

HB-Therm[®]

VARIO-5

Umschalteinheit zur
variothermen Temperierung

Produktkatalog 2021-10



Umschalteinheit Vario-5

Spezielle 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 Umschalteinheit Vario-5 bildet zusammen mit zwei Temperiergeräten Thermo-5 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 einfachen und leisen Betrieb aus. Sie unterstützt den Benutzer bei der Ermittlung der optimalen Einstellung.

...nach der Hitze cool bleiben!

- verbesserte Teilequalität
 - Bindenähte eliminieren
 - konturtreues 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, abriebfeste Laufrollen und Hochglanzlackierung
- geräuschos
 - keine Druckschläge
 - ohne Druckluft

...präzise, stark und effizient

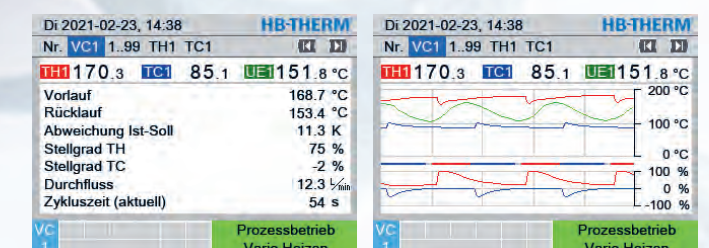
- hochgenaue Prozessführung
 - überwachte Umschaltvorgänge
- kleinerer Bedarf an Heiz- und Kühlleistung
 - integrierter Energiespeicher

...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

- zentrale Bedienung über nur ein Thermo-5 Gerät oder eine Fernbedienung Panel-5
- raffinierte Assistenten ermitteln Solltemperaturen, Verzögerungs- und Schaltzeiten
- frei wählbare Ansteuerung
- Aufzeichnen der Daten per USB und Auswertung im Excel



Grundausrüstung

Hydraulik	Geschlossener Kreislauf ohne Sauerstoffkontakt	
	Energiespeicher 	
	Wartungs- und druckschlagfrei	
	Hydraulikkreis aus korrosionsbeständigen Materialien	
Funktionen	Assistent zur Ermittlung der Solltemperaturen, Reaktions- und Schaltzeiten	
Überwachung / Sicherheit	Überwachung der Umschaltvorgänge	
	Automatische Grenzwerteinstellung für Temperaturen und Durchfluss	
	Elektrische Ventilantriebe (keine Druckluft)	
	Arretierbare und abriebfeste Rollen (PUR)	
Bedienung / Anzeige	Isolation faserfrei	
	Anzeigefenster und Anzeigewerte frei wählbar	
	Speichern von variothermspezifischen Parametern	
	Datenaufzeichnung	
Schnittstellen	HB (IN/OUT)	HB-Therm Datenschnittstelle CAN zur Anbindung an ein Temperiergerät Thermo-5 oder an ein Bedienungsmodul Panel-5
		1 Buchse und 1 Stecker Sub-D 15-polig
	Typ J, K, T, Pt 100	Anschluss für Externfühler (Thermoelement oder Pt 100 in 3-Leiter Schaltung)
		1 Buchse Audio 5-polig inkl. Stecker 90°
	0–10 V, 4–20 mA	Anschluss für Externfühler (Normsignale)
		1 Buchse 8-polig M12
	Ext. Control	5 digitale Eingänge und 2 digitale Ausgänge für Umschaltbefehle über potentialfreien Kontakt (Impuls- oder Dauerkontakt)
		1 Buchse Harting Han 12Q inkl. Anschlusskabel mit Stecker, 10 m

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

Umschalteinheit	Wärmeträger Vorlauftemperatur max.		Wasser
		°C	180
Typ			HB-VS180
Energiespeicher 	Volumen 0,9 L	US1	●
	Volumen 1,8 L	US2	○ ¹⁾
Zubehör ²⁾	Anschluss-Set (hydr.) Vario-5/Thermo-5, Baugrösse 1 oder 2; 3 m (isolierte Schlauchleitungen)	u/ID	T26847-901
	Anschluss-Set (hydr.) Vario-5/Thermo-5, Baugrösse 3; 3 m (isolierte Schlauchleitungen)	u/ID	T26848-901
	Anschluss-Set (hydr.) Vario-5/Werkzeug; 2 m (inkl. Anschlussnippel für Werkzeug G½, isolierte Schlauchleitungen)	u/ID	T26841-701
	Kabel HB, 5 m	u/ID	T24858-3
	Kabel HB/CAN, 5 m	u/ID	T26825-1
	Kabel CAN, 5 m	u/ID	T22571-1
	Näherungsschalter mit Magnetfuss, 10 m	u/ID	T26821-10
	IR-Temperatursensor mit Magnetfuss, 10 m	u/ID	T26819-10
	Emissionsgrad Aufkleber 25 mm (7 Stück)	u/ID	T26843-1
	Netzstecker Typ J (Swiss Type 12) 230 V, 10 A; LNPE	u/ID	T27551
	Netzstecker Typ F (Schuko) 230 V, 16 A; LNPE	u/ID	T27550
	Dienstleistungen	u/ID	T26844
		u/ID	T26845

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

Abmessungen (S. 7, Abb. 2)	Höhe	mm	484
	Breite	mm	240
	Tiefe	mm	675
Gewicht max.		kg	39
Anschluss Ein-, Ausgang (H/C/M)			G¾
		bar, °C	25, 200

● Grundausrüstung ○ Optional

¹⁾ Empfohlen für Werkzeugkreise ab 0,9 L

²⁾ Detaillierte Informationen und andere Längen: Zubehörprogramm (D8064-DE)

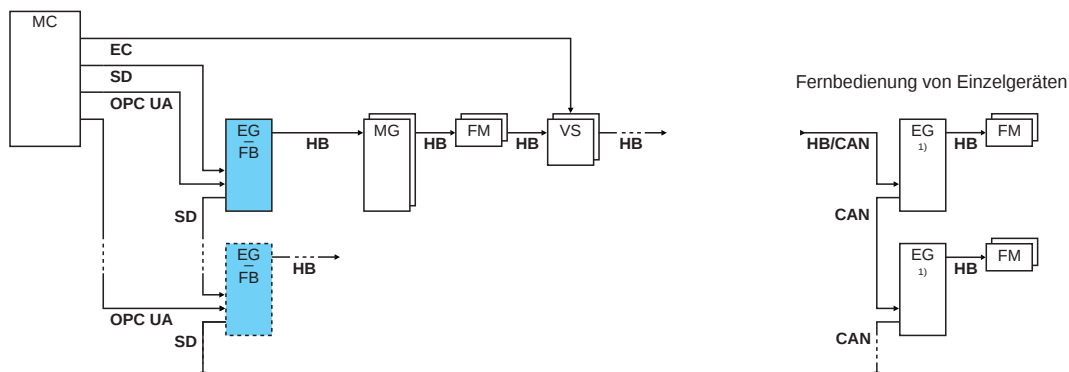
Empfehlung Gerätetyp Thermo-5

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 (nicht möglich bei Baugrösse 1).
Kommunikation	Schnittstellenausrüstung für Einzelgeräte: Schnittstelle HB und Schnittstelle CAN (ZC)

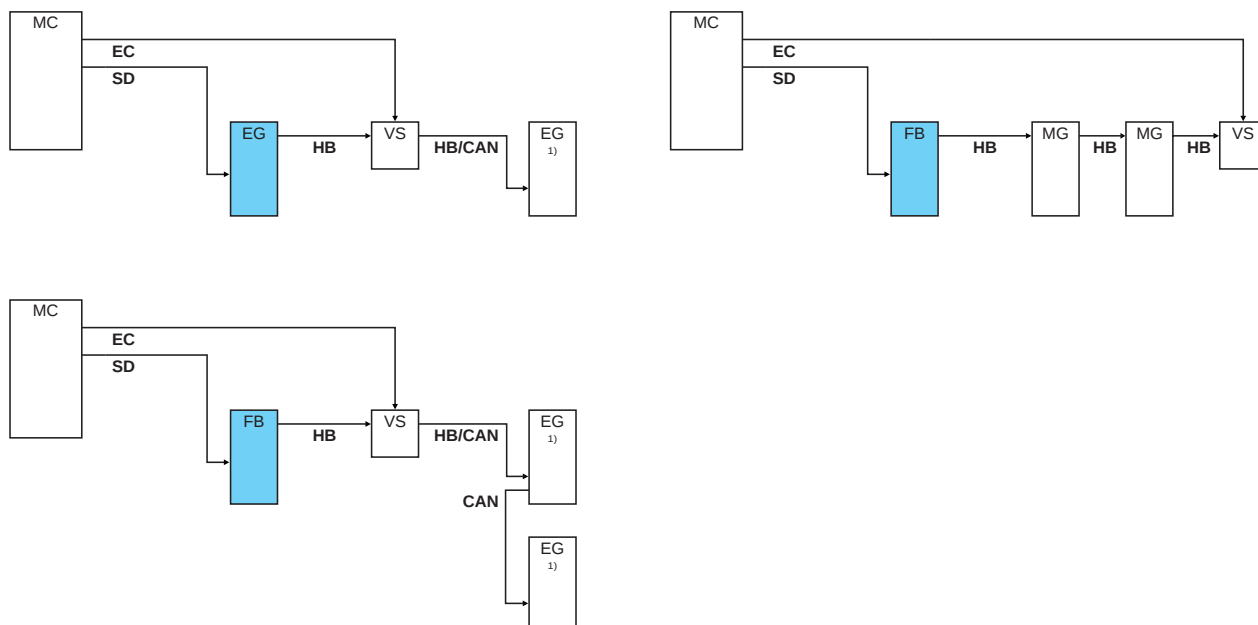
Hinweis: Zur Sicherstellung der Kompatibilität sind von dieser Empfehlung abweichende Ausrüstungen im Detail zu klären.

Kommunikation (Abb. 1)

Prinzipschema



Beispiele



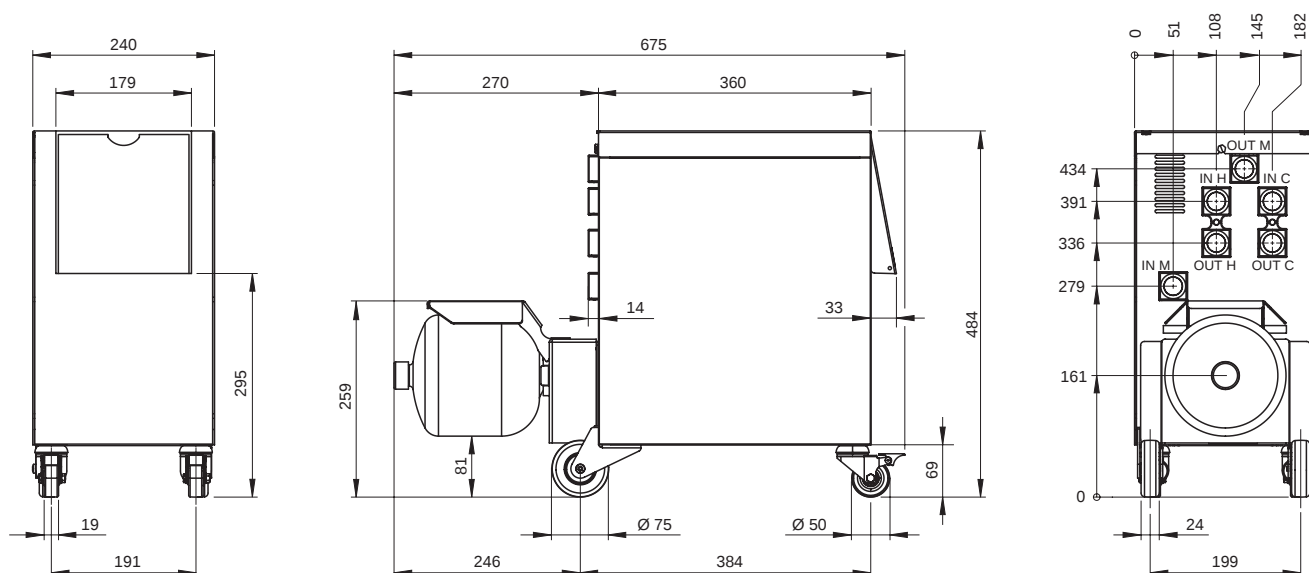
Legende	Bezeichnung	Bemerkung
MC	Maschinensteuerung	max. 1
FB	Bedienungsmodul Panel-5	max. 1
EG	Temperiergerät Thermo-5, Einzelgerät	max. 16 (pro Bedienung)
MG	Temperiergerät Thermo-5, Modulgerät	
FM	Durchflussmesser Flow-5	max. 32 (à 4 Kreise)
VS	Umschalteneinheit Vario-5	max. 8
SD	Kommunikation über serielle Datenschnittstelle DIGITAL (ZD), CAN (ZC), PROFIBUS-DP (ZP)	Maximale Anzahl Geräte, Bedienungsumfang und Übertragung Durchflusswerte sind von Maschinensteuerung bzw. Protokoll abhängig
OPC UA	Kommunikation OPC UA über Ethernet (ZO)	
HB ²⁾	Kommunikation Schnittstelle HB	Anschluss-Reihenfolge nicht relevant
HB/CAN ²⁾	Kommunikation Schnittstelle HB/CAN	Zur Fernbedienung von Einzelgeräten
CAN	Kommunikation Schnittstelle CAN (ZC)	
EC	Externe Steuerung (Ext. Control)	Belegung von Maschinensteuerung abhängig

Allgemeine technische Daten

Netzanschluss	Netzspannung	100–240 V, 50/60 Hz
	Gerätenetzkabel	LNPE, 4 m (Stecker auf Wunsch)
Umgebung	Temperaturbereich	5–40 °C
	relative Luftfeuchtigkeit	35–85 % RH (nicht kondensierend)
Farbe	Abdeckung	RAL 7035 (lichtgrau glanz), RAL 5012 (lichtblau glanz)
	Abdeckklappe	RAL 7021 (schwarzgrau glanz)
Schutzart		IP 44
Normen		EN 50581, EN IEC 61000-6-2, EN IEC 61000-6-4, EN 60204-1, EN ISO 13732-1, EN ISO 12100
Kennzeichen/Prüfung		CE (Konformität mit zutreffenden EG-Richtlinien)
Temperaturmessung	Auflösung	0,1 °C
	Toleranz	±3 K

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)



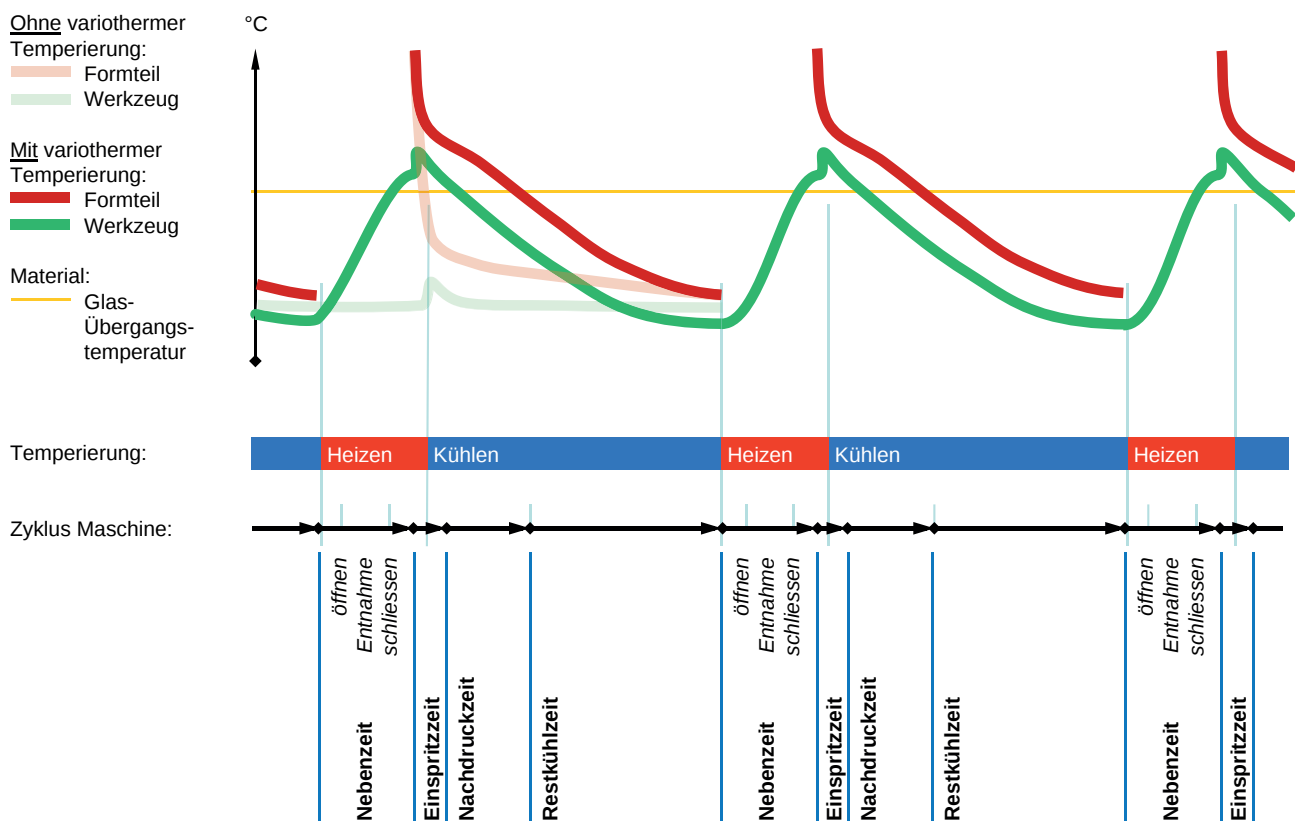
Variotherme Temperierung

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.

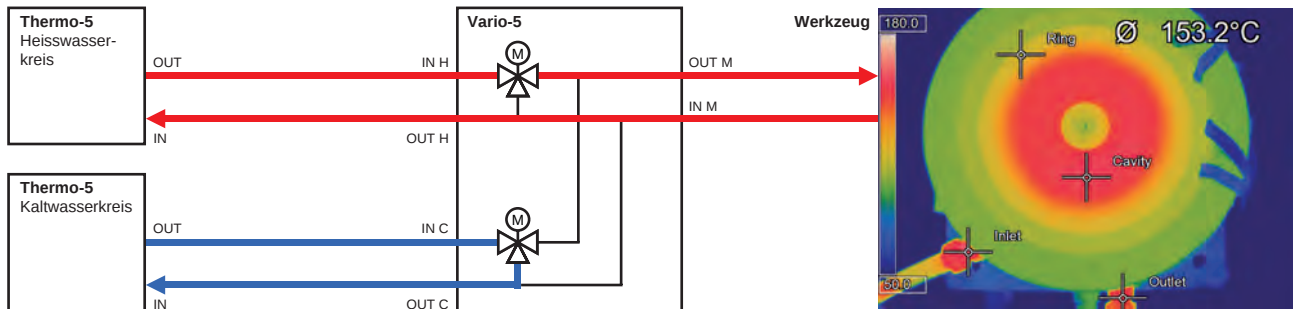
Wenn mit einem Kompromiss keine optimale Qualität erreicht wird oder unzulässige Prozessparameter entstehen, dann sind alternative Temperiermethoden gefragt. Abhilfe schafft eine hohe Temperatur beim Einspritzen, gefolgt von einer kalten Temperatur in der Kühlphase. Man spricht in diesem Fall von einer 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.



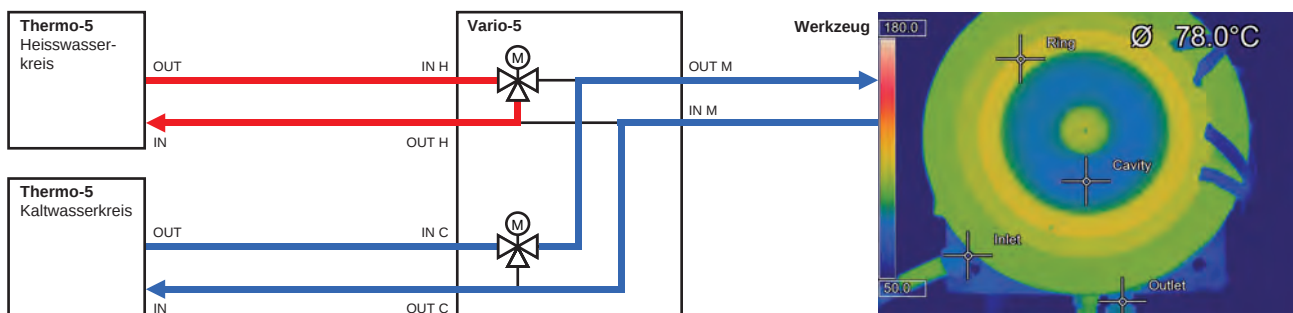
Prozessablauf beim Spritzgiessen mit variothermer Temperierung

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 Spritzgiessmaschine. 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.

Hinweis: Temperaturabhängige Ansteuerung auf Anfrage

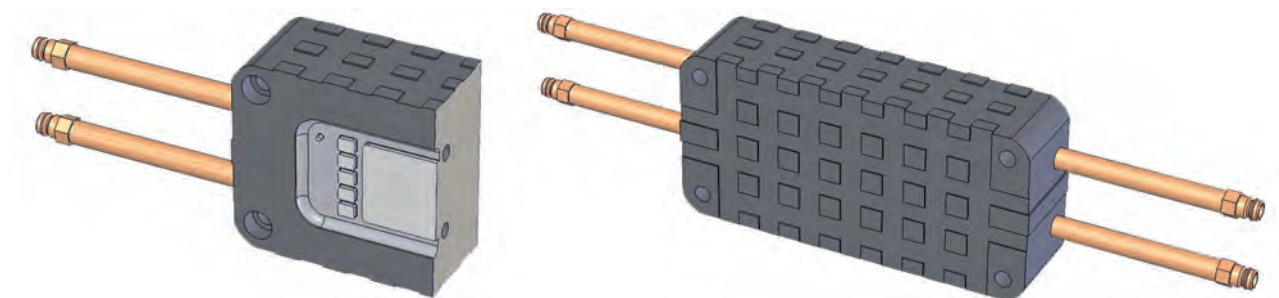
Rahmenbedingungen

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 grosser 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: • Nur Kreisläufe variotherm fahren, die den kritischen Formnestbereich beeinflussen. • Nach Möglichkeit Einsätze bilden, die klein sind und thermisch einfach vom Rest des Werkzeugs isoliert werden können.
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 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