

HB-THERM[®]

THERMO-5

Temperiergeräte

Produktkatalog 2019-10



Temperiergeräte Thermo-5

Beim Spritzgießen von Kunststoffen sind kontrollierte Werkzeugtemperaturen erforderlich.

Temperiergeräte regeln diese mit einem flüssigen Wärmeträger, indem sie Wärme geregelt zu- oder abführen.

Thermo-5 Geräte zeichnen sich durch effizienten und zuverlässigen Betrieb aus und werden in der Temperierung von Spritzgießwerkzeugen oder ähnlichen Verfahren eingesetzt.

...präzise, stark und effizient

hochgenaue Temperaturführung

- $\pm 0,1$ Kelvin mit selbstoptimierender Regelung
- kalibrierte Temperatur-, Druck- und Durchflussmessung
- protokollierte Qualitätsprüfung


kurze Aufheiz- und Abkühlzeiten

- das tanklose System temperiert nur so viel Wärmeträger wie nötig

weniger Bedarf an Heiz- und Kühlenergie

- minimales Umlaufvolumen benötigt weniger Leistung
- raffiniertes Kühlkonzept verringert Verluste

energieeffiziente Pumpe *

- Eco-pump , Energieeinsparung durch Drehzahlregelung

...einfach, intelligent und komfortabel

leichte Bedienung

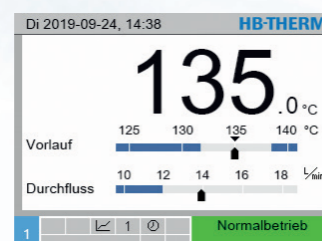
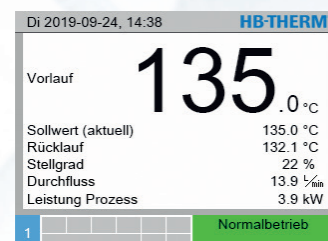
- übersichtliche Menüführung in 21 Sprachen
- intuitive Navigation
- punktgenaue Anleitung auf Knopfdruck

klare Anzeige

- gut ablesbar mit hohem Kontrast
- frei wählbare Anzeigefenster und Werte

komfortable Funktionen

- vollautomatische Abkühlung und Formentleerung *
- Aufzeichnen der Daten per USB und Auswertung im Excel
- Speichern werkzeugspezifischer Parameter
- Bedienung auch über die Maschine



...sicher, zuverlässig und wartungsarm

vollautomatische Prozessüberwachung

- stetiges Überwachen von Temperatur, Durchfluss und Druck
- hochgenaue Durchflussmessung mit Ultraschall
- Erkennen von Schlauchbruch und Leckage
- Überwachen des Pumpenzustandes *

langlebige Konstruktion

- Hydraulikkreis komplett aus korrosionsbeständigen Materialien
- Heizelemente ohne direkten Wärmeträgerkontakt
 - ▶ lebenslange Garantie auf die Heizung
- verkalkungsarme und verdampfungsfreie Kühlung mit Bypass und Proportionalventil *
- dichtunglose Pumpe in Edelstahl

besserer Schutz für das Werkzeug

- geschlossenes System ohne Sauerstoffkontakt
- automatische Entlüftung
- aktive Druckregelung – nur so viel Druck wie nötig *

...klein, sauber und leise

findet überall Platz

- ausgeklügelte Hydraulikmodule und ein System ohne Tank machen es möglich

kann auch im Reinraum eingesetzt werden *

- faserfreie Isolation, abriebfeste Laufrollen und Hochglanzlackierung

meldet sich nur bei Bedarf

- intelligente Überwachung aller Abläufe

Grundausrüstung

Hydraulik	Geschlossener Kreislauf ohne Sauerstoffkontakt mit effizienter automatischer Füllung und Entlüftung	
	Temperaturmessung im Vorlauf und im Rücklauf mit Fühlern Pt 1000	
	Kontinuierliche, wartungsfreie Durchflussmessung mit Ultraschall	
	Verkalkungsarme und druckschlagfreie Kühlung mit Kühlwasserfilter und Proportionalventil	
	Proportional geregelter Kühler-Bypass (bei Geräten über 100 °C)	
	Dichtungslose Pumpe in Edelstahl (INOX)	
	Hydraulikkreis aus korrosionsbeständigen Materialien	
	Heizelemente ohne direkten Wärmeträgerkontakt	
	Einfach umstellbar auf separaten Anschluss für Systemwasser (bei Wassergeräten)	
	Druckerhöhungspumpe für Systemfüllung (bei Wassergeräten über 100 °C)	
	Geregelte Systemdruck-Überlagerung (bei Wassergeräten)	
	Bypass und Rücklaufilter	
	Wärmeträgerkreislauf mit Kaltölüberlagerung (bei Ölgeräten)	
	Tank mit Füllstandsmessung für Expansion und Formentleerung (bei Ölgeräten)	
Funktionen	Formentleerung durch Pumpenumkehr (nicht möglich bei Pumpe 8R)	
	Gleichmässige Lastverteilung auf alle Heizstufen mit Halbleiterrelais	
	Selbstoptimierende Kaskadenregelung	
	Wahlweise Regelung auf Vorlauf oder Rücklauf (oder Externfühler ZE)	
	Dauerkühlung mit automatischem Ausschaltprogramm	
	Umschaltung auf Sollwert 2	
	Sollwertrampe und Rampenprogramm	
	Zyklischer Systemwasseraustausch (wählbar)	
Überwachung / Sicherheit	Automatische Grenzwerteinstellung	
	Überwachung verschiedener Prozessparameter	
	Überwachung von Schlauchbruch und Leckage	
	Fühlerbruchüberwachung	
	Überwachung des Pumpen- und Heizstromes	
	Trockenlaufschutz	
	3-fache Sicherheitsabschaltung der Heizung	
	Druckfreischaltung bei Gerät AUS (nicht möglich bei Pumpe 8R)	
	Überdruck-Sicherheitsventil und rückseitiges Manometer	
	Automatische Drehfeldanpassung und Phasenüberwachung	
Arretierbare und abriebfeste Rollen (PUR)		
Bedienung / Anzeige	TFT-Farbdisplay 3,5" mit interaktiver Benutzerführung in 21 Sprachen	
	Hilfetaste für kontextbezogene Informationen	
	Anzeige von Durchfluss, Pumpendruck, Prozessleistung und Energieeinsparung	
	Anzeigefenster und Anzeigewerte frei wählbar	
	Temperaturanzeige in 0,1 °C	
	Masseinheiten für Temperatur, Durchfluss und Druck einstellbar	
	Optische und akustische Störungsmeldung; Lautstärke einstellbar	
	Speichern von werkzeugspezifischen Parametern	
	Anzeige von Datum und Uhrzeit	
	Zeitschaltuhr	
	Betriebsstundenzähler und Serviceintervall-Anzeige	
	Logbuch für Alarmer	
Eingabesperre mit Code		
Schnittstellen	USB	Anschluss (Host/Device) für Softwareupdates, Parameterübernahme und Datenaufzeichnung
	HB	HB-Therm Datenschnittstelle CAN zum Anschluss von Modulgeräten, Durchflussmessern Flow-5 und Umschalteinheiten Vario-5 (1 Buchse Sub-D 15-polig)

Hinweis: Modulgeräte haben keine eigene Bedienung

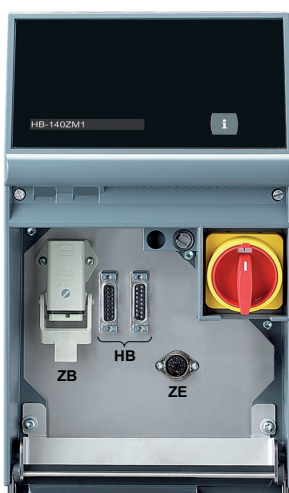
Zusatzausrüstungen

ZL	Leckstoppbetrieb	Mit automatischer Unterdruckoptimierung (bis 70 °C; nicht möglich bei Kühler B2)
ZB	Anschluss für Alarm und Externsteuerung	Alarm über potentialfreien Umschaltkontakt max. 250 VAC, 4 A belastbar Gerät EIN/AUS, Rampenprogramm EIN/AUS und Umschaltung Sollwert 1 oder 2 über potentialfreien Kontakt 1 Stecker Harting Han 7D inkl. Anschlusskabel mit Stecker, 6 m
ZE	Anschluss für Externfühler	Thermoelement Typ J, K, T oder Pt 100 in 3-Leiter Schaltung, mit einstellbarer Produktionserkennung 1 Buchse Audio 5-polig inkl. Stecker 90°
ZD	Schnittstelle DIGITAL	Serielle Datenschnittstelle 20 mA, RS-232 oder RS-422/485 Diverse Protokolle wählbar: Arburg, Billion, Bühler, Dr. Boy, Engel, Ferromatik Milacron, Haitian, KraussMaffei, MODBUS (RTU-Mode), Negri Bossi, SPI (Fanuc, etc.), Stork, Sumitomo Demag, Wittmann Battenfeld, Zhafir 2 Buchsen Sub-D 25-polig
ZC	Schnittstelle CAN	Serielle Datenschnittstelle CAN-Bus (Sumitomo Demag) und CANopen (EUROMAP 66; Netstal etc.) Zur Fernbedienung von Einzelgeräten 1 Buchse und 1 Stecker Sub-D 9-polig
ZO	Schnittstelle OPC UA	Ethernet-Schnittstelle (EUROMAP 82.1) 1 Buchse RJ-45
ZP	Schnittstelle PROFIBUS-DP	Serielle Datenschnittstelle PROFIBUS-DP 1 Buchse Sub-D 9-polig (nicht möglich mit ZC)
ZU	Pumpenzustands-Überwachung	Zusätzlicher Drucksensor im Vorlauf
ZK	Tastaturschutz	Transparente Klappe über Anzeige- und Bedienbereich
ZR	Reinraumpaket	Reinraumtaugliche Ausführung: „At Rest“ < ISO Klasse 6 (Kl. 1000) „In Operation“ ISO Klasse 7 (Kl. 10 000) Isolation faserfrei
ZG	Formentleerung mit Druckluft	Ersetzt Formentleerung durch Pumpenumkehr Anschluss Druckluft (→S. 16, Abb. 5) Druck: 2–8 bar; Gewinde: G¼; Beständigkeit: 10 bar, 100 °C

Einzelgerät





Modulgerät



Die Temperiergeräte Thermo-5 sind als Einzel- oder Modulgeräte erhältlich. Modulgeräte haben im Vergleich zu den Einzelgeräten keine eigene Bedienung. Sie sind nur über ein Einzelgerät oder ein Bedienungsmodul Panel-5 steuerbar und ermöglichen dabei die gemeinsame Bedienung und Fernsteuerung. Die Kommunikation erfolgt untereinander immer über die Schnittstelle HB. Modulgeräte bieten gegenüber den Einzelgeräten einen Kostenvorteil und unterscheiden sich in der Typenbezeichnung durch den Buchstaben **M** (z. B. HB-140ZM1).

Kommunikation (→S. 13, Abb. 1)

100 °C Einzelgeräte Wasser, direkt gekühlt

Temperiergerät		Wärmeträger	Wasser								
Typ		Kühlung	Direkt								
Heizung (→S. 14, Abb. 2)		mit maximaler Vorlauftemperatur in °C	HB-100X								
Pumpe		Baugrösse (→S. 16, Abb. 5)	1	1L	2	2L	3	4			
kW	8	●	●								
	16			●	●	●	●				
kW	32					○	○				
	2M	●		●							
dichtungslös, INOX; 0,5 kW; 30 L/min, 52 m	4M	○		○ ¹⁾		○					
	4S		●		●						
dichtungslös, INOX; 1,0 kW; 50 L/min, 70 m	6G					●					
	6M					○					
Eco-pump  , dichtungslös, INOX; 1,1 kW; 60 L/min, 70 m	8G					○					
	8M					○					
INOX; 2,8 kW; 110 L/min, 70 m	8R						●				
	B1	●	●	●	●						
dichtungslös, INOX; 2,8 kW; 110 L/min, 70 m	E1					●	●				
INOX; 3,5 kW; 160 L/min, 70 m	ZB	○	○	○	○	○	○	○			
	ZE	○	○	○	○	○	○	○			
dichtungslös, INOX; 3,5 kW; 160 L/min, 70 m	ZD	○	○	○	○	○	○	○			
	ZC	○	○	○	○	○	○	○			
Eco-pump  , dichtungslös, INOX; 2,2 kW; 220 L/min, 65 m	ZO	○	○	○	○	○	○	○			
	ZP	○	○	○	○	○	○	○			
38 kW @ 60 K	ZU	○	●	○	●	○	●				
	ZK	○	○	○	○	○	○	○			
110 kW @ 60 K	ZR	○	○	○	○	○	○	○			
	ZG	○ ²⁾	○ ²⁾	○ ²⁾	○ ²⁾	○ ²⁾	○ ²⁾	○ ²⁾			
Zusatz-ausrüstungen	405	●	●	●	●	●	●	●			
	406	○	○	○	○	○	○	○			
	215	○	○	○	○	○	○	○			
	216	○	○	○	○	○	○	○			
	466	○	○	○	○	○	○	○			
Anschluss für Alarm und Externsteuerung											
	Anschluss für Externfühler										
		Schnittstelle DIGITAL									
			Schnittstelle CAN								
				Schnittstelle OPC UA							
					Schnittstelle PROFIBUS-DP						
Pumpenzustands-Überwachung											
	Tastaturschutz										
		Reinraumpaket									
			Formentleerung mit Druckluft								
				Netzspannung							
					400 V (380–415 V), 50 Hz; 3LPE						
400 V (380–415 V), 60 Hz (50/60 Hz); 3LPE											
	210 V (200–220 V), 50 Hz; 3LPE										
		210 V (200–220 V), 60 Hz (50/60 Hz); 3LPE									
			460 V (440–480 V), 60 Hz; 3LPE								



Bestellbeispiel: HB-100X1-8-2M-B1-ZE-ZD, 405, deutsch

 ● Grundausrüstung ○ Optional ¹⁾ Typische Ausführung

²⁾ nur über den Kühlwasser Ausgang möglich

Vorlauftemperatur max.		°C	100	100	100	100	100	100
Durchflussmessung	Messbereich	L/min	0,4–40	0,4–40	0,4–40	0,4–40	2–160	2–200
Umlaufvolumen Gerät	ca.	L	1,0	1,0	1,6	1,6	6,5	6,5
Abmessungen (→S. 16, Abb. 5)	Höhe	mm	510	510	700	700	850	650
	Breite	mm	180	180	240	240	300	400
	Tiefe	mm	661	731	661	731	982	1065
Gewicht max.		kg	50	55	62	68	136	140
Anschluss Vor-, Rücklauf	Gewinde		G ³ / ₄	G ³ / ₄	G ³ / ₄	G ³ / ₄	G1 ¼	G1 ¼
	Beständigkeit	bar, °C	20, 120	20, 120	20, 120	20, 120	20, 120	20, 120
Anschluss Kühlwasser	Druck	bar	2–5	2–5	2–5	2–5	2–5	2–5
	Gewinde		G ³ / ₈	G ³ / ₈	G ³ / ₈	G ³ / ₈	G ³ / ₄	G ³ / ₄
	Beständigkeit	bar, °C	10, 100	10, 100	10, 100	10, 100	10, 100	10, 100
Entleerung	Gewinde		G ³ / ₈	G ³ / ₈	G ³ / ₈	G ³ / ₈	G ¹ / ₂	G ¹ / ₂

100 °C Einzelgeräte Wasser, indirekt gekühlt

Temperiergerät		Wärmeträger	Wasser					
Typ		Kühlung	Indirekt					
Heizung (→S. 14, Abb. 2)		mit maximaler Vorlauftemperatur in °C	HB-100Z					
Pumpe (→S. 14, Abb. 3)		Baugrösse (→S. 16, Abb. 5)	1	1L	2	2L	3	4
Heizung (→S. 14, Abb. 2)	kW	8	●	●				
		16			●	●	●	●
		32					○	○
		2M	●		●			
		4M	○		○ ¹⁾		○	
		4S		●		●		
		6G					●	
		6M					○	
Pumpe	dichtungslos, INOX; 0,5 kW; 30 L/min, 52 m (→S. 14, Abb. 3) dichtungslos, INOX; 1,0 kW; 50 L/min, 70 m Eco-pump  , dichtungslos, INOX; 1,1 kW; 60 L/min, 70 m INOX; 2,8 kW; 110 L/min, 70 m dichtungslos, INOX; 2,8 kW; 110 L/min, 70 m INOX; 3,5 kW; 160 L/min, 70 m dichtungslos, INOX; 3,5 kW; 160 L/min, 70 m Eco-pump  , dichtungslos, INOX; 2,2 kW; 220 L/min, 65 m	2M	●		●			
		4M	○		○ ¹⁾		○	
		4S		●		●		
		6G					●	
		6M					○	
		8G					○	
		8M					○	
		8R						●
Kühlung (→S. 15, Abb. 4)	30 kW @ 60 K 50 kW @ 60 K 90 kW @ 60 K	A2	●	●	●	●		
		B2	○	○	○	○		
		C2					●	●
Zusatz-ausrüstungen	Leckstoppbetrieb Anschluss für Alarm und Externsteuerung Anschluss für Externfühler Schnittstelle DIGITAL Schnittstelle CAN Schnittstelle OPC UA Schnittstelle PROFIBUS-DP Pumpenzustands-Überwachung Tastaturschutz Reinraumpaket Formentleerung mit Druckluft	ZL	○ ³⁾	○ ³⁾	○ ³⁾	○ ³⁾		
		ZB	○	○	○	○	○	○
		ZE	○	○	○	○	○	○
		ZD	○	○	○	○	○	○
		ZC	○	○	○	○	○	○
		ZO	○	○	○	○	○	○
		ZP	○	○	○	○	○	○
		ZU	○	●	○	●	○	●
		ZK	○	○	○	○	○	○
		ZR	○	○	○	○	○	○
Netzspannung	400 V (380–415 V), 50 Hz; 3LPE 400 V (380–415 V), 60 Hz (50/60 Hz); 3LPE 210 V (200–220 V), 50 Hz; 3LPE 210 V (200–220 V), 60 Hz (50/60 Hz); 3LPE 460 V (440–480 V), 60 Hz; 3LPE	405	●	●	●	●	●	●
		406	○	○	○	○	○	○
		215	○	○	○	○	○	○
		216	○	○	○	○	○	○
		466	○	○	○	○	○	○

Bestellbeispiel: HB-100Z1L-8-4S-A2-ZO, 405, deutsch



 ● Grundaussführung ○ Optional ¹⁾ Typische Ausführung

³⁾ nicht möglich bei Kühler **B2**

Vorlauftemperatur max.		°C	100	100	100	100	100	100
Durchflussmessung	Messbereich	L/min	0,4–40	0,4–40	0,4–40	0,4–40	2–160	2–200
Umlaufvolumen Gerät	ca.	L	1,2	1,2	1,8	1,8	6,5	6,5
Abmessungen (→S. 16, Abb. 5)	Höhe	mm	510	510	700	700	850	650
	Breite	mm	180	180	240	240	300	400
	Tiefe	mm	661	731	661	731	982	1065
Gewicht max.		kg	52	57	64	70	147	150
Anschluss Vor-, Rücklauf	Gewinde		G ³ / ₄	G ³ / ₄	G ³ / ₄	G ³ / ₄	G1 ¼	G1 ¼
	Beständigkeit	bar, °C	20, 120	20, 120	20, 120	20, 120	20, 120	20, 120
Anschluss Kühlwasser	Druck	bar	2–5	2–5	2–5	2–5	2–5	2–5
	Gewinde		G ³ / ₈	G ³ / ₈	G ³ / ₈	G ³ / ₈	G ³ / ₄	G ³ / ₄
	Beständigkeit	bar, °C	10, 100	10, 100	10, 100	10, 100	10, 100	10, 100
Anschluss separates Systemwasser	Druck	bar	2–5	2–5	2–5	2–5	2–5	2–5
	Gewinde		G ¹ / ₄	G ¹ / ₄	G ¹ / ₄	G ¹ / ₄	G ¹ / ₂	G ¹ / ₂
	Beständigkeit	bar, °C	10, 100	10, 100	10, 100	10, 100	10, 100	10, 100
Entleerung	Gewinde		G ³ / ₈	G ³ / ₈	G ³ / ₈	G ³ / ₈	G ¹ / ₂	G ¹ / ₂

140 °C Einzelgeräte

Wasser, indirekt gekühlt

Temperiergerät		Wärmeträger	Wasser					
		Kühlung	Indirekt					
Typ		mit maximaler Vorlauftemperatur in °C	HB-140Z					
		Baugrösse (→S. 16, Abb. 5)	1	1L	2	2L	3	4
Heizung (→S. 14, Abb. 2)	kW	8	●	●				
		16			●	●	●	●
		32					○	○
Pumpe (→S. 14, Abb. 3)	dichtungslos, INOX; 0,5 kW; 30 L/min, 52 m	2M	●		●			
	dichtungslos, INOX; 1,0 kW; 50 L/min, 70 m	4M	○		○ ¹⁾		○	
	Eco-pump  , dichtungslos, INOX; 1,1 kW; 60 L/min, 70 m	4S		●		●		
	INOX; 2,8 kW; 110 L/min, 70 m	6G					●	
	dichtungslos, INOX; 2,8 kW; 110 L/min, 70 m	6M					○	
	INOX; 3,5 kW; 160 L/min, 70 m	8G					○	
	dichtungslos, INOX; 3,5 kW; 160 L/min, 70 m	8M					○	
	Eco-pump  , dichtungslos, INOX; 2,2 kW; 220 L/min, 65 m	8R						●
Kühlung (→S. 15, Abb. 4)	30 kW @ 60 K	A2	●	●	●	●	●	
	50 kW @ 60 K	B2			○	○	○	●
	90 kW @ 60 K	C2					○	○
Zusatz-ausrüstungen	Leckstoppbetrieb	ZL	○	○	○ ³⁾	○ ³⁾		
	Anschluss für Alarm und Externsteuerung	ZB	○	○	○	○	○	○
	Anschluss für Externfühler	ZE	○	○	○	○	○	○
	Schnittstelle DIGITAL	ZD	○	○	○	○	○	○
	Schnittstelle CAN	ZC	○	○	○	○	○	○
	Schnittstelle OPC UA	ZO	○	○	○	○	○	○
	Schnittstelle PROFIBUS-DP	ZP	○	○	○	○	○	○
	Pumpenzustands-Überwachung	ZU	○	●	○	●	○	●
	Tastaturschutz	ZK	○	○	○	○	○	○
	Reinraumpaket	ZR	○	○	○	○	○	○
Formentleerung mit Druckluft	ZG	○	○	○	○	○	○	
Netzspannung	400 V (380–415 V), 50 Hz; 3LPE	405	●	●	●	●	●	●
	400 V (380–415 V), 60 Hz (50/60 Hz); 3LPE	406	○	○	○	○	○	○
	210 V (200–220 V), 50 Hz; 3LPE	215	○	○	○	○	○	○
	210 V (200–220 V), 60 Hz (50/60 Hz); 3LPE	216	○	○	○	○	○	○
	460 V (440–480 V), 60 Hz; 3LPE	466	○	○	○	○	○	○

Bestellbeispiel: HB-140Z2-16-4M-A2-ZB, 405, deutsch



● Grundaussführung ○ Optional ¹⁾ Typische Ausführung

³⁾ nicht möglich bei Kühler **B2**

Vorlauftemperatur max.		°C	140	140	140	140	140	140
Durchflussmessung	Messbereich	L/min	0,4–40	0,4–40	0,4–40	0,4–40	2–160	2–200
Umlaufvolumen Gerät	ca.	L	1,5	1,5	2,1	2,1	6,5	6,5
Abmessungen (→S. 16, Abb. 5)	Höhe	mm	510	510	700	700	850	650
	Breite	mm	180	180	240	240	300	400
	Tiefe	mm	661	731	661	731	982	1065
Gewicht max.		kg	55	60	67	73	155	160
Anschluss Vor-, Rücklauf	Gewinde		G¾	G¾	G¾	G¾	G1 ¼	G1 ¼
	Beständigkeit	bar, °C	20, 160	20, 160	20, 160	20, 160	20, 160	20, 160
Anschluss Kühlwasser	Druck	bar	2–5	2–5	2–5	2–5	2–5	2–5
	Gewinde		G¾	G¾	G¾	G¾	G¾	G¾
	Beständigkeit	bar, °C	10, 100	10, 100	10, 100	10, 100	10, 100	10, 100
Anschluss separates Systemwasser	Druck	bar	2–5	2–5	2–5	2–5	2–5	2–5
	Gewinde		G¼	G¼	G¼	G¼	G½	G½
	Beständigkeit	bar, °C	10, 100	10, 100	10, 100	10, 100	10, 100	10, 100
Entleerung	Gewinde		G¾	G¾	G¾	G¾	G½	G½

160 °C Einzelgeräte

Wasser, indirekt gekühlt

Temperiergerät		Wärmeträger	Wasser					
		Kühlung	Indirekt					
Typ		mit maximaler Vorlauftemperatur in °C	HB-160Z					
		Baugrösse (→S. 16, Abb. 5)	1	1L	2	2L	3	4
Heizung (→S. 14, Abb. 2)	kW	8	●	●				
		16			●	●	●	●
		32					○	○
Pumpe (→S. 14, Abb. 3)	dichtungslos, INOX; 0,5 kW; 30 L/min, 52 m	2M	●		●			
	dichtungslos, INOX; 1,0 kW; 50 L/min, 70 m	4M	○		○ ¹⁾		●	
	Eco-pump  , dichtungslos, INOX; 1,1 kW; 60 L/min, 70 m	4S		●		●		
	dichtungslos, INOX; 2,8 kW; 110 L/min, 70 m	6M					○ ¹⁾	
	dichtungslos, INOX; 3,5 kW; 160 L/min, 70 m	8M					○	
Eco-pump  , dichtungslos, INOX; 2,2 kW; 220 L/min, 65 m	8R						●	
Kühlung (→S. 15, Abb. 4)	30 kW @ 60 K	A2	●	●	●	●	●	
	50 kW @ 60 K	B2			○	○	○	●
	90 kW @ 60 K	C2					○	○
Zusatz-ausrüstungen	Leckstoppbetrieb	ZL	○	○	○ ³⁾	○ ³⁾		
	Anschluss für Alarm und Externsteuerung	ZB	○	○	○	○	○	○
	Anschluss für Externfühler	ZE	○	○	○	○	○	○
	Schnittstelle DIGITAL	ZD	○	○	○	○	○	○
	Schnittstelle CAN	ZC	○	○	○	○	○	○
	Schnittstelle OPC UA	ZO	○	○	○	○	○	○
	Schnittstelle PROFIBUS-DP	ZP	○	○	○	○	○	○
	Pumpenzustands-Überwachung	ZU	○	●	○	●	○	●
	Tastaturschutz	ZK	○	○	○	○	○	○
	Reinraumpaket	ZR	○	○	○	○	○	○
Formentleerung mit Druckluft	ZG	○	○	○	○	○	○	
Netzspannung	400 V (380–415 V), 50 Hz; 3LPE	405	●	●	●	●	●	●
	400 V (380–415 V), 60 Hz (50/60 Hz); 3LPE	406	○	○	○	○	○	○
	210 V (200–220 V), 50 Hz; 3LPE	215	○	○	○	○	○	○
	210 V (200–220 V), 60 Hz (50/60 Hz); 3LPE	216	○	○	○	○	○	○
	460 V (440–480 V), 60 Hz; 3LPE	466	○	○	○	○	○	○

Bestellbeispiel: HB-160Z4-32-8R-B2-ZE-ZO, 405, deutsch

- Grundausführung ○ Optional ¹⁾ Typische Ausführung
³⁾ nicht möglich bei Kühler **B2**

Vorlauftemperatur max.		°C	160	160	160	160	160	160
Durchflussmessung	Messbereich	L/min	0,4–40	0,4–40	0,4–40	0,4–40	2–160	2–200
Umlaufvolumen Gerät	ca.	L	1,5	1,5	2,1	2,1	6,5	6,5
Abmessungen (→S. 16, Abb. 5)	Höhe	mm	510	510	700	700	850	650
	Breite	mm	180	180	240	240	300	400
	Tiefe	mm	661	731	661	731	982	1065
Gewicht max.		kg	57	62	69	75	155	160
Anschluss Vor-, Rücklauf	Gewinde		G ³ / ₄	G ³ / ₄	G ³ / ₄	G ³ / ₄	G1 ¼	G1 ¼
	Beständigkeit	bar, °C	20, 180	20, 180	20, 180	20, 180	20, 180	20, 180
Anschluss Kühlwasser	Druck	bar	2–5	2–5	2–5	2–5	2–5	2–5
	Gewinde		G ³ / ₈	G ³ / ₈	G ³ / ₈	G ³ / ₈	G ³ / ₄	G ³ / ₄
	Beständigkeit	bar, °C	10, 100	10, 100	10, 100	10, 100	10, 100	10, 100
Anschluss separates Systemwasser	Druck	bar	2–5	2–5	2–5	2–5	2–5	2–5
	Gewinde		G ¹ / ₄	G ¹ / ₄	G ¹ / ₄	G ¹ / ₄	G ¹ / ₂	G ¹ / ₂
	Beständigkeit	bar, °C	10, 100	10, 100	10, 100	10, 100	10, 100	10, 100
Entleerung	Gewinde		G ³ / ₈	G ³ / ₈	G ³ / ₈	G ³ / ₈	G ¹ / ₂	G ¹ / ₂

180 °C Einzelgeräte

Wasser, indirekt gekühlt

Temperiergerät		Wärmeträger	Wasser		
		Kühlung	Indirekt		
Typ	mit maximaler Vorlauftemperatur in °C		HB-180Z		
	Baugrösse (→S. 16, Abb. 5)		2	2L	3
Heizung (→S. 14, Abb. 2)		kW	8	●	
			16	○ ¹⁾	●
			32		○
Pumpe	dichtungslos, INOX; 0,5 kW; 30 L/min, 52 m (→S. 14, Abb. 3)	kW	2M	●	
			4M	○ ¹⁾	●
			4S		●
			6M		○ ¹⁾
			8M		○
Kühlung (→S. 15, Abb. 4)	30 kW @ 60 K		A2	●	●
			B2	○	○
			C2		○
Zusatzausrüstungen	Anschluss für Alarm und Externsteuerung		ZB	○	○
	Anschluss für Externfühler		ZE	○	○
	Schnittstelle DIGITAL		ZD	○	○
	Schnittstelle CAN		ZC	○	○
	Schnittstelle OPC UA		ZO	○	○
	Schnittstelle PROFIBUS-DP		ZP	○	○
	Pumpenzustands-Überwachung		ZU	○	●
	Tastaturschutz		ZK	○	○
	Reinraumpaket		ZR	○	○
	Formentleerung mit Druckluft		ZG	○	○
Netzspannung	400 V (380–415 V), 50 Hz; 3LPE		405	●	●
	400 V (380–415 V), 60 Hz (50/60 Hz); 3LPE		406	○	○
	210 V (200–220 V), 50 Hz; 3LPE		215	○	○
	210 V (200–220 V), 60 Hz (50/60 Hz); 3LPE		216	○	○
	460 V (440–480 V), 60 Hz; 3LPE		466	○	○


Bestellbeispiel: HB-180Z2-8-4M-A2-ZD-ZU, 405, deutsch

● Grundausrüstung ○ Optional ¹⁾ Typische Ausführung

Vorlauftemperatur max.	°C	180	180	180	
Durchflussmessung	Messbereich	L/min	0,4–40	0,4–40	2–160
Umlaufvolumen Gerät	ca.	L	2,1	2,1	6,5
Abmessungen (→S. 16, Abb. 5)	Höhe	mm	700	700	850
	Breite	mm	240	240	300
	Tiefe	mm	661	731	982
Gewicht max.	kg	69	75	154	
Anschluss Vor-, Rücklauf	Gewinde		G ³ / ₄	G ³ / ₄	G1 ¹ / ₄
	Beständigkeit	bar, °C	25, 200	25, 200	25, 200
Anschluss Kühlwasser	Druck	bar	2–5	2–5	2–5
	Gewinde		G ³ / ₈	G ³ / ₈	G ³ / ₄
	Beständigkeit	bar, °C	10, 100	10, 100	10, 100
Anschluss separates Systemwasser	Druck	bar	2–5	2–5	2–5
	Gewinde		G ¹ / ₄	G ¹ / ₄	G ¹ / ₂
	Beständigkeit	bar, °C	10, 100	10, 100	10, 100
Entleerung	Gewinde		G ³ / ₈	G ³ / ₈	G ¹ / ₂

200/230 °C Einzelgeräte

Wasser, indirekt gekühlt

Temperiergerät		Wärmeträger	Wasser	
		Kühlung	Indirekt	
Typ	mit maximaler Vorlauftemperatur in °C		HB-200Z	HB-230Z
	Baugrösse (→S. 16, Abb. 5)		2B	2B
Heizung (→S. 14, Abb. 2)	kW	16	●	●
Pumpe	dichtungslos, INOX; 0,5 kW; 30 L/min, 52 m	2M	●	●
(→S. 14, Abb. 3)	dichtungslos, INOX; 1,0 kW; 50 L/min, 70 m	4M	○ ¹⁾	○ ¹⁾
	Eco-pump  , dichtungslos, INOX; 1,1 kW; 60 L/min, 70 m	4S	○	○
Kühlung (→S. 15, Abb. 4)	30 kW @ 60 K	A2	●	●
	50 kW @ 60 K	B2	○	○
Zusatzausrüstungen				
	Anschluss für Alarm und Externsteuerung	ZB	○	○
	Anschluss für Externfühler	ZE	○	○
	Schnittstelle DIGITAL	ZD	○	○
	Schnittstelle CAN	ZC	○	○
	Schnittstelle OPC UA	ZO	○	○
	Schnittstelle PROFIBUS-DP	ZP	○	○
	Pumpenzustands-Überwachung	ZU	○ ⁴⁾	○ ⁴⁾
	Tastaturschutz	ZK	○	○
	Reinraumpaket	ZR	○	○
	Formentleerung mit Druckluft	ZG	○	○
Netzspannung	400 V (380–415 V), 50 Hz; 3LPE	405	●	●
	400 V (380–415 V), 60 Hz (50/60 Hz); 3LPE	406	○	○
	210 V (200–220 V), 50 Hz; 3LPE	215	○	○
	210 V (200–220 V), 60 Hz (50/60 Hz); 3LPE	216	○	○
	460 V (440–480 V), 60 Hz; 3LPE	466	○	○

Bestellbeispiel: HB-230Z2B-16-4M-A2-ZE-ZD, 405, deutsch

● Grundauführung ○ Optional

¹⁾ Typische Ausführung ⁴⁾ bei Pumpe 4S enthalten

Vorlauftemperatur max.		°C	200	230
Durchflussmessung	Messbereich	L/min	0,4–40	0,4–40
Umlaufvolumen Gerät	ca.	L	1,6	1,6
Abmessungen (→S. 16, Abb. 5)	Höhe	mm	700	700
	Breite	mm	300	300
	Tiefe	mm	962	962
Gewicht max.		kg	115	115
Anschluss Vor-, Rücklauf	Gewinde		G ³ / ₄	G ³ / ₄
	Beständigkeit	bar, °C	31, 220	47, 250
Anschluss Kühlwasser	Druck	bar	2–5	2–5
	Gewinde		G ³ / ₈	G ³ / ₈
	Beständigkeit	bar, °C	10, 100	10, 100
Anschluss separates Systemwasser	Druck	bar	2–5	2–5
	Gewinde		G ¹ / ₄	G ¹ / ₄
	Beständigkeit	bar, °C	10, 100	10, 100
Entleerung	Gewinde		G ³ / ₈	G ³ / ₈

200/250 °C Einzelgeräte Öl, indirekt gekühlt

Temperiergerät		Wärmeträger	Öl	
		Kühlung	Indirekt	
Typ	mit maximaler Vorlauftemperatur in °C Baugrösse (→S. 16, Abb. 5)		HB-200T	HB-250T
Heizung (→S. 14, Abb. 2)	kW		2	3
		8	●	●
		16		○
Pumpe	dichtungslos, INOX; 0,5 kW; 30 L/min, 52 m	2M	●	●
(→S. 14, Abb. 3)	dichtungslos, INOX; 1,0 kW; 50 L/min, 70 m	4M	○	○
Kühlung (→S. 15, Abb. 4)	34 kW @ 120 K	A3	●	●
	60 kW @ 120 K	C3		○
Zusatzausrüstungen				
	Anschluss für Alarm und Externsteuerung	ZB	○	○
	Anschluss für Externfühler	ZE	○	○
	Schnittstelle DIGITAL	ZD	○	○
	Schnittstelle CAN	ZC	○	○
	Schnittstelle OPC UA	ZO	○	○
	Schnittstelle PROFIBUS-DP	ZP	○	○
	Pumpenzustands-Überwachung	ZU	○	○
	Tastaturschutz	ZK	○	○
Netzspannung	400 V (380–415 V), 50 Hz; 3LPE	405	●	●
	400 V (380–415 V), 60 Hz (50/60 Hz); 3LPE	406	○	○
	210 V (200–220 V), 50 Hz; 3LPE	215	○	○
	210 V (200–220 V), 60 Hz (50/60 Hz); 3LPE	216	○	○
	460 V (440–480 V), 60 Hz; 3LPE	466	○	○

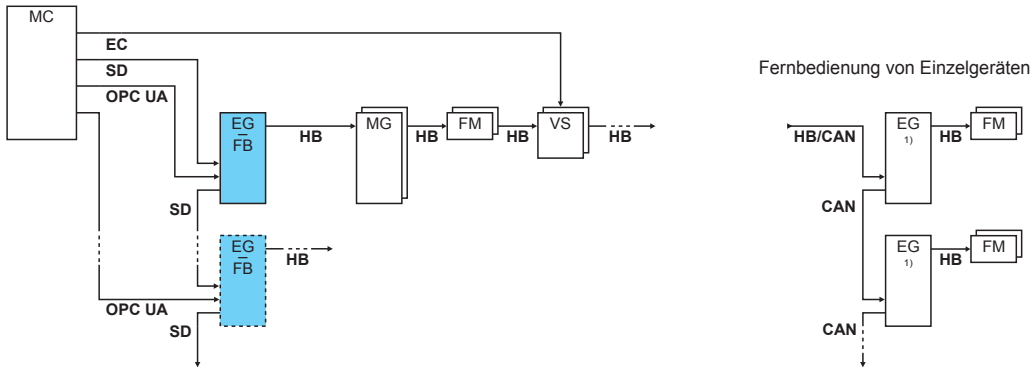
Bestellbeispiel: HB-250T3-8-2M-A3-ZE-ZD-ZU, 405, deutsch

● Grundauführung ○ Optional

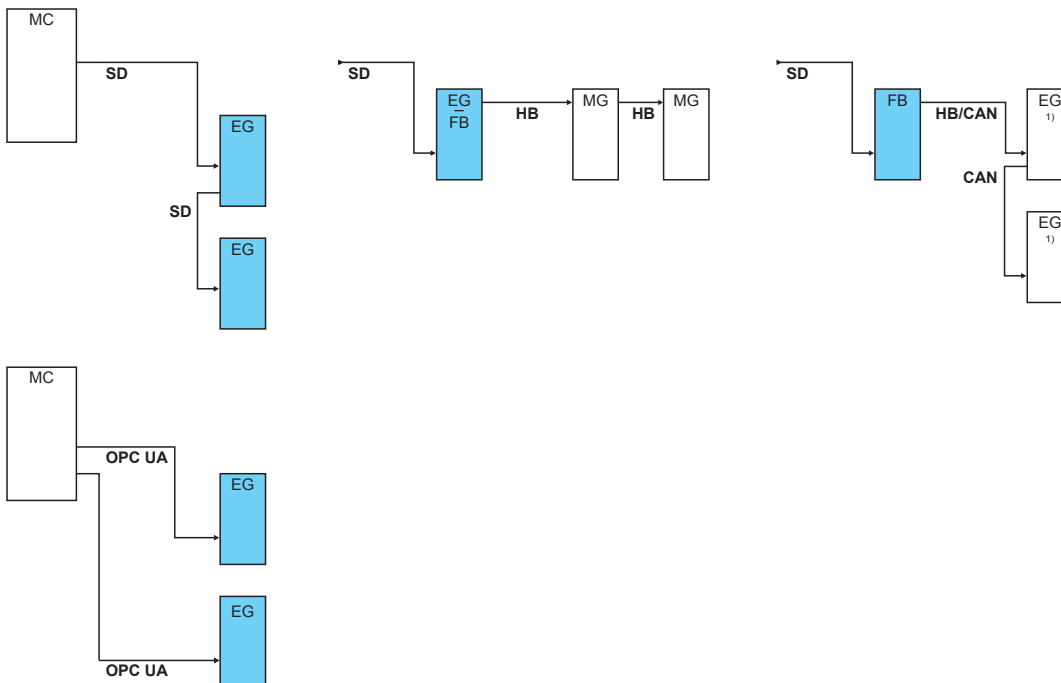
Vorlauftemperatur max.	°C	200	250
Durchflussmessung	Messbereich	L/min	0,4–40
Umlaufvolumen Gerät	ca.	L	1,6
Volumen des internen Expansionstanks	ca.	L	5,5
Abmessungen (→S. 16, Abb. 5)	Höhe	mm	700
	Breite	mm	240
	Tiefe	mm	684
Gewicht max.		kg	59
Anschluss Vor-, Rücklauf	Gewinde		G $\frac{3}{4}$
	Beständigkeit	bar, °C	10, 220
Anschluss Kühlwasser	Druck	bar	2–5
	Gewinde		G $\frac{3}{8}$
	Beständigkeit	bar, °C	10, 100
Entleerung	Gewinde		G $\frac{3}{8}$

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	Umschalteinheit 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	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 ¹⁾ ausgeschaltete Bedienung

Heizleistung, elektrischer Anschluss (Abb. 2)

Die Heizleistung gilt bei Bemessungsspannung (400 V, 460 V oder 210 V) und verändert sich im angegebenen Spannungsbereich max. ±10 %.

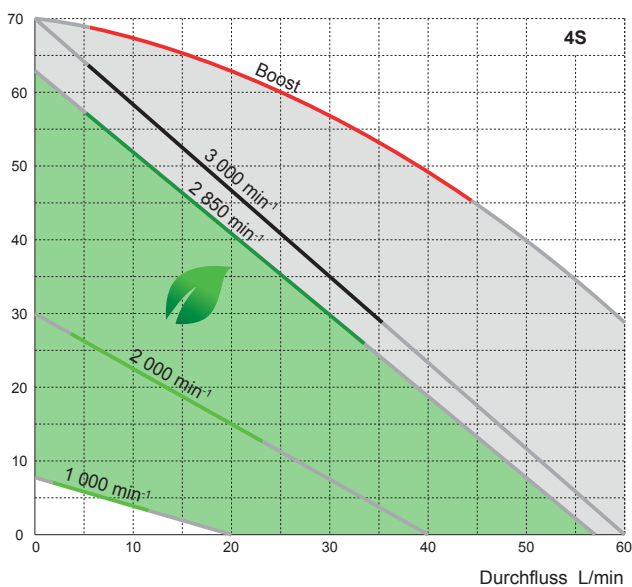
Maximale Vorsicherung; Querschnitt Gerätnetzkabel (bei Netzspannung)

Heizung	400 V oder 460 V	210 V
8 kW	3x20 A; 2,5 mm ²	3x32 A; 6 mm ²
16 kW	3x32 A; 6 mm ²	3x63 A; 16 mm ²
32 kW	3x63 A; 16 mm ²	3x125 A; 50 mm ²





Pumpenkennlinie (Abb. 3)

Eco-pump  mit Drehzahlregelung (Energieeffizienzklasse IE4)

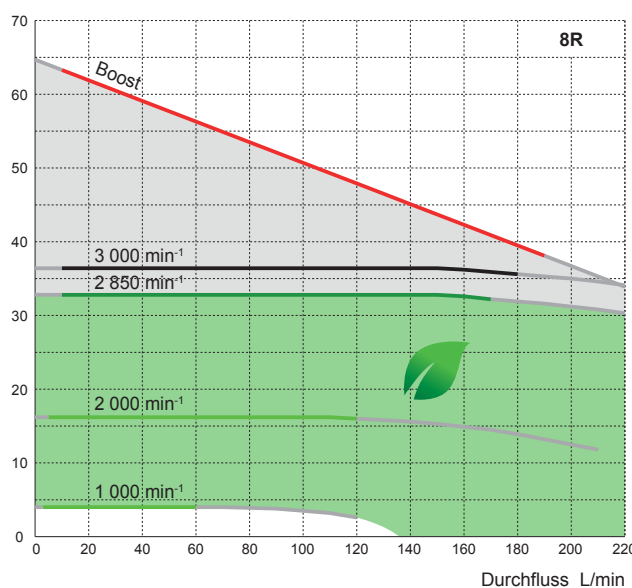
Förderhöhe *H* m



Im Eco-mode regelt das Gerät wahlweise auf Drehzahl, Durchfluss, Pumpendruck oder Temperaturdifferenz Vor-/Rücklauf. Energieeinsparungen werden signalisiert und protokolliert.

-  Energieeinsparbereich
-  Hochleistungsbereich
-  Boost-Betrieb (max. Drehzahl)
-  Normalbetrieb (2 850 min⁻¹)

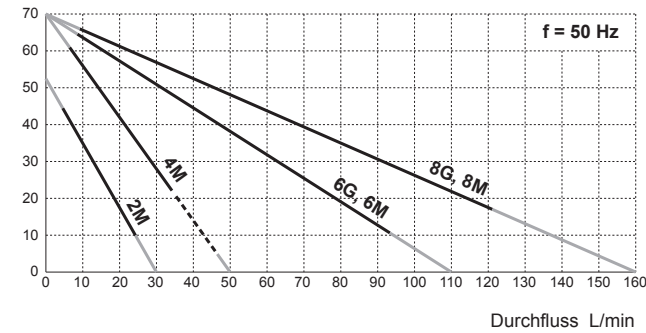
Förderhöhe *H* m



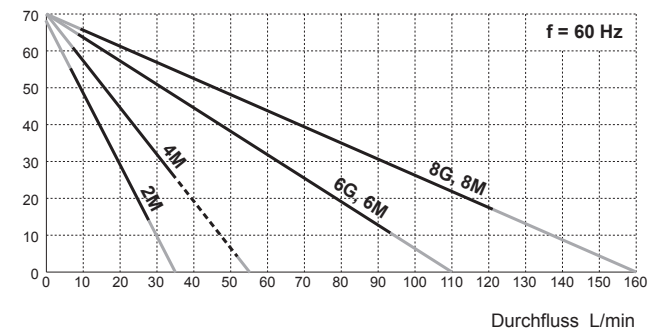
Hinweis: Druck *p* in bar = 0,1 · Förderhöhe *H* in m · Dichte *p* in kg/dm³

Pumpen ohne Drehzahlregelung

Förderhöhe *H* m



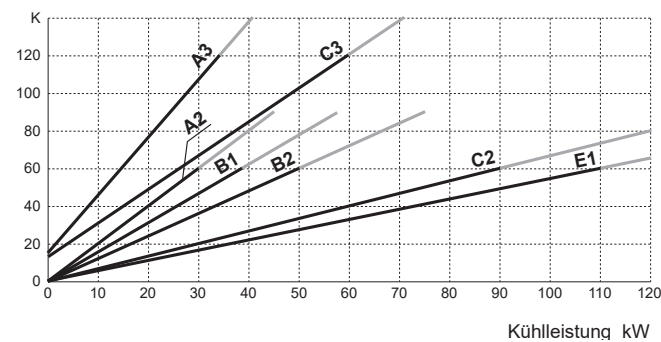
Förderhöhe *H* m



— Erreichbare Praxiswerte
--- Erreichbare Praxiswerte der Baugröße 3

Kühlleistung (Abb. 4)

Temperaturdifferenz Wärmeträger-Kühlwasser



Kühlwassermenge bei 2 bar:

- A2** 12 L/min
- A3** 14 L/min
- B1** 9 L/min
- B2** 16 L/min
- C2** 34 L/min
- C3** 16 L/min
- E1** 27 L/min

— Erreichbare Praxiswerte

Allgemeine technische Daten

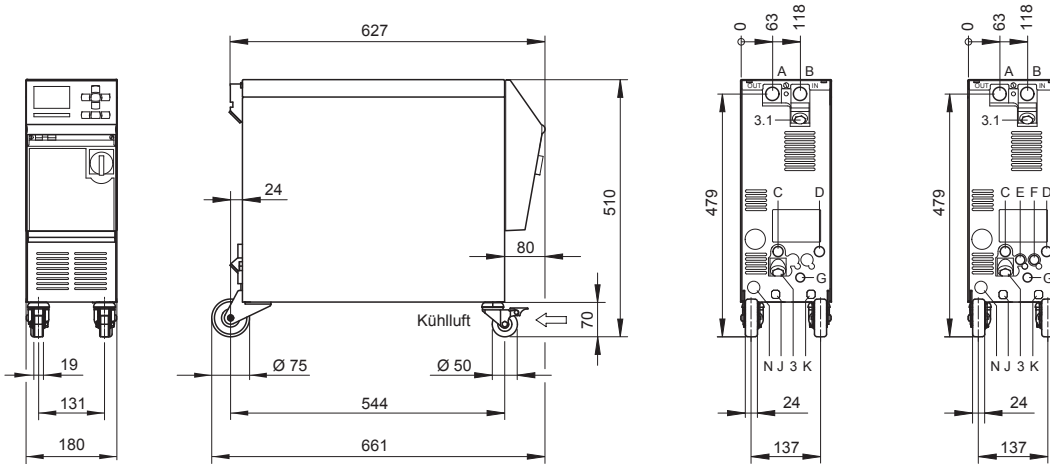
Gerätenetzkabel		3LPE, 4 m (Stecker auf Wunsch)
Umgebung	Temperatur	5–40 °C
	relative Luftfeuchtigkeit	35–85 % RH (nicht kondensierend)
Farbe	Abdeckung	RAL 7035 (lichtgrau glanz), RAL 5012 (lichtblau glanz)
	Bedienteil	RAL 7012 (basaltgrau)
	Abdeckklappe	RAL 7021 (schwarzgrau glanz)
Dauerschallpegel		<67 dB(A)
Schutzart		IP 44
Normen (abhängig vom Gerätetyp)		EN 12828, EN 12953-6, EN 50581, EN 60204-1, EN 60335-1, EN 60730-2-9, EN 61000-6-4, EN 61000-6-2, EN ISO 12100, EN ISO 13732-1, EN, DIN 4754
Kennzeichen/Prüfung		CE (Konformität mit zutreffenden EG-Richtlinien)
Temperaturmessung	Auflösung	0,1 °C
	Regelgenauigkeit	±0,1 K
	Toleranz	±0,8 K
Durchflussmessung	Auflösung	0,1 L/min
	Toleranz	±(5 % vom Messwert + 0,1 L/min)
Pumpendruckanzeige	Toleranz	±10 % vom Endwert

Massbild (Abb. 5)

Baugröße 1, Massstab 1:15

HB-100X1

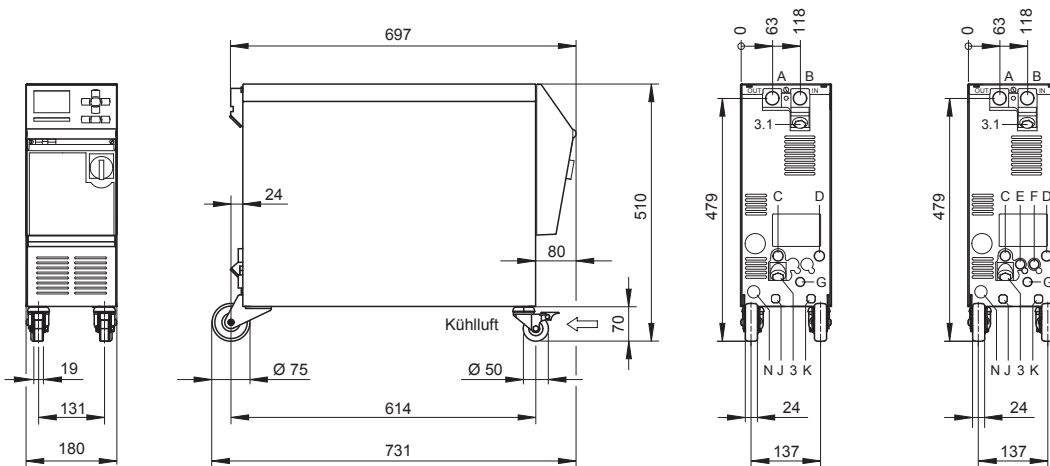
HB-__Z1



Baugröße 1L, Massstab 1:15

HB-100X1L

HB-__Z1L



- | | | | |
|----------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| A Vorlauf | E Systemwasser Eingang | J Druckluft Eingang (ZG) | 3 Filter Kühlwasser Eingang |
| B Rücklauf | F Systemwasser Ausgang | K Druckluft Ausgang (ZG) | 3.1 Filter Rücklauf |
| C Kühlwasser Eingang | G Entleerung | N Netzanschlussleitung | |
| D Kühlwasser Ausgang | | | |

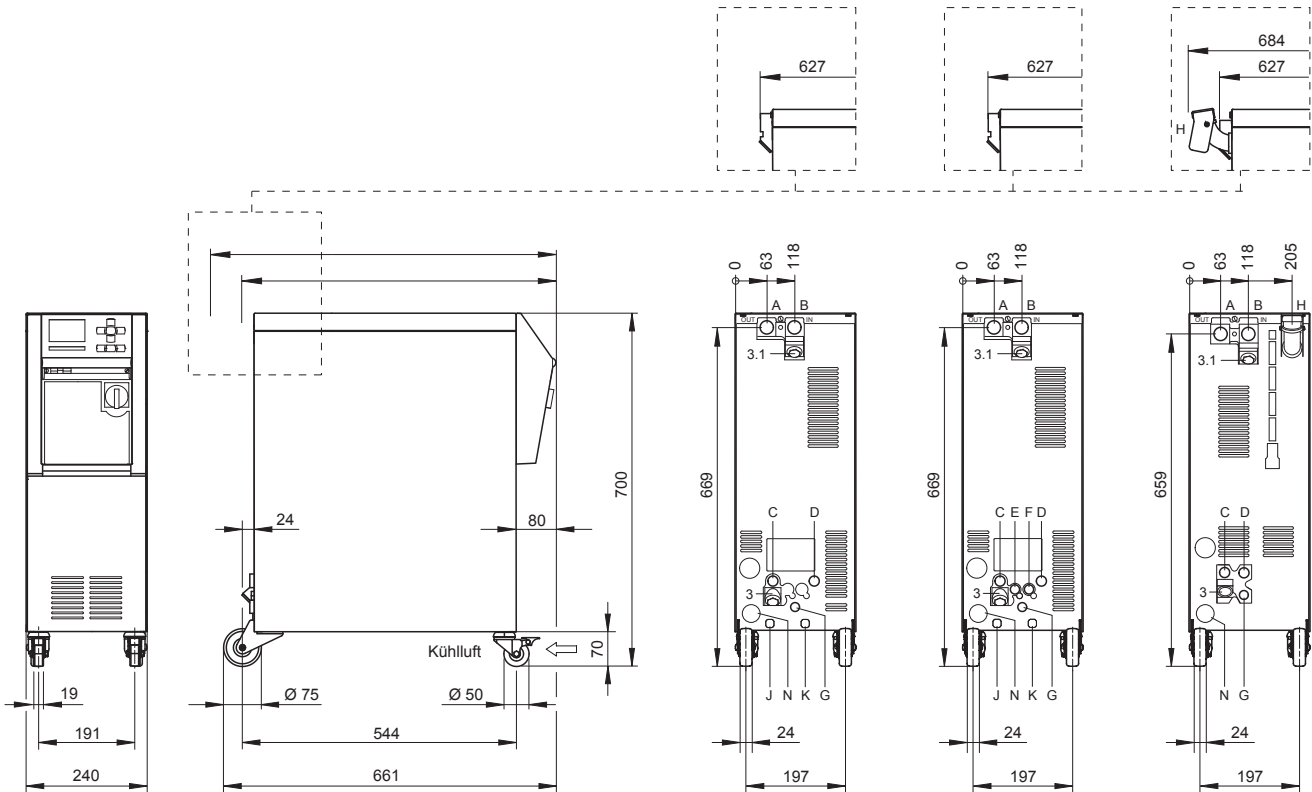
Hinweis: 3D-Daten erhältlich

Baugröße 2, Massstab 1:15

HB-100X2

HB-__Z2

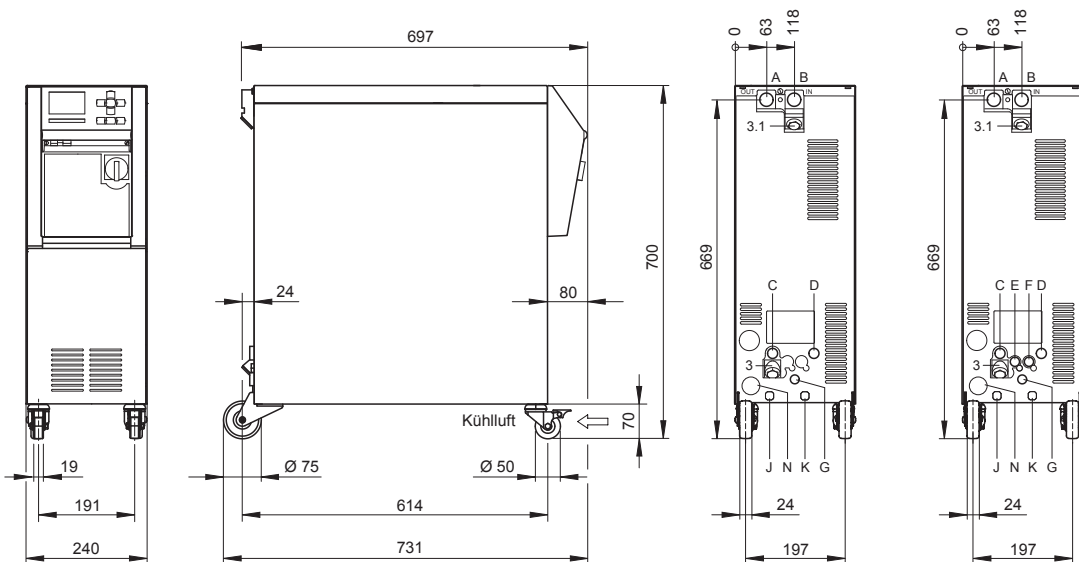
HB-200T2



Baugröße 2L, Massstab 1:15

HB-100X2L

HB-__Z2L

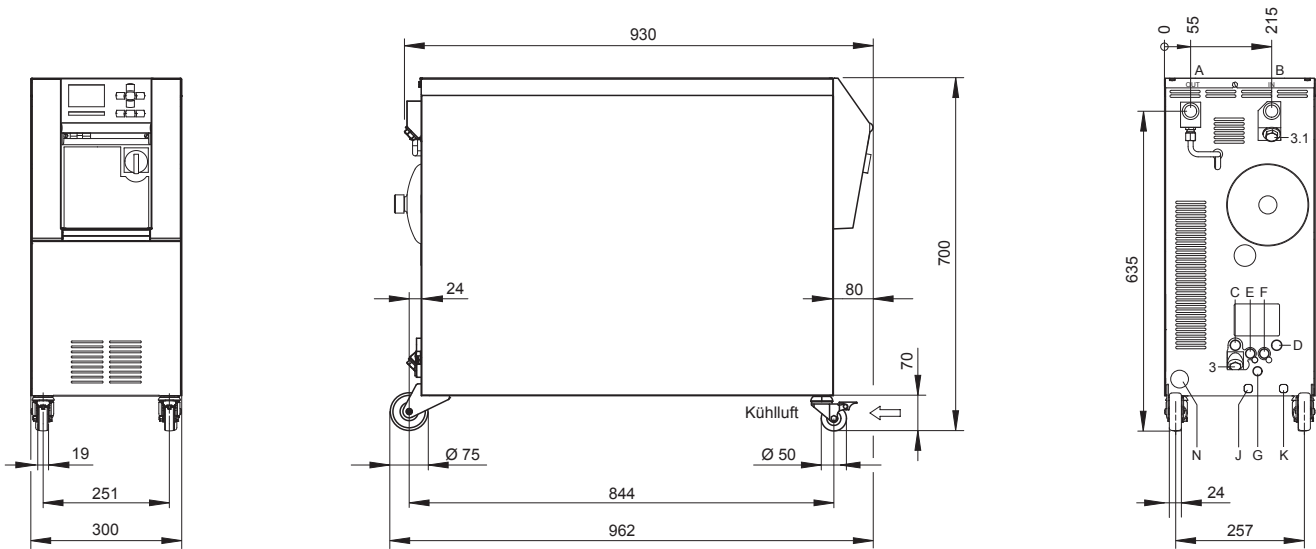


- | | | | |
|----------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| A Vorlauf | E Systemwasser Eingang | J Druckluft Eingang (ZG) | 3 Filter Kühlwasser Eingang |
| B Rücklauf | F Systemwasser Ausgang | K Druckluft Ausgang (ZG) | 3.1 Filter Rücklauf |
| C Kühlwasser Eingang | G Entleerung | N Netzanschlussleitung | |
| D Kühlwasser Ausgang | H Füllung (bei Ölgeräten) | | |

Hinweis: 3D-Daten erhältlich

Baugröße 2B, Massstab 1:15

HB-__Z2B

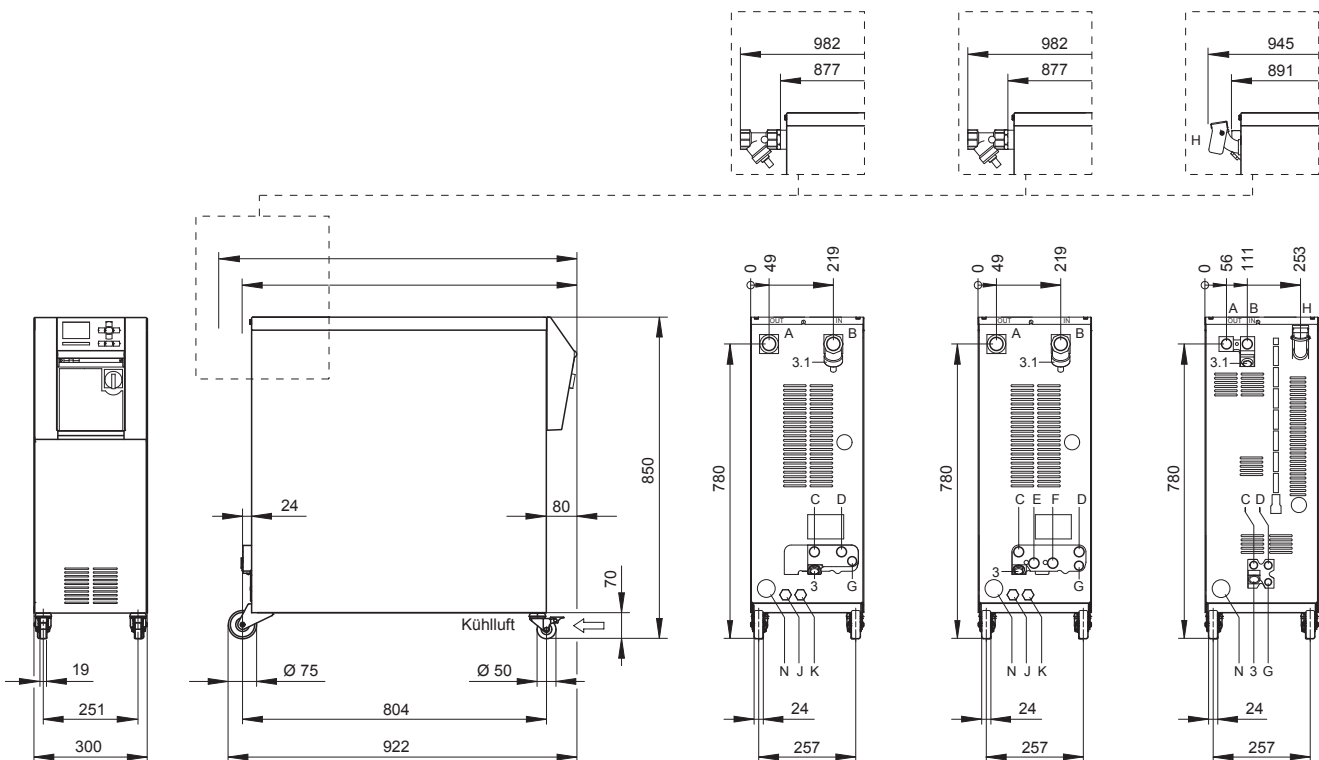


Baugröße 3, Massstab 1:20

HB-100X3

HB-__Z3

HB-250T3



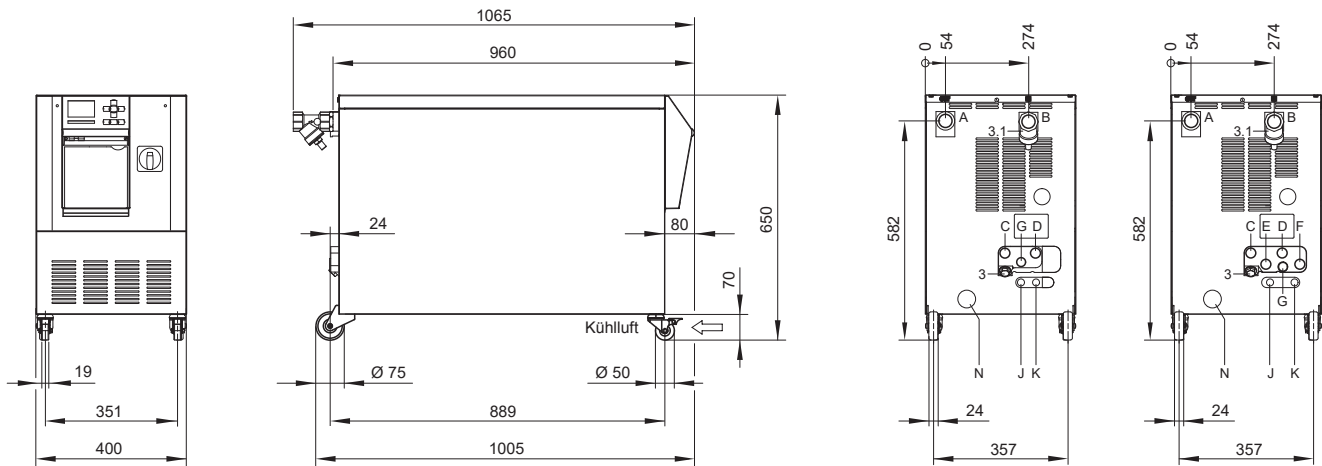
- | | | | |
|----------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| A Vorlauf | E Systemwasser Eingang | J Druckluft Eingang (ZG) | 3 Filter Kühlwasser Eingang |
| B Rücklauf | F Systemwasser Ausgang | K Druckluft Ausgang (ZG) | 3.1 Filter Rücklauf |
| C Kühlwasser Eingang | G Entleerung | N Netzanschlussleitung | |
| D Kühlwasser Ausgang | H Füllung (bei Ölgeräten) | | |

Hinweis: 3D-Daten erhältlich

Baugröße 4, Massstab 1:20

HB-100X4

HB-__Z4



- | | | | |
|----------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| A Vorlauf | E Systemwasser Eingang | J Druckluft Eingang (ZG) | 3 Filter Kühlwasser Eingang |
| B Rücklauf | F Systemwasser Ausgang | K Druckluft Ausgang (ZG) | 3.1 Filter Rücklauf |
| C Kühlwasser Eingang | G Entleerung | N Netzanschlussleitung | |
| D Kühlwasser Ausgang | | | |

Hinweis: 3D-Daten erhältlich

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

Tochtergesellschaften

HB-THERM GmbH
Dammstraße 78
53721 Siegburg
Germany
Phone +49 2241 5946-0
info@hb-therm.de, www.hb-therm.de

HB-THERM S.A.S.
5378 Route du Pou du Ciel
ZI de Reyrieux
01600 Reyrieux
France
Phone +33 4 74 00 43 30
commercial@hb-therm.fr, www.hb-therm.fr

Vertretungen

Australia (AU)
Comtec Australia Pty Ltd, Keysborough VIC 3173

Austria (AT)
Luger Gesellschaft mbH, 3011 Purkersdorf

Belgium (BE)
AJ Solutions BVBA, 2240 Zandhoven

Brazil (BR)
HDB Comércio e Indústria Ltda., Cotia (SP) 06705-110

China (CN)
ARBURG (Shanghai) Co., Ltd., 201100 Shanghai
ARBURG Machine & Trading, 518108 Shenzhen
Dongguan Cengлары Trading Co., Ltd., 523845 Dongguan City
Tianjin Cengлары Trading Co., Ltd., 300452 Tianjin City
Jiangsu Cengлары Engineering & Trading Co., Ltd.,
215300 Kunshan Devel. Dist.

Croatia (HR)
Luger Gesellschaft mbH, 3011 Purkersdorf

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

Denmark (DK)
SAXE Hansen, 3500 Værløse

Estonia (EE)
Telko Estonia OU, 13522 Tallinn

Finland (FI)
Engel Finland Oy, 00380 Helsinki

France (FR)
HB-THERM S.A.S., 01600 Reyrieux

Germany (DE)
HB-THERM GmbH, 53721 Siegburg

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

Hungary (HU)
Luger Kft., Budapest 1147

India (IN)
Sainik Solutions, 400072 Mumbai

Indonesia (ID)
ARBURG Indonesia, Jakarta 10150

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

Israel (IL)
SU-PAD Ltd., 4809102 Rosh Ha'ayn

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

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

Korea, Republic of (KR)
IMTS, 1449 Bucheon-si

Latvia (LV)
Telko Latvia SIA, 1026 Riga

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

Lithuania (LT)
Telko Lietuva UAB, 51183 Kaunas

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 AS Breda

New Zealand (NZ)
AOTEA MACHINERY LTD., Auckland 1145

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

Portugal (PT)
KraussMaffei HighPerformance, S.A., 08100 Mollet del Vallès

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)
GREEN TECH Machinery Ltd, 1709 Quellerina

Spain (ES)
KraussMaffei HighPerformance, S.A., 08100 Mollet del Vallès

Sweden (SE)
K.D. Feddersen Norden AB, 511 54 Kinna

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

Taiwan (TW)
Morglory International Co., Ltd., Taichung City 40757

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

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

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

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