

# HB-THERM<sup>®</sup>

## VARIO-5

Umschalteinheit zur  
variothermen Temperierung

Produktkatalog 2015-10



# Umschalt Einheit Vario-5

Gewisse Herausforderungen in der Spritzgiessverarbeitung können mit herkömmlicher Temperierung nicht mehr bewältigt werden. Die Lösung ist eine variotherme Temperierung. Hohe Temperatur beim Einspritzen, kalte Temperatur in der Kühlphase.

Die Umschalt Einheit Vario-5 bildet zusammen mit zwei Temperiergeräten eine variotherme Anlage nach dem Fluid-Fluid-Verfahren. Sie verbindet abwechselnd das heisse und das kalte Gerät mit dem gleichen Temperierkreis. Bei geeigneter Anordnung der Temperierkanäle können auch bestehende Werkzeuge eingesetzt werden.

Die Vario-5 zeichnet sich durch den einfachen und leisen Betrieb aus. Sie unterstützt den Benutzer bei der Ermittlung der optimalen Einstellung.

## ...nach der Hitze cool bleiben!

- verbesserte Teilequalität
- Bindenähte eliminieren
- konturfreies Abformen feinsten Strukturen
- optimale Oberflächenqualität
- Einfallstellen reduzieren
- bessere Temperierung
- kurze Aufheiz- und Abkühlzeiten
- Optimieren der Zykluszeit und Qualität

## ...minimale Investition durch Standard-Temperiergeräte

- flexibler Einsatz der Geräte auch für normale Anwendungen
- Verwendung bestehender Temperiergeräte
- kostengünstige Anlagenbeschaffung
- grosse Erfahrung mit bewährten Systemen

## ...klein, sauber und leise

- findet überall Platz
- ausgeklügelte Hydraulikmodule machen es möglich
- kann auch im Reinraum eingesetzt werden
- faserfreie Isolation, antriebsfreie Laufrollen und Hochglanzlackierung
- geräuschlos
- keine Druckschläge
  - ohne Druckluft

# HB-THERM® VARIO-5

## ...präzise, stark und effizient

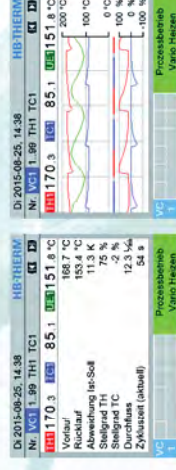
- hochgenaue Prozessführung
- überwachte Umschaltvorgänge
- kleinerer Bedarf an Heiz- und Kühlleistung
- Umschalt Speicher für energiesparenden Betrieb

## ...sicher, zuverlässig und wartungsarm

- vollautomatische Prozessüberwachung
- langlebige Konstruktion
- Hydraulikkreis komplett aus korrosionsbeständigen Materialien
  - druckschlagfreie Umschaltung
- besserer Schutz für das Werkzeug
- geschlossenes System ohne Sauerstoffkontakt
  - Vermeiden von Dampf, Kalk und Korrosion

## ...einfach, intelligent und komfortabel

- raffinierte Assistenten ermitteln Solltemperaturen, Verzögerungs- und Schaltzeiten
- frei wählbare Ansteuerung
- Aufzeichnen der Daten per USB und Auswertung im Excel





# Technische Daten

## Grundausrüstung

<b>Hydraulik</b>	Geschlossener Kreislauf ohne Sauerstoffkontakt	
	Umschalt Speicher	
	Wartungs- und druckschlagfrei	
	Hydraulikkreis aus korrosionsbeständigen Materialien	
<b>Funktionen</b>	Assistent zur Ermittlung der Solltemperaturen, Verzögerungs- und Schaltzeiten	
<b>Überwachung / Sicherheit</b>	Überwachung der Umschaltvorgänge	
	Automatische Grenzwerteinstellung für Temperaturen und Durchfluss	
	Elektrische Ventilantriebe (keine Druckluft)	
	Arretierbare und abriebfeste Rollen (PUR)	
<b>Bedienung / Anzeige</b>	Faserfreie Isolation	
	Anzeigefenster und Anzeigewerte frei wählbar	
	Speichern von variothermspezifischen Parametern	
	Datenaufzeichnung	
<b>Schnittstellen</b>	HB (IN/OUT)	HB-Therm Datenschnittstelle CAN zur Anbindung an ein Temperiergerät Thermo-5 oder an ein Bedienungsmodul Panel-5 1 Buchse / 1 Stecker Sub-D 15-polig
	Typ J, K, T, Pt 100	Anschluss Externfühler (Thermoelement oder Pt 100 in 3-Leiter Schaltung) 1 Buchse Audio 5-polig
	0–10 V, 4–20 mA	Anschluss Externfühler (Normsignale) 1 Buchse 8-polig M12
	Ext. Control	Je 2 digitale Ein- und Ausgänge für Umschaltbefehle über potentialfreien Kontakt (Impuls- oder Dauerkontakt) 1 Buchse Harting Han 12Q; Anschlusskabel mit Stecker, 10 m
<b>Stromversorgung</b>	24 VDC	Stromversorgung mit beiliegendem Netzadapter
		100–240 VAC, 50/60 Hz, <65 W
		1 Stecker Harting Han 4A

Kommunikation (→S. 6, Abb. 1)



## Dienstleistungen

Optionale Dienstleistungen für variotherme Anwendungen nach Aufwand.

- Beurteilung variotherme Anwendung aus Werkzeugdaten (ca. 1 Tag)  
Die bestehende Spritzgiessanwendung wird bezüglich variothermer Temperierung beurteilt. Daraus resultiert eine Abschätzung, ob die gewünschten Ziele mit welcher Einrichtung zu erreichen sind.
- Unterstützung Abmusterung variothermer Prozess (ca. 1 Tag)  
Planen und dokumentieren von Versuchsreihen, durchführen der Versuche, begleiten und optimieren der Produktion

**Technische Spezifikationen**

<b>Umschalteinheit</b>	Wärmeträger		Wasser
	Vorlauftemperatur max.	°C	180
<b>Typ</b>			<b>HB-VS180</b>
<b>Umschaltspeicher</b>	Volumen 0,9 L	<b>US1</b>	●
	Volumen 1,8 L	<b>US2</b>	○ <sup>1)</sup>
<b>Zubehör</b> <sup>2)</sup>	Anschluss-Set (hydr.) Vario-5/Thermo-5, Baugrösse 1 oder 2; 3 m	u/ID	26847-9
	Anschluss-Set (hydr.) Vario-5/Thermo-5, Baugrösse 3; 3 m	u/ID	26848-9
	Anschluss-Set (hydr.) Vario-5/Werkzeug; 1,5 m	u/ID	26841-6
	Kabel HB, 5 m	u/ID	24858-3
	Kabel HB/CAN, 5 m	u/ID	26825-1
	Kabel CAN, 5 m	u/ID	22571-1
	Näherungsschalter mit Magnetfuss, 10 m	u/ID	26821-10
	IR-Temperatursensor mit Magnetfuss, 3 m	u/ID	26819-1
	Emissionsgrad Aufkleber 25 mm (7 Stück)	u/ID	26843-1
<b>Dienstleistungen</b>	Beurteilung variotherme Anwendung aus Werkzeugdaten	u/ID	26844
	Unterstützung Abmusterung variothermer Prozess	u/ID	26845

**Bestellbeispiel: HB-VS180-US1, deutsch** (ohne Zubehör)

<b>Abmessungen</b> (→ S. 7, Abb. 2)	Höhe	mm	484
	Breite	mm	240
	Tiefe	mm	675
<b>Gewicht max.</b>		kg	38
<b>Anschluss Ein-, Ausgang (H/C/M)</b>			G <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
		bar, °C	25, 200

● Grundausrüstung    ○ Optional

<sup>1)</sup> Empfohlen für Werkzeugkreise ab 0,9 L

<sup>2)</sup> Detaillierte Informationen und andere Längen → Zubehörprogramm (D8064-D)

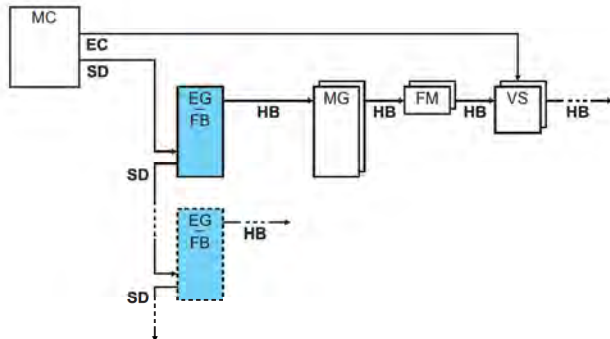
**Empfehlung Gerätetyp Thermo-5**

Heisswasserkreis	Thermo-5, HB-160 oder HB-180, Pumpe 4M, Heiz- und Kühlleistung anwendungsbezogen
Kaltwasserkreis	Thermo-5, HB-140, Pumpe 4M, Heiz- und Kühlleistung anwendungsbezogen (Wird das Gerät für den Heisswasserkreis mit über 160 °C betrieben, muss das Gerät für den Kaltwasserkreis mit einem Sicherheitsventil 17 bar und einem Manometer 25 bar ausgerüstet sein.)
Kommunikation	Schnittstellenausrüstung für Einzelgeräte: Schnittstelle HB (ab Baujahr 2015 in Grundausrüstung enthalten), Schnittstelle CAN ( <b>ZC</b> )

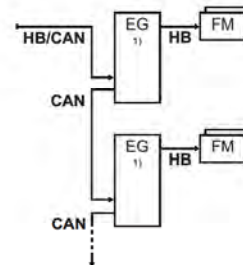
Hinweis: Zur Sicherstellung der Kompatibilität sind von dieser Empfehlung abweichende Ausrüstungen im Detail zu klären.

### Kommunikation (Abb. 1)

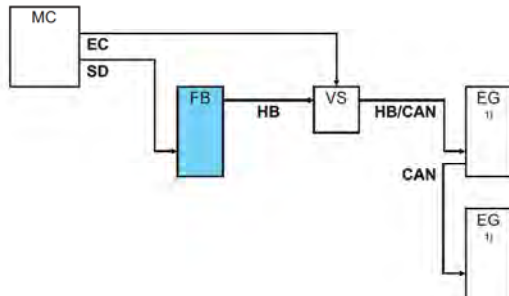
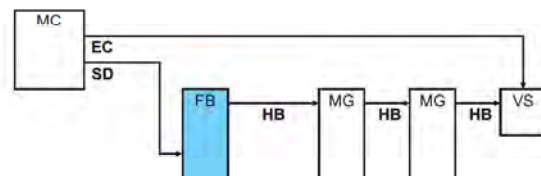
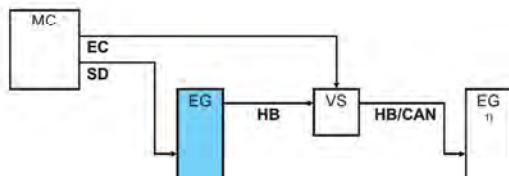
#### Prinzipschema



#### Fernbedienung von Einzelgeräten



#### Beispiele



Legende	Bezeichnung	Bemerkung
MC	Maschinensteuerung	max. 1
FB	Bedienungsmodul Panel-5	max. 1
EG	Temperiergerät Thermo-5, Einzelgerät	max. 16 (pro Bedienung)
MG	Temperiergerät Thermo-5, Modulgerät	
FM	Durchflussmesser Flow-5	max. 32 (à 4 Kreise)
VS	Umschalteneinheit Vario-5	max. 8
SD	Kommunikation über serielle Datenschnittstelle DIGITAL (ZD), CAN (ZC) oder PROFIBUS-DP (ZP)	Maximale Anzahl Geräte, Bedienumfang und Übertragung Durchflusswerte sind von Maschinensteuerung bzw. Protokoll abhängig.
HB	Kommunikation Schnittstelle HB	Anschluss-Reihenfolge nicht relevant
HB/CAN	Kommunikation Schnittstelle HB/CAN	Zur Fernbedienung von Einzelgeräten
CAN	Kommunikation Schnittstelle CAN (ZC)	
EC	Externe Steuerung (Ext. Control)	Belegung von Maschinensteuerung abhängig

■ Bedienung

<sup>1)</sup> ausgeschaltete Bedienung

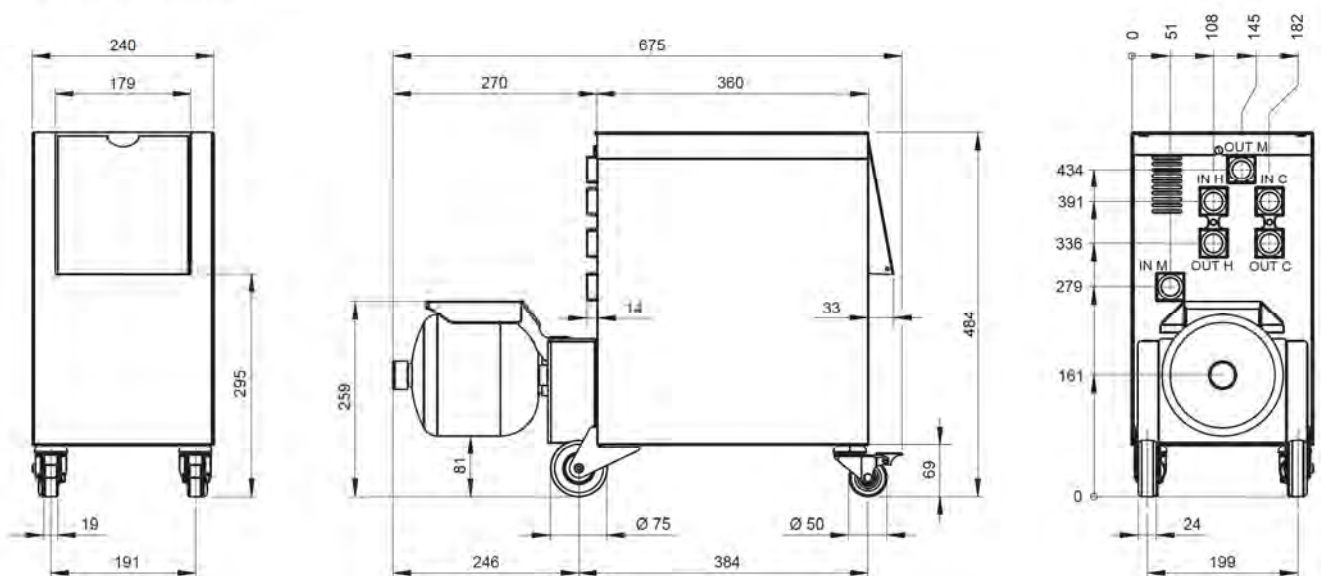


## Allgemeine technische Daten

Umgebung	Temperatur	5–40 °C
	relative Luftfeuchtigkeit	35–85 % RH (nicht kondensierend)
Farbe	Abdeckung	RAL 7035 (lichtgrau glanz), RAL 5012 (lichtblau glanz)
	Türe	RAL 7021 (schwarzgrau glanz)
Schutzart		IP 54
Normen		EN ISO 13732-1, EN 61010-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4
Kennzeichen / Prüfung		CE (Konformität mit zutreffenden EG-Richtlinien)

## Massbild (Abb. 2)

HB-VS180, Massstab 1:10



IN H Eingang Heisswasserkreis  
OUT H Ausgang Heisswasserkreis

IN C Eingang Kaltwasserkreis  
OUT C Ausgang Kaltwasserkreis

IN M Eingang Werkzeugkreis (vom Werkzeug)  
OUT M Ausgang Werkzeugkreis (zum Werkzeug)



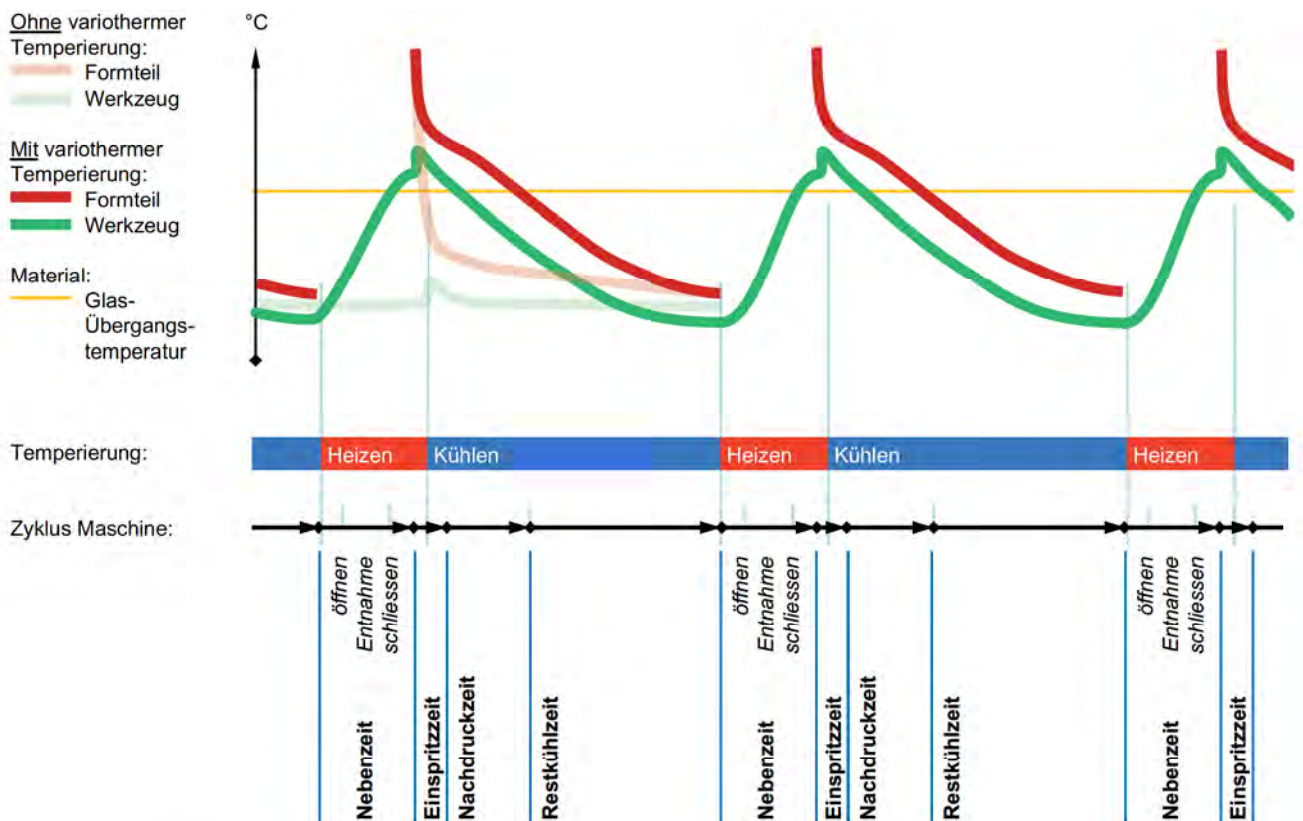
# Variotherme Temperierung

In der Spritzgiessverarbeitung treten immer wieder Probleme auf, die mit herkömmlicher Temperierung nicht zu lösen sind:

- sichtbare Bindenähte in optisch kritischen Bereichen
- unvollständige Abformung feinsten Strukturen und problematische Konturtreue (z. B. bei optischen Linsen, Mikro- oder Nanostrukturen, Klavierlack usw.)
- mangelhafte Oberflächenqualität bei geschäumten und faserverstärkten Teilen
- hohe Einspritzdrücke bei extrem kleinen Fliessquerschnitten
- Einfallstellen bei extremen Wandstärkenverhältnissen

Die Ursachen dafür: Beim Spritzgiessen trifft die heisse Kunststoffschmelze in der Einspritzphase auf eine relativ kühle Werkzeugoberfläche. Diese muss kühl sein, damit die Wärme aus der Schmelze abfliessen kann, das Bauteil abkühlt und dadurch formstabil wird. Die Werkzeugtemperatur ist nicht nur vom Material abhängig, sondern richtet sich auch nach den Anforderungen an Bauteilqualität und Zykluszeit. Mit höheren Temperaturen steigt die Bauteilqualität, dafür werden längere Zykluszeiten notwendig. Das beeinflusst die Stückkosten negativ. Somit wird die Wahl der Werkzeugtemperatur stets zu einem Kompromiss zwischen Qualität und Wirtschaftlichkeit.

Wenn mit einem Kompromiss keine optimale Qualität erreicht wird oder unzulässige Prozessparameter entstehen, dann sind alternative Temperiermethoden gefragt. Abhilfe schafft eine hohe Temperatur beim Einspritzen, gefolgt von einer kalten Temperatur in der Kühlphase. Man spricht in diesem Fall von einer variothermen Temperierung. Mit zwei Temperiergeräten, von denen eines auf hoher und eines auf tiefer Temperatur arbeitet, lassen sich zusammen mit einer Umschaltseinheit solche anspruchsvollen Aufgaben perfekt lösen.

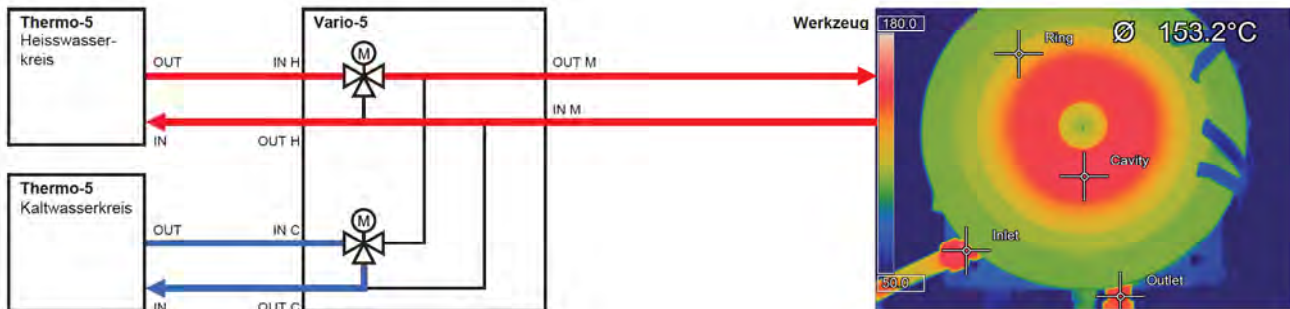


Prozessablauf beim Spritzgiessen mit variothermer Temperierung

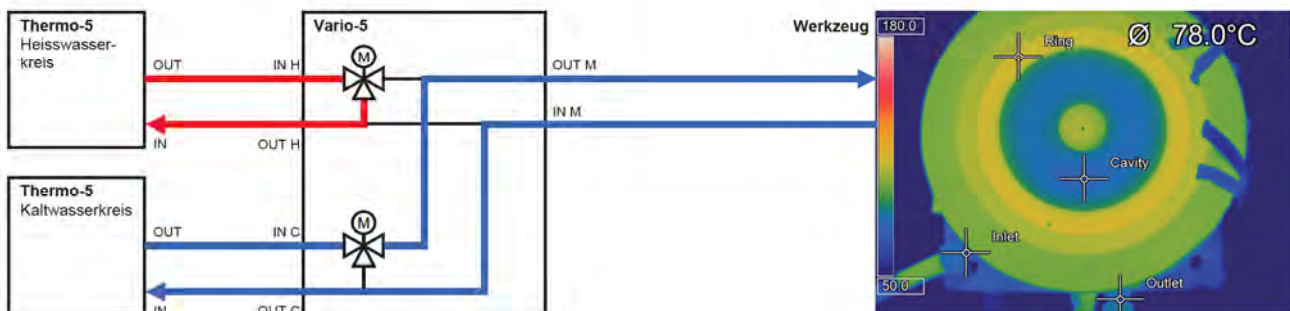


### Verwendetes Verfahren

Beim Fluid-Fluid-Verfahren fließt wechselweise heisses und kaltes Temperiermedium durch den kavitätsnahen Temperierkanal, gesteuert durch den Takt der Maschine. Die Temperaturen werden an den beiden Temperiergeräten eingestellt. Sind zusätzlich Temperaturfühler an der passenden Stelle im Werkzeug vorhanden, dann kann zur Erhöhung der Prozesssicherheit die Umschaltung oder der Start für das Einspritzen auch abhängig von der Werkzeugtemperatur erfolgen.



Anlage in der Betriebsart: Heizen



Anlage in der Betriebsart: Kühlen

### Ansteuerung

Das zyklische Heizen und Kühlen erfolgt im Takt der Maschine. Die höchste Temperatur wird in der Einspritzphase erreicht, die niedrigste zum Zeitpunkt der Entformung. Hierzu müssen die Signale für das Umschalten um den Betrag der Systemverzögerung früher erfolgen.

Für den Spritzgiessprozess relevante Parameter wie Einspritz-, Nachdruck- oder Kühlzeit werden über die Maschinensteuerung eingestellt. Deshalb ist es naheliegend, die Signale zum Ansteuern der variothermen Temperierung ebenfalls über die Maschinensteuerung zu setzen. Dazu können digitale Ausgangssignale der Maschine verwendet werden. Je nach Maschinentyp lassen sich Werte für den variothermen Prozess mehr oder weniger komfortabel einstellen.

Steht nur ein Signal für die Synchronisation mit dem Spritzgiessprozess zur Verfügung, dann müssen die Zeiten in Relation zum Maschinensignal an der variothermen Anlage eingestellt werden. Mit dem Vorteil des geringeren Aufwands der Maschinenschnittstelle handelt man sich jedoch den Nachteil ein, bei Änderungen an der Maschineneinstellung auch die Einstellungen an der variothermen Anlage anpassen zu müssen.

Die zeitabhängigen Signale für das Heizen und Kühlen sind unabhängig von der effektiven Temperatur im Werkzeug. Ein Temperaturfühler ist nicht erforderlich. Software-Assistenten stehen für die einfache Ermittlung der Schaltzeiten zur Verfügung.



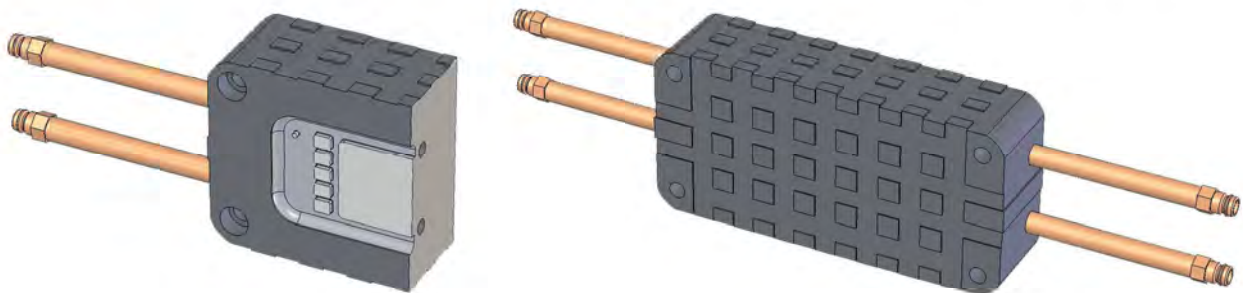
### Rahmenbedingungen

Bei der variothermen Temperierung wird die Temperatur an der Formnestoberfläche innerhalb des Spritzzyklus aktiv verändert. Der Bereich um die Kavität wird demnach zyklisch aufgeheizt und abgekühlt. Je nach Anordnung der Temperierkanäle reagiert die Temperatur an der Formnestoberfläche stärker oder schwächer und der Bereich ist grösser bzw. kleiner.

Für ein effizientes Erreichen möglichst grosser Temperaturgradienten gilt:

Abstand Temperierkanal zu Formnestoberfläche	Die Abstände zwischen Temperierkanal und Formnest so klein wie möglich halten.
Variotherme Masse	Den variotherm zu fahrenden Bereich möglichst klein halten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nur Kreisläufe variotherm fahren, die den kritischen Formnestbereich beeinflussen.</li> <li>• Nach Möglichkeit Einsätze bilden, die klein sind und thermisch einfach vom Rest des Werkzeugs isoliert werden können.</li> </ul>
Isolation	Variotherme Bereiche mit Isolationsmaterialien oder Freistellungen thermisch vom Rest des Werkzeugs isolieren.
Anschlüsse	Die variothermen Bereiche (Einsätze) direkt mit freigestellten Rohrstücken an das Temperiersystem anschliessen. Zuführungen über Werkzeugplatten oder -rahmen sowie schwere Verteil- und Messsysteme vermeiden, da sie die variotherme Masse unnötig vergrössern.
Material	In kritischen Fällen sind für die variothermen Bereiche Einsätze aus Kupferlegierungen oder anderen Werkstoffen mit guten Wärmeleiteigenschaften zu verwenden. (Die Wärmeleitfähigkeit von Kupfer ist mehr als fünfmal grösser als die von Stahl).
Temperierkanalquerschnitt	Grosse Temperierkanaldurchmesser oder mehrere Temperierkanäle vergrössern die Fläche und verbessern damit die Wärmeübertragung.
Durchfluss	Die Temperierkanäle sind so zu gestalten, dass ein möglichst hoher Durchfluss entsteht. Dieser verbessert den Wärmeübergang zwischen Temperiermedium und Werkzeug und führt zu kürzeren Ansprechzeiten bzw. schnelleren Temperaturgradienten im Werkzeug.

Hinweis: Variotherm gefahrte Temperierkreise können die Temperatur des heissen Gerätes annehmen. Dichtungen, Kupplungen und Schläuche müssen entsprechend ausgelegt sein. Durch die zyklischen Temperaturveränderungen können bewegliche Einsätze wie z. B. Schieber klemmen.



Beispiel für die Gestaltung eines Werkzeug-Einsatzes zur variothermen Temperierung

# HB-THERM®

## Temperature Control Technology

### **HB-Therm weltweit.**

Seit 1967 entwickelt und produziert die HB-Therm AG innovative Temperiertechnik für höchste qualitative Ansprüche mit dem Prädikat „Swiss made“. Umfassendes Know-how und eine motivierte Belegschaft ließen HB-Therm zum Technologieführer der Branche werden.

Das Schweizer Familienunternehmen beschäftigt rund 110 Mitarbeiter und versteht sich als Systemlieferant, der seine Kunden von der Geräteauslegung bis zum lückenlosen After-Sales-Service perfekt unterstützt. Produziert wird ausschliesslich in St. Gallen.

Eigene Vertriebsgesellschaften in Deutschland und Frankreich sowie 40 weitere Landesvertretungen repräsentieren HB-Therm rund um den Globus.

Das Qualitäts- und Umweltmanagementsystem des Unternehmens basiert auf laufenden Verbesserungen aller Vorgänge und Prozesse und ist nach ISO 9001/14001 zertifiziert. „Swiss made“ steht synonym für Philosophie und Anspruch an Produkte und Dienst am Kunden.

### **Dienst am Kunden. Inbegriffen.**

Mit unserem Verkaufs- und Servicenetz beraten und unterstützen wir Sie umfassend und kompetent bei:

- optimalem Temperierverfahren
- Auslegung und Funktionen der Produkte
- elektrische und hydraulische Anbindung
- Datenschnittstellen
- Wärmeträger
- Unterhalt

Unsere Fachleute stehen Ihnen mit Rat und Tat zur Seite, auch wenn es um spezielle Anforderungen oder Anwendungen, die Inbetriebnahme oder die praxisbezogene Schulung Ihrer Mitarbeiter geht.



**HB-THERM AG**  
Spinnereistrasse 10 (WU 3)  
Postfach  
9006 St. Gallen  
Switzerland  
Phone +41 71 243 6-530, Fax -418  
info@hb-therm.ch, www.hb-therm.ch

#### **Tochtergesellschaften**

**HB-THERM GmbH**  
Dammstrasse 70-80  
53721 Siegburg  
Germany  
Phone +49 2241 5946-0, Fax -20  
info@hb-therm.de, www.hb-therm.de

**HB-THERM S.A.S.**  
La Grande Vaupière  
01390 St. Jean de Thurigneux  
France  
Phone +33 4 74 00 43 30  
Fax +33 4 26 23 68 22  
commercial@hb-therm.fr, www.hb-therm.fr

#### **Vertretungen**

**Australia (AU)**  
Parrington Group Pty. Ltd., Magill SA 5072

**Austria (AT)**  
Luger Gesellschaft mbH, 3011 Purkersdorf

**Belgium (BE)**  
AJ Solutions BVBA, 2240 Zandhoven

**Brazil (BR)**  
HDB Representações Ltda, Cotia (SP) 06705-110

**China (CN)**  
ARBURG (Shanghai) Co., Ltd., 201100 Shanghai  
ARBURG Machine & Trading, 518108 Shenzhen  
Dongguan Chang An Shihui, 523850 Dongguan City  
Tianjin Cenglary Trading Co., Ltd., 300452 Tianjin City

**Croatia (HR)**  
Luger Gesellschaft mbH, 3011 Purkersdorf

**Czech Republic (CZ)**  
Luger spol. s.r.o., 251 01 Ricany

**Denmark (DK)**  
SAXE Hansen, 3500 Værløse

**Finland (FI)**  
Engel Finland Oy, 00380 Helsinki

**France (FR)**  
HB-THERM S.A.S., 01390 St. Jean de Thurigneux

**Germany (DE)**  
HB-THERM GmbH, 53721 Siegburg

**Hong Kong (HK)**  
ARBURG (HK) Ltd., Quarry Bay

**Hungary (HU)**  
Luger Kft., Budapest 1147

**India (IN)**  
Satinik Solutions, 400072 Mumbai

**Indonesia (ID)**  
ARBURG Indonesia, Jakarta 10150

**Ireland (IE)**  
KraussMaffei (UK) Ltd, WA5 7TR Warrington

**Israel (IL)**  
Israpack Ltd., 31097 Haifa

**Italy (IT)**  
Nickerson Italia Srl, 24030 Brembate di Sopra (BG)

**Japan (JP)**  
ARBTECHNO Ltd., Iwaki 973-8406

**Korea, Republic of (KR)**  
IMTS, Seoul

**Liechtenstein (LI)**  
HB-THERM AG, 9006 St. Gallen

**Luxembourg (LU)**  
AJ Solutions BVBA, 2240 Zandhoven

**Malaysia (MY)**  
ARBURG Sdn Bhd, 46150 Petaling Jaya

**Mexico (MX)**  
Engel Mexico S.A. de C.V., 76246 El Marques, Querétaro

**Netherlands (NL)**  
ROBOTECH bv, 4824 JS Breda

**New Zealand (NZ)**  
AOTEAMACHINERY LTD., Auckland 1145

**Poland (PL)**  
ELBI-Wrocław Sp. z o.o., 53-234 Wrocław

**Portugal (PT)**  
novaELECTROLIS, Comércio de, 2401-970 Leiria

**Romania (RO)**  
Plastic Technology Service Srl, 032451 Bucuresti

**Singapore (SG)**  
ARBURG PTE LTD., Singapore 139965

**Slovakia (SK)**  
Luger spol. s.r.o., 251 01 Ricany

**Slovenia (SI)**  
Luger Gesellschaft mbH, 3011 Purkersdorf

**South Africa (ZA)**  
Maritime Marketing, 1684 Kyalami

**Spain (ES)**  
Netstal Máquinas, S.A., 08100 Mollet del Vallès

**Sweden (SE)**  
Forvema AB, 511 54 Kinna

**Switzerland (CH)**  
HB-THERM AG, 9006 St. Gallen

**Taiwan (TW)**  
Morglory International Co., Ltd., Taichung City 407

**Thailand (TH)**  
ARBURG (Thailand) Co., Ltd., Samutprakarn 10540

**Turkey (TR)**  
ARBURG Plastik Enjeksiyon, 34524 Yakuplu-Büyükcçekmece/Istanbul

**United Kingdom (GB)**  
KraussMaffei (UK) Ltd, WA5 7TR Warrington

**United States (US)**  
Frigel North America, East Dundee, IL 60118