

# HB-Therm<sup>®</sup>

## VARIO-5

Unité de commutation  
pour la régulation variotherme

Catalogue produits 2021-10



## Unité de commutation Vario-5

Défis spéciaux dans l'injection plastique ne peuvent pas être résolus avec les systèmes de régulation classiques. La solution est la régulation variotherme : Température élevée pendant l'injection, température basse pendant le refroidissement.

L'unité de commutation Vario-5 associée à deux thermostats Thermo-5 constitue une installation variotherme selon le concept liquide/liquide. Tour à tour, elle connecte l'appareil chaud ou l'appareil froid au même circuit. Si les canaux de régulations sont bien disposés, il est possible d'utiliser ce procédé avec des moules existants.

L'unité Vario-5 se distingue par son fonctionnement simple et silencieux. Elle apporte à l'utilisateur un calcul optimal des réglages.

### ...après la chaleur, garder la tête froide!

Qualité améliorée des pièces

- Lignes de soudures supprimées
- Respect des contours des structures les plus fines
- Qualité optimale des surfaces
- Réduction des retassures

Meilleure régulation

- Temps de chauffe et de refroidissement les plus courts
- Optimisation de la cadence et de la qualité

### ...investissement minime en utilisant des appareils standards

- Emploi polyvalent des thermostats utilisables pour les applications normales
- Utilisation des thermostats existants
- Achat économique de l'installation
- Expérience importante sur des systèmes éprouvés

### ...petit, propre et silencieux

Il trouve partout sa place

- Grâce aux modules hydrauliques ingénieux

Il peut être installé en salle blanche

- Isolation sans fibres, roulettes résistantes à l'usure et revêtement laqué brillant

Silencieuse

- Absence d'à-coups de pression
- Absence d'air comprimé

### ...précis, puissant et efficace

Pilotage exacte du processus

- Surveillance du processus de commutation

Moindre besoin de puissance de chauffage et de refroidissement

- Accumulateur d'énergie integer 

### ...fiable, éprouvé et faible en maintenance

Surveillance du processus entièrement automatique

Conçu pour durer

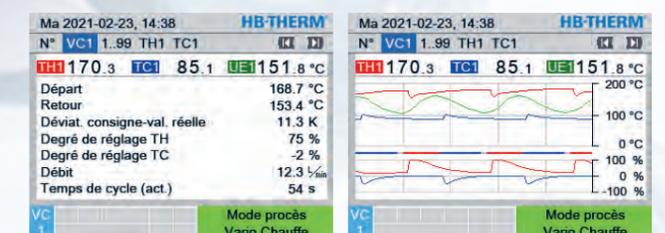
- Tous les composants du circuit hydraulique résistent à la corrosion
- Sans à-coups de pression

Protection améliorée du moule

- Système fermé sans contact avec l'oxygène
- Prévention de vapeur, de tartre et de corrosion

### ...simple, intelligent et confortable

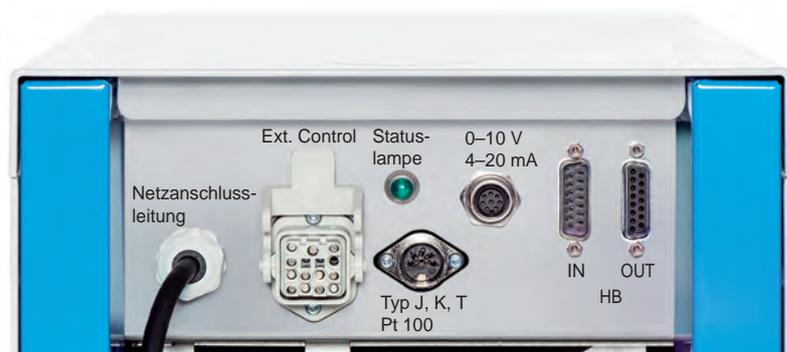
- Réglage centralisé par seulement un appareil Thermo-5 ou un module de commande Panel-5
- Des assistants intelligents calculent les températures de consignes, les temporisations et les temps de commutations
- Pilotage flexible
- Enregistrement des données par USB et analyse sur Excel



### Équipement de base

<b>Hydraulique</b>		Circuit fermé à l'abri du contact avec l'oxygène de l'air Accumulateur d'énergie  Sans maintenance et sans à-coups de pression Éléments anticorrosifs sur le circuit hydraulique
<b>Fonctionnalités</b>		Assistant pour la détermination des températures de consignes, des temps de réactions et les temps de commutations
<b>Surveillance / Sécurité</b>		Surveillance des commutations Réglage automatique des valeurs limites de températures et de débits Électrovannes (pas d'air comprimé) Roulettes anti-abrasives (PUR) avec freins d'arrêt Isolation sans fibres
<b>Réglage / Affichage</b>		Choix par l'opérateur des fenêtres et des valeurs à afficher Enregistrement des paramètres variotherme spécifiques Enregistrement des données Témoin d'état
<b>Interface</b>	HB (IN/OUT)	HB-Therm interface CAN pour le raccordement d'un thermostatiseur Thermo-5 ou d'un module de commande Panel-5 2 connecteurs Sub-D 15 p. (1 mâle et 1 femelle)
	Typ J, K, T, Pt 100	Connexion pour sonde externe (raccordement thermocouple ou Pt 100 à 3 fils) 1 connecteur à douille Audio 5 p. (femelle), inclus connecteur 90° (mâle)
	0–10 V, 4–20 mA	Connexion pour sonde externe (signaux normalisés) 1 connecteur M12, 8 p. (femelle)
	Ext. Control	5 entrées et 2 sorties digitales pour la commande par contacts secs (impulsion/contact permanent) 1 connecteur Harting Han 12Q (femelle) inclus câble de raccordement 10 m avec prise mâle

Communication (p. 6, fig. 1)



### Prestations

Prestations optionnelles pour les applications variotherme (en régie)

- Evaluation de l'application variotherme basée sur les données du moule (env. 1 journée)  
L'installation existante est évaluée en vue d'une régulation variotherme. Cette évaluation permet d'estimer si les objectifs sont atteignables et quel matériel serait nécessaire.
- Assistance pour l'échantillonnage du procédé variotherme (env. 1 journée)  
Planification et documentation d'une série d'essais, accompagnement et optimisation de la production

### Spécifications techniques

<b>Unité de commutation</b>	Caloporteur		Eau
	Température max. de départ	°C	180
<b>Type</b>			<b>HB-VS180</b>
<b>Accumulateur d'énergie</b> 	Volume 0,9 L	<b>US1</b>	●
	Volume 1,8 L	<b>US2</b>	○ <sup>1)</sup>
<b>Accessoires</b> <sup>2)</sup>	Jeu de raccords (hydr.) Vario-5/Thermo-5, Tailles 1 ou 2 ; 3 m (flexibles isolé)	N/ID	T26847-901
	Jeu de raccords (hydr.) Vario-5/Thermo-5, Taille 3 ; 3 m (flexibles isolé)	N/ID	T26848-901
	Jeu de raccords (hydr.) Vario-5/Moule ; 2 m (inclus raccords pour moule G½, flexibles isolé)	N/ID	T26841-701
	Câble HB, 5 m	N/ID	T24858-3
	Câble HB/CAN, 5 m	N/ID	T26825-1
	Câble CAN, 5 m	N/ID	T22571-1
	Capteur de proximité à pied magnétique, 10 m	N/ID	T26821-10
	Capteur de température infrarouge à pied magnétique, 10 m	N/ID	T26819-10
	Autocollant pouvoir d'émission 25 mm (7 pièces)	N/ID	T26843-1
	Connect. réseau Type J (Swiss Type 12) 230 V, 10 A ; LNPE	N/ID	T27551
	Connect. réseau Type F (Schuko) 230 V, 16 A ; LNPE	N/ID	T27550
	<b>Prestations</b>	Evaluation de l'application variotherme basée sur les données du moule	N/ID
	Assistance pour l'échantillonnage du procédé variotherme	u/ID	T26845

**Exemple de commande : HB-VS180-US1, français** (sans accessoires)

Dimensions (p. 7, fig. 2)	Hauteur	mm	484
	Largeur	mm	240
	Profondeur	mm	675
Poids max.		kg	39
Raccordements entrées/sorties (H/C/M)			G¾
		bar, °C	25, 200

● Exécution de base    ○ En option

<sup>1)</sup> Recommandé pour circuit de moule à partir de 0,9 L

<sup>2)</sup> Informations détaillées et autre longueurs: Programme d'accessoires (D8064-FR)

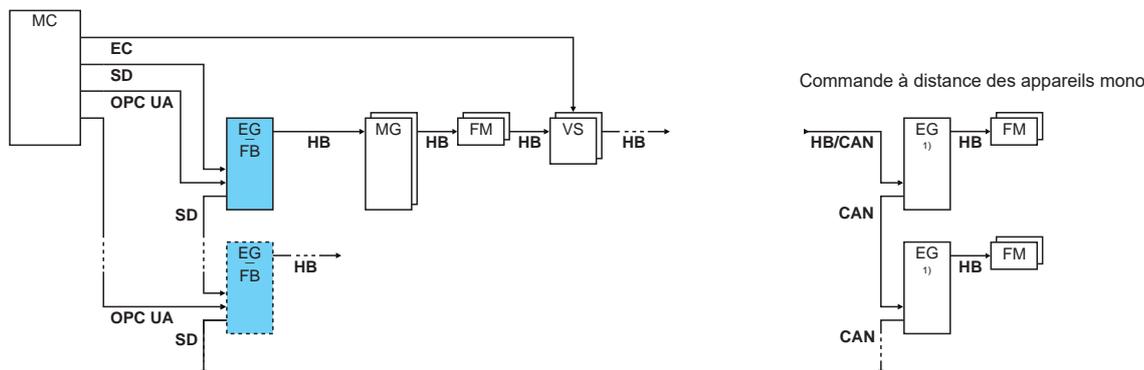
### Recommandation pour type de Thermo-5 à utiliser

Circuit d'eau chaude	Thermo-5, HB-160 ou HB-180, Pompe 4M, puissance de chauffage et de refroidissement selon l'application
Circuit d'eau froide	Thermo-5, HB-140, Pompe 4M, puissance de chauffage et de refroidissement selon l'application Si l'appareil pour le circuit d'eau chaude est utilisé avec des températures au-delà de 160 °C, l'appareil utilisé pour l'eau froide doit être équipé d'une soupape de sécurité de 17 bar avec un manomètre de 25 bars (non possible pour taille du boîtier 1).
Communication	Équipement pour les appareils mono: Interface HB et interface CAN ( <b>ZC</b> )

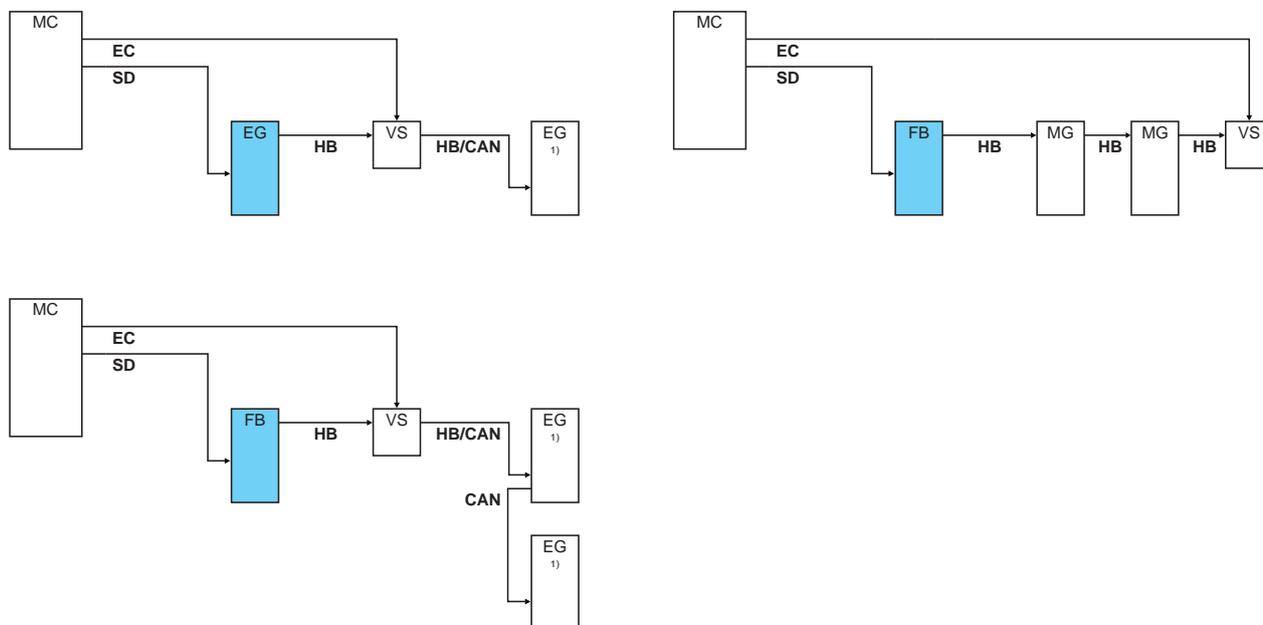
Remarque : Pour assurer la compatibilité des équipements, il est nécessaire de vérifier en détail des équipements deviants de cette recommandation.

## Communication (fig. 1)

Schéma de principe



## Exemples



Légende	Désignation	Remarque
MC	Commande de la machine	max. 1
FB	Module de commande Panel-5	max. 1
EG	Thermorégulateur Thermo-5, appareil mono	max. 16 (par commande)
MG	Thermorégulateur Thermo-5, appareil modulaire	
FM	Débitmètre Flow-5	max. 32 (à 4 circuits)
VS	Unité de commutation Vario-5	max. 8
SD	Communication par l'interface séries DIGITAL (ZD), CAN (ZC), PROFIBUS-DP (ZP)	Le nombre maxi des appareils, le contenu des fonctionnalités et le transfert des valeurs de débit dépendent de la commande de presse et du protocole.
OPC UA	Communication OPC UA via Ethernet (ZO)	
HB <sup>2)</sup>	Communication interface HB	Ordre de connexion sans importance
HB/CAN <sup>2)</sup>	Communication interface HB/CAN	Pour la commande a distance des appareils mono
CAN	Communication interface CAN (ZC)	
EC	Asservissement externe (Ext. Control)	La disposition (des contacts) dépend de la machine

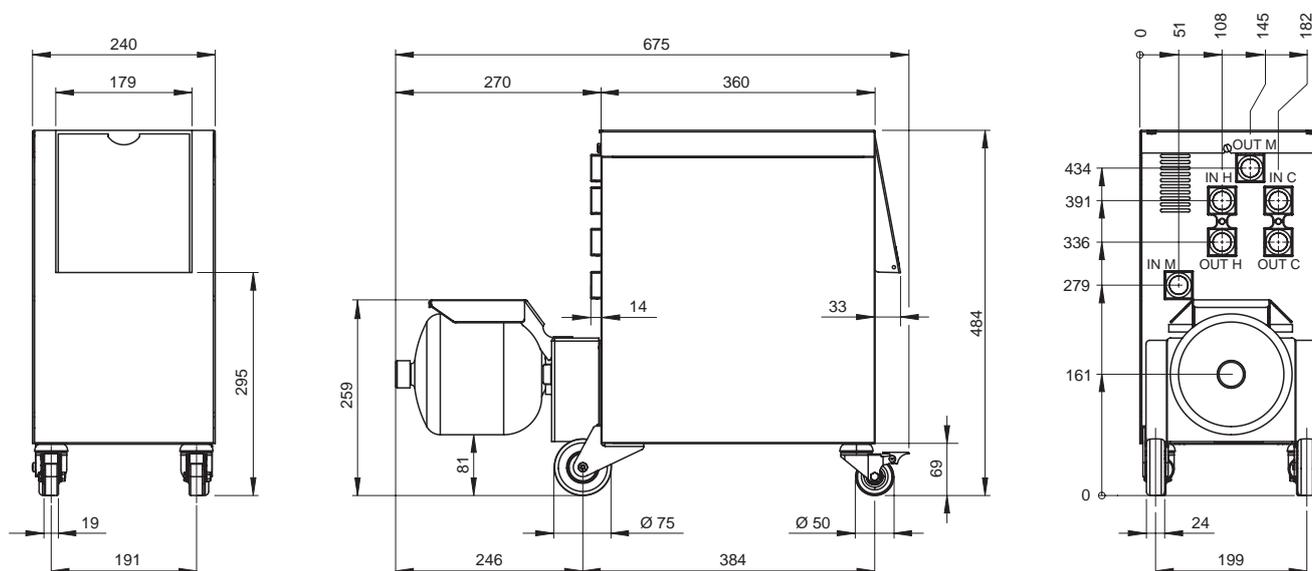
■ Commande    <sup>1)</sup> Commande désactivée    <sup>2)</sup> Longueur max. du câble HB : Total 50 m

### Caractéristiques techniques générales

Alimentation	Tension secteur	100–240 V, 50/60 Hz
	Câble d'alimentation	LNPE, 4 m (fiche sur demande)
Environnement	Plage de température	5–40 °C
	Humidité relative	35–85 % RH (sans condensation)
Couleur	Capotage	RAL 7035 (gris clair brillant), RAL 5012 (bleu clair brillant)
	Porte d'accès	RAL 7021 (gris noir brillant)
Indice de protection		IP 44
Normes		EN 50581, EN IEC 61000-6-2, EN IEC 61000-6-4, EN 60204-1, EN ISO 13732-1, EN ISO 12100
Label/Contrôle		CE (conforme aux instructions de l'Union européenne)
Mesure de la température	Précision de la mesure	0,1 °C
	Tolérance	±3 K

### Dimensions (fig. 2)

HB-VS180, échelle 1:10



IN H Entrée circuit d'eau chaude

OUT H Sortie circuit d'eau chaude

IN C Entrée circuit d'eau froide

OUT C Sortie circuit d'eau froide

IN M Retour du moule (sortie du moule)

OUT M Départ vers le moule (entrée du moule)



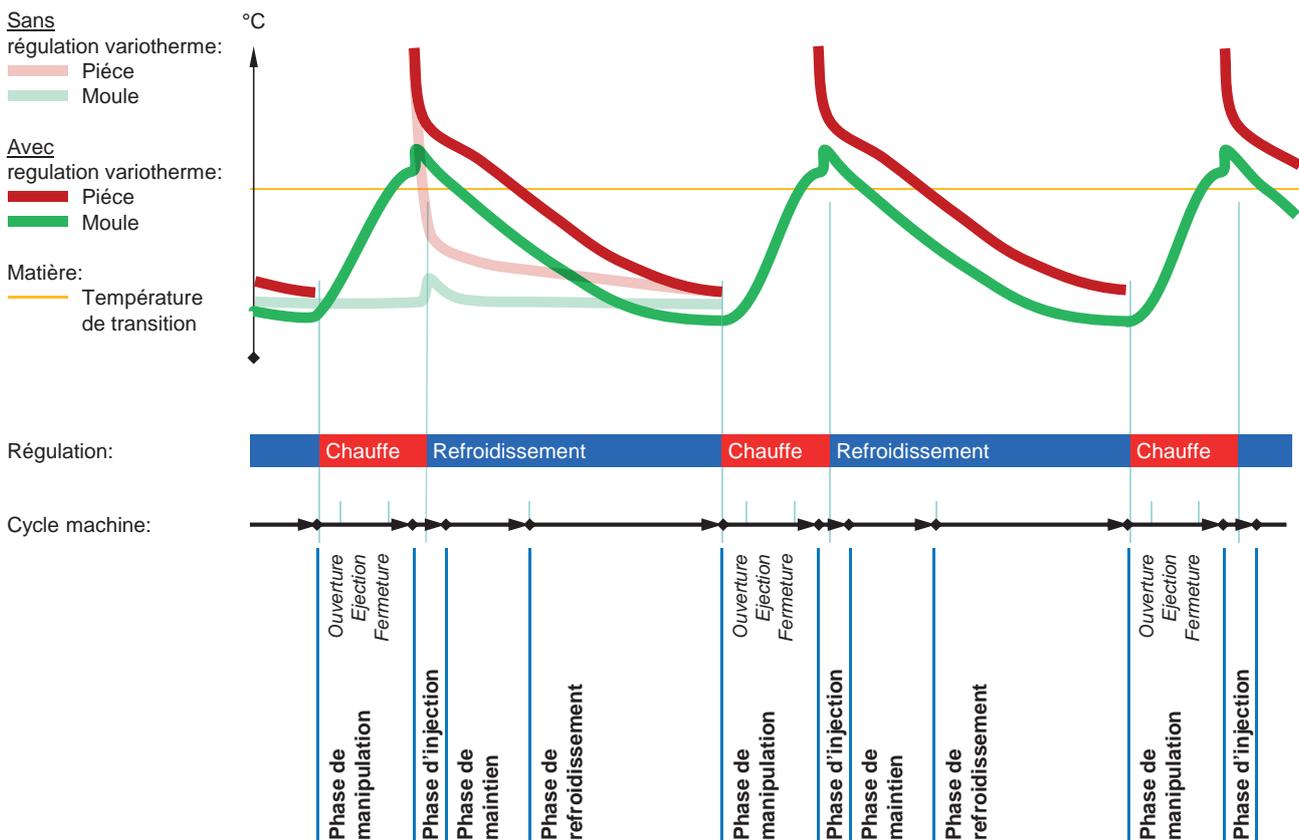
# Régulation variotherme

Avec le procédé d'injection apparaissent régulièrement des problèmes, qui sont impossibles à résoudre avec les méthodes de régulation classiques:

- lignes soudures visibles gênantes, là où l'aspect est critique
- moulage incomplet des parties les plus fines et monnayage imprécis des contours (par ex. sur les lentilles optiques, sur les micro ou nano structures, surfaces très brillantes, etc.)
- surface inférieure des pièces en mousse ou chargées de fibres
- forte pression d'injection sur les sections extrêmement fines
- retassures sur les parois extrêmes

Les raisons sont: Lors de l'injection, la masse en fusion pénètre dans une surface de moule relativement froide. Celle-ci doit être froide de façon à évacuer la chaleur, à refroidir la pièce en formation pour qu'elle devienne stable. La température du moule ne dépend pas uniquement de la matière mais se détermine aussi en fonction de la qualité de la pièce et du temps de cycle. La qualité de la pièce s'améliore avec l'élévation de la température ce qui nécessite des temps de cycle plus longs. Ceci a une influence négative sur le coût de la pièce. Le choix de la température du moule est donc un compromis permanent entre la qualité et la rentabilité.

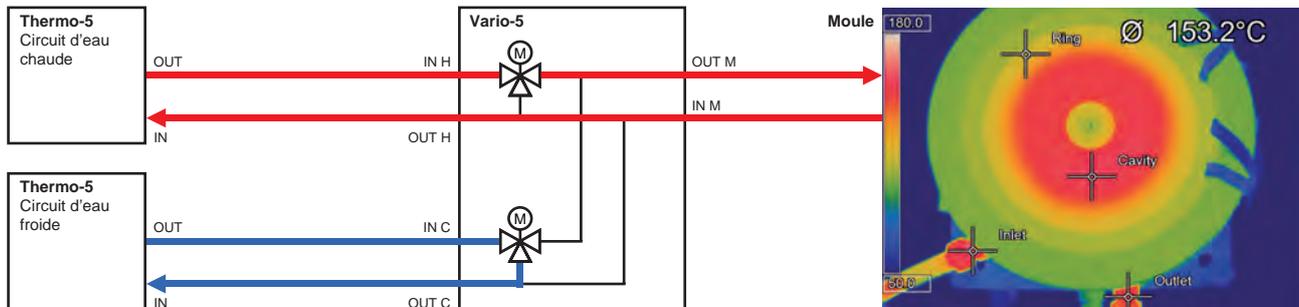
Lorsque cette solution ne permet pas une qualité optimale ou lorsque les paramètres de réglage ne sont plus acceptables, d'autres méthodes de régulation sont nécessaires. La solution consiste à élever la température pendant l'injection et à la baisser en phase de refroidissement. Dans ce cas, on parle de régulation variotherme. Deux thermorégulateurs dont l'un travaille à température élevée et l'autre à basse température, combinés avec une unité de commutation permettent de résoudre parfaitement cette tâche.



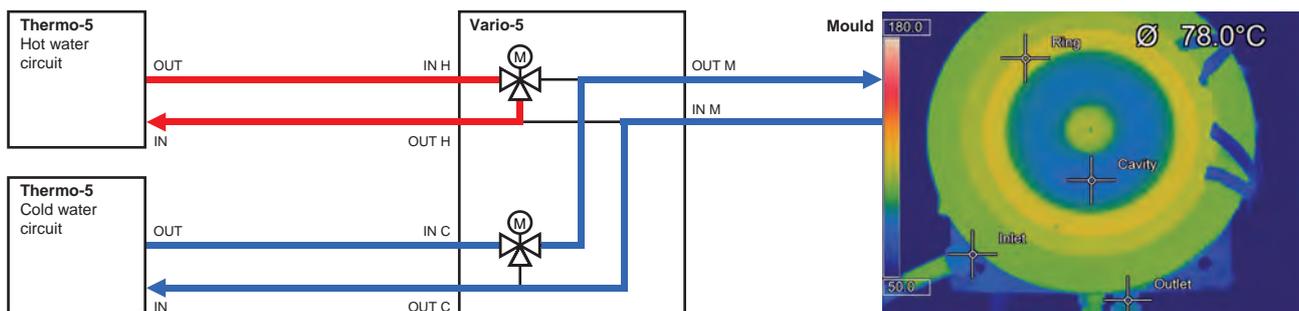
Déroulement de la régulation variotherme en injection

## Procédés utilisés

Avec le procédé fluide-fluide, les fluides chaud et froid coulent alternativement dans les canaux proches de l'empreinte, commandés par la cadence de la machine. Les températures sont réglées sur les deux appareils. S'il y a une sonde de température placée à un emplacement adéquat dans le moule, la commutation peut ainsi se faire en fonction de la température du moule, en vue de l'amélioration de la fiabilité du procédé.



Installation en mode chauffe



Installation en mode refroidissement

## Pilotage

Le cycle de chauffage et de refroidissement se fait dans le temps de cycle de la machine. La température la plus élevée se produit pendant la phase d'injection, la plus faible au moment de l'éjection de la pièce. A cette fin, les signaux de commutation doivent anticiper les délais du système.

Les paramètres relatifs au procédé d'injection, tels les temps d'injections, de maintien ou de refroidissement doivent être réglés par la commande de la machine. Pour cette raison, la commande de régulation variotherme doit être aussi pilotée par la machine. Pour ceci, on peut utiliser les signaux digitaux de la machine. Selon le type de la machine, le réglage des paramètres de régulations variotherme peuvent être plus ou moins faciles à régler.

S'il existe, un seul signal de synchronisation sur la machine d'injection, les temps doivent être réglés sur l'installation variotherme en relation avec le signal de la machine. Même si la connexion avec la machine est beaucoup plus simple, on a l'inconvénient de devoir régler les paramètres de la régulation chaque fois que les réglages de la machine changent.

Les signaux de chauffage et de refroidissement dépendants du temps sont indépendants de la température effective dans le moule. Une sonde de température n'est pas obligatoire. Pour faciliter, la détermination des temps de commutations, des logiciels d'assistances sont disponibles.

Remarque : Température dépendant piloté sur demande

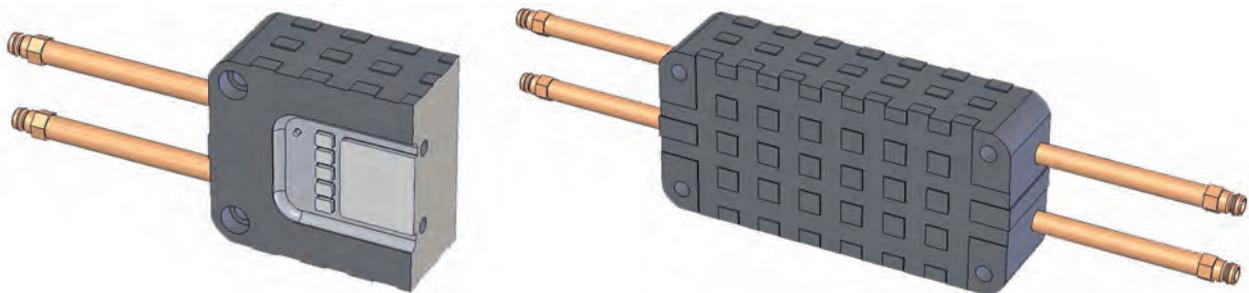
### Conditions cadres

En régulation variotherme, la température à la surface de l’empreinte change de façon contrainte pendant le temps de cycle. Par conséquent, la zone proche de l’empreinte est chauffée et refroidie de façon cyclique. Selon la disposition des canaux de régulations, la température réagit plus ou moins à la surface de l’empreinte.

Afin d’atteindre, un gradient de température le plus élevé possible, les conditions suivantes sont nécessaires.

Distance entre le canal et la surface de l’empreinte	Les distances entre le canal de régulation et l’empreinte doivent être les plus réduites possibles.
Masse variotherme	Prévoir une zone variotherme aussi petite que possible : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser le régime variotherme que sur des circuits qui influencent la zone critique de l’empreinte.</li> <li>• Si possible, construire des inserts de moules qui doivent être petits et bien isolés du reste du moule.</li> </ul>
Isolation	Isoler la zone variotherme par des matières isolantes ou des entrebâillements du reste du moule.
Raccordements	Raccorder directement les zones variotherme (inserts) avec des tubulures sans contact au reste du moule au système de régulation. Eviter les canalisations passant par les plaques ou la structure du moule ainsi que les systèmes lourds de distributions d’eau ou de mesure, car ils augmentent inutilement la masse variotherme.
Matières	Dans les cas critiques, dans la zone variotherme, utiliser des inserts en alliages de cuivre ou d’autres matières avec une bonne conductibilité thermique. (La conductibilité thermique du cuivre est cinq fois supérieure à celle de l’acier).
Section des canaux de régulation	Une section plus grande du canal de régulation ou plusieurs canaux accroît la surface d’échange et améliorent ainsi le transfert de chaleur.
Débit	Les canaux de régulation doivent être conçus de façon à augmenter le débit au maximum. Ce débit améliore le transfert de chaleur entre le fluide caloporteur et le moule ce qui conduit à des temps de réaction plus courts et à des gradients de température plus élevés.

Remarque : Les circuits de régulation variotherme peuvent accepter des températures élevées de l’appareil chaud. Les joints, les raccords, et la tuyauterie doivent être prévus en conséquence. L’alternance cyclique des températures peut conduire au grippage des pièces en mouvements (tiroirs par exemple).



Exemple de construction d’un insert de moule pour une régulation variotherme





HB-Therm AG  
St. Gallen, Switzerland

## HB-Therm Distributors in over 60 countries.

Algeria  
Argentina  
Australia  
Austria  
Belgium  
Bolivia  
Bosnia and Herzegovina  
Brazil  
Chile  
China  
Colombia  
Costa Rica  
Croatia  
Czech Republic  
Denmark  
Ecuador

El Salvador  
Estonia  
Finland  
France  
Germany  
Great Britain  
Guatemala  
Hong Kong  
Hungary  
India  
Indonesia  
Ireland  
Israel  
Italy  
Japan  
Korea

Latvia  
Liechtenstein  
Lithuania  
Luxembourg  
Malaysia  
Mexico  
Morocco  
Netherlands  
New Zealand  
North Macedonia  
Norway  
Paraguay  
Peru  
Poland  
Portugal  
Romania

Serbia  
Singapore  
Slovakia  
Slovenia  
South Africa  
Spain  
Sweden  
Switzerland  
Taiwan  
Thailand  
Tunisia  
Turkey  
Uruguay  
USA  
Venezuela  
Vietnam



Contact  
details