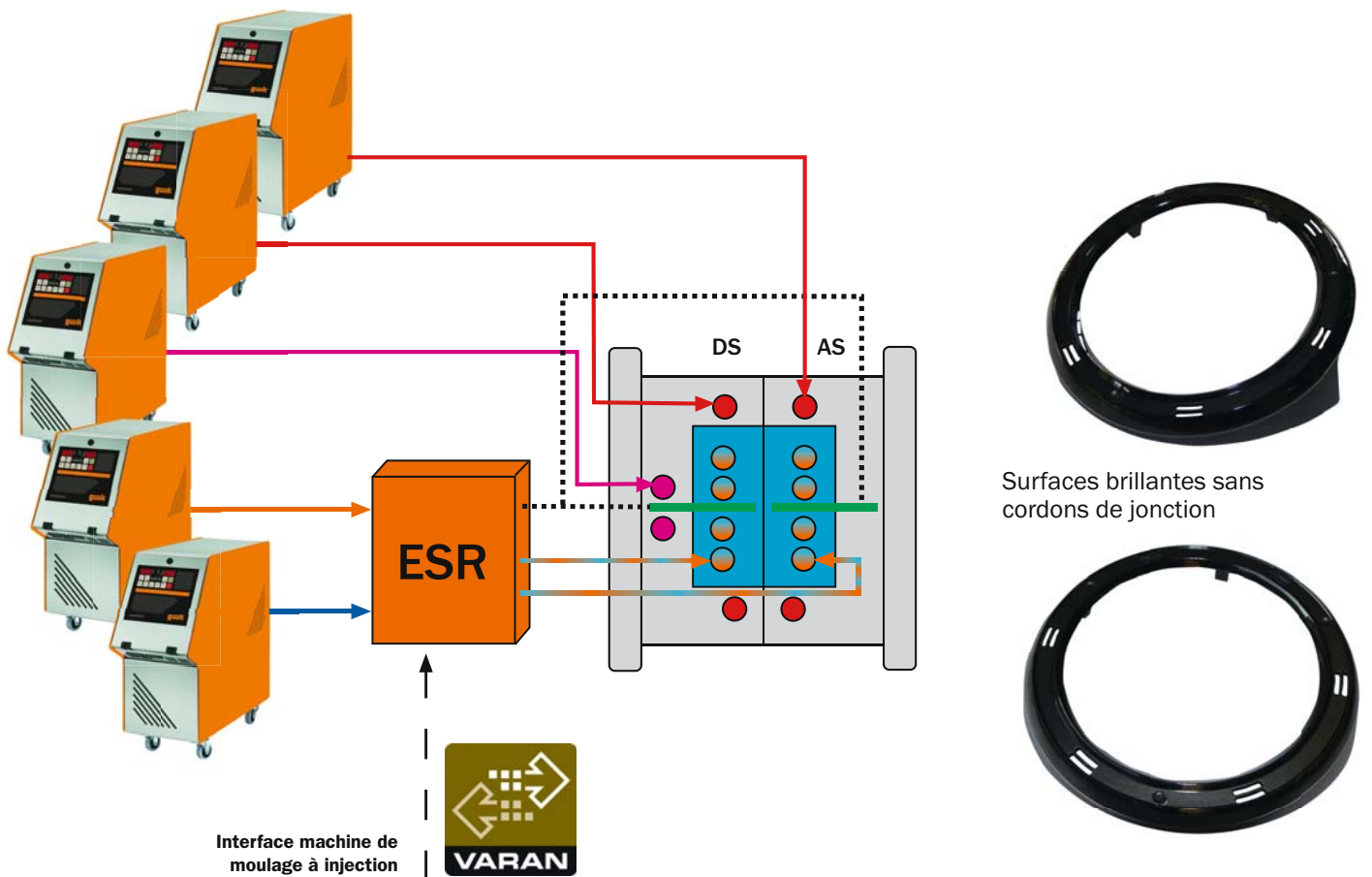
Thermorégulation de l'outillage à température

Chauffage: Par appareil de thermorégulation à fluide

La fonctionnalité du chauffage de la paroi de l'outil à un haut niveau de température est assurée par un appareil de thermorégulation à eau chaude sous pression avec des températures maximales de refoulement allant jusqu'à 180°C. Le fluide chaud en circulation est pompé dans les canaux de thermorégulation à température variable jusqu'à ce qu'un capteur de température signale que la température voulue de l'outil a été atteinte et autorise ainsi le procédé d'injection.

Refroidissement: Par appareil de thermorégulation à fluide

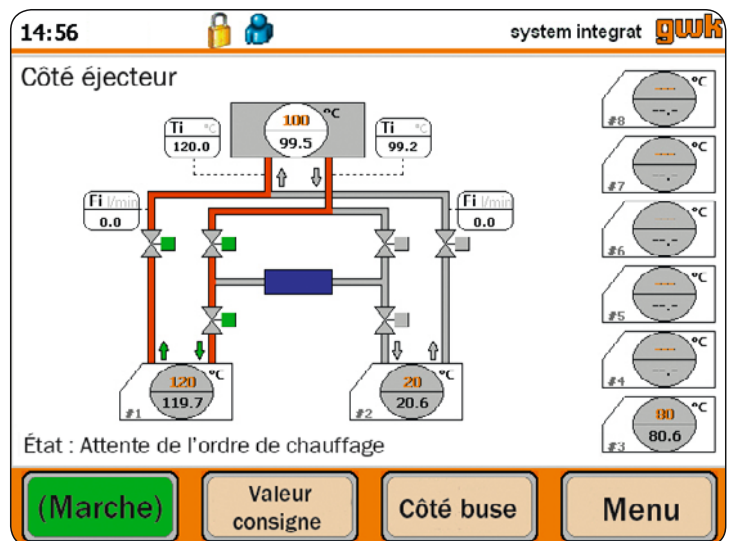
Le refroidissement de la paroi de l'outil est assuré par un appareil de thermorégulation équipé d'un échangeur thermique à lamelles hautement efficace et fonctionnant avec une température de refoulement très basse. Ceci permet de garantir un refroidissement intense et rapide. Un signal de la machine lance la phase de refroidissement. Après écoulement du temps de refroidissement, l'outil s'ouvre et le procédé de chauffage pour le prochain cycle commence immédiatement.

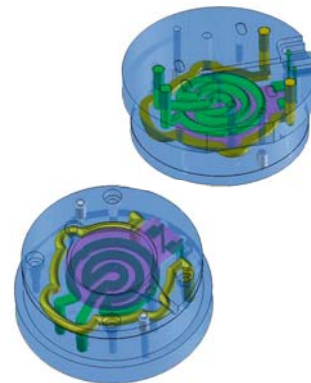


Structure variable

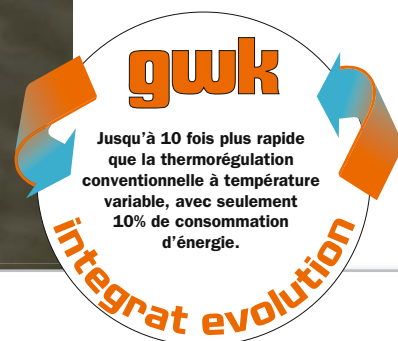
Unité de régulation et d'accumulation d'énergie proche de l'outil

Le passage de la phase de chauffage à la phase de refroidissement et vice versa est assuré par une unité de soupapes de commutation positionnée à proximité de l'outil. L'inconvénient des installations de thermorégulation à température variable existantes, consistant en la grande quantité d'énergie nécessaire du fait du chauffage et du refroidissement du fluide caloporteur, est évité grâce à l'unité de régulation et d'accumulation d'énergie récemment développée. L'ESR accumule la quantité de chaleur intermittente et la restitue au processus au moment du changement du niveau de température appliqué. Le processus d'accumulation est commandé par un régulateur équipé d'un microprocesseur et s'adapte automatiquement au cycle et à la taille de l'outil.





Thermorégulation dynamique des cavités de moulage
 Inserts d'outil avec chauffage céramique hautement performant intégré (CPH) et refroidissement proche de la cavité



integrat evolution

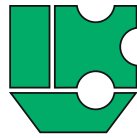
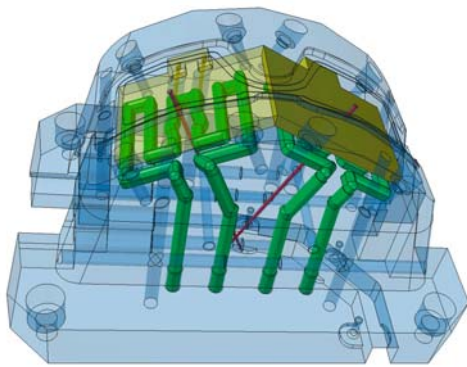
Thermorégulation des cavités de moulage

Chauffage: Dans l'outil avec chauffage céramique haute performance (CPH)

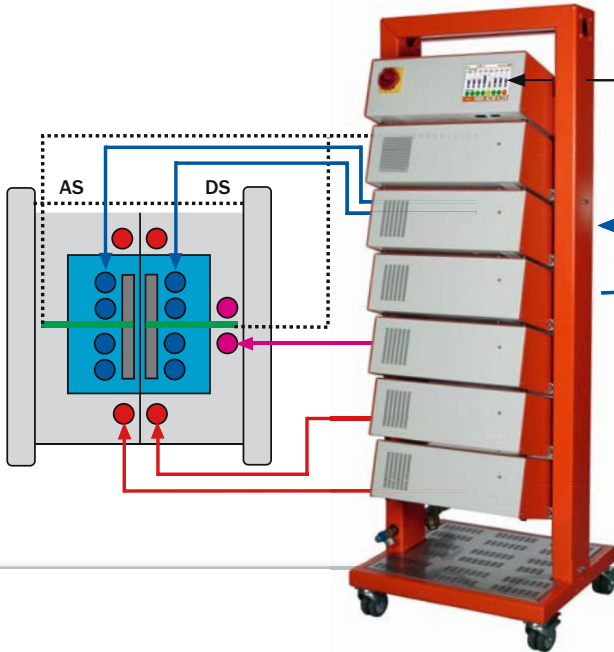
Dans le cas de la thermorégulation dynamique des cavités de moulage, le chauffage est déplacé de l'appareil de thermorégulation pour être positionné à l'intérieur de l'outil de moulage à injection. Grâce à un chauffage céramique situé seulement à quelques millimètres derrière la cavité, il est ainsi possible de réaliser le changement de température voulu jusqu'à dix fois plus vite avec seulement un dixième de l'énergie autrement nécessaire.

Refroidissement: Par appareil de thermorégulation à fluide

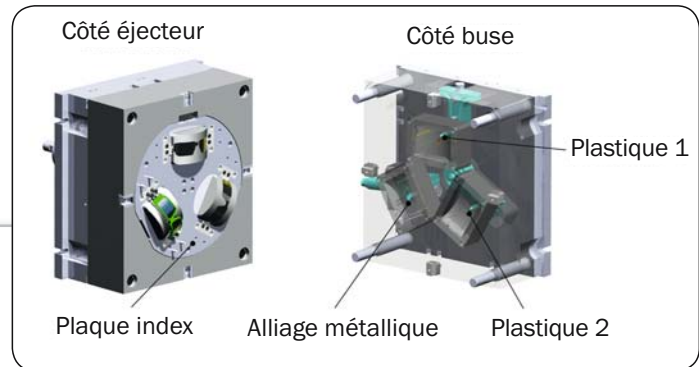
Le refroidissement de la paroi de l'outil est assuré par un appareil de thermorégulation à refroidissement direct et avec une température de refoulement très basse. Le refroidissement est alors effectué à proximité de la cavité par de l'eau et sert en même temps d'isolation du corps de l'outil contre le chauffage. Ceci permet de garantir un refroidissement intense et rapide. Un signal de la machine lance la phase de refroidissement. Après écoulement du temps de refroidissement, l'outil s'ouvre et le procédé de chauffage pour le prochain cycle commence immédiatement.



Interface machine de moulage à injection

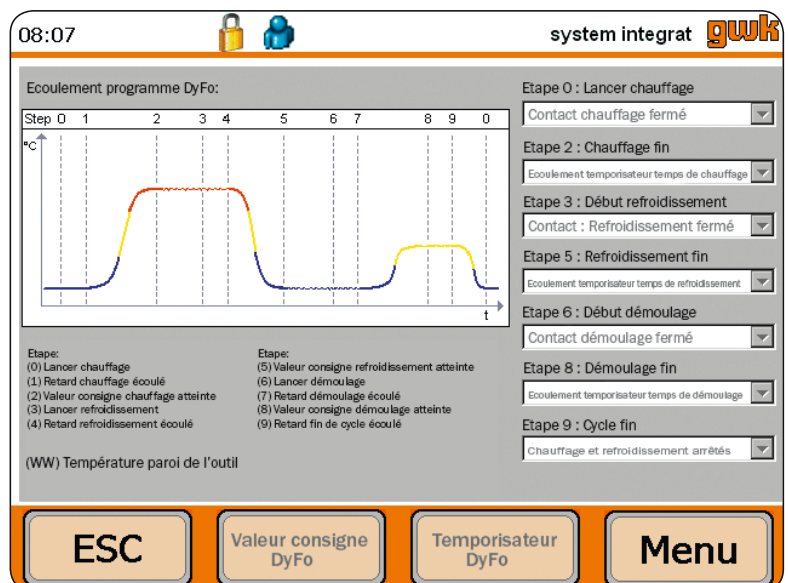


La thermorégulation des cavités de moulage offre des nouvelles possibilités technologiques pour développer des nouveaux procédés de moulage par injection. Exemple : Production des éléments métalliques/en plastique électro-conducteurs dans un processus de moulage par injection adiabatique et multi-composant à un étage.

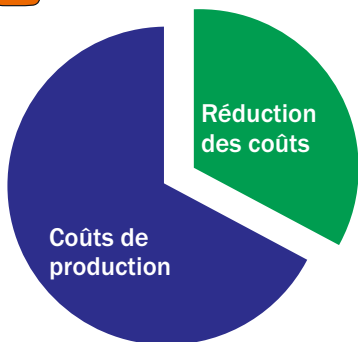


Inserts d'outil haute performance et integrat 4D

Pour le haut dynamisme du guidage de la température, les inserts de moulage avec chauffage céramique hautement performant (CPH) et refroidissement proche de la cavité sont d'importance décisive. Indépendamment de la thermorégulation de l'outil de base, ils assurent une régulation hautement efficace de l'évolution cyclique de la température dans chacune des cavités de l'outil avec des performances de chauffage/ refroidissement de jusqu'à 30K/s. La régulation du processus est prise en charge par le régulateur central du système de thermorégulation, qui garantit en même temps également une température constante de la structure de moulage.



gwk Refroidissement et thermorégulation avec méthode

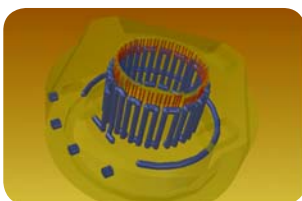


Augmenter la productivité

Dans de nombreux domaines industriels, le refroidissement et la thermorégulation sont les procédés qui généralement ont le plus de potentiel pour permettre d'augmenter la productivité et de réduire par conséquence les coûts.

De nombreux facteurs contribuent à l'augmentation de la productivité :

- Réduction du temps de refroidissement, ce qui signifie des économies en termes d'heures d'utilisation des machines
- Amélioration de la qualité des produits
- Augmentation de la disponibilité des installations de production
- Réduction des frais d'exploitation
- Réduction des frais de maintenance



gwk integrat 4D

Qualité optimale du produit grâce à une répartition homogène de la température avec des inserts d'outils à thermorégulation proches des cavités de moulage.



gwk weco

Conditions de production stables malgré une température ambiante variable et une haute flexibilité grâce à des machines frigorifiques compactes, à faible consommation et utilisant un agent frigorigère respectueux de l'environnement.



gwk teco cs

La solution universelle pour les applications simples employant des températures allant jusqu'à 160 °C. Avec options utiles pour une surveillance sans failles du processus.



gwk hermeticool hybrid

Concept innovateur d'une installation permettant une nette réduction des frais d'exploitation et de maintenance par rapport aux systèmes de refroidissement traditionnels.



gwk system integrat

Augmentation de la productivité grâce à une commande directe et segmentée de manière ciblée de la thermorégulation de l'outil.



gwk moldclean

Augmentation de la productivité grâce à un nettoyage efficace et automatique des surfaces d'échanges thermiques dans les circuits de refroidissement et de régulation de la température.



gwk tecma

Haute sécurité des processus grâce à des solutions de thermorégulation sur mesure pour toutes les applications avec des exigences particulièrement élevées en ce qui concerne la puissance – jusqu'à 400 °C.



gwk active

Réglage et maintien des paramètres optimaux de fonctionnement grâce à une installation de traitement de l'eau, garantissant la propreté de l'eau en circulation.



gwk teco cw

L'évacuation de chaleur la plus économe pour les consommateurs exploités à froid grâce à un système breveté de régulation de la température utilisant de l'eau froide.



Service gwk

Réduction des frais d'entretien et non-sollicitation des ressources propres à l'entreprise exploitante grâce à l'exécution professionnelle de tous les travaux d'installation et de maintenance, y compris de l'entretien de l'eau de refroidissement.

gwk

Gesellschaft Wärme Kältetechnik mbH
Friedrich-Ebert-Straße 306 · D-58566 Kierspe
Tel. +49 2359 665-0 · Fax +49 2359 665-156
info@gwk.com · www.gwk.com