Industriekühler zur Flüssigkeitskühlung

Kühl- und Temperiergerät

Duales Kühl- und Temperiergerät für Laseranwendungen

Die Temperaturen für 2-Medienkreise können mit einem Kühl- und Temperiergerät separat gesteuert werden.

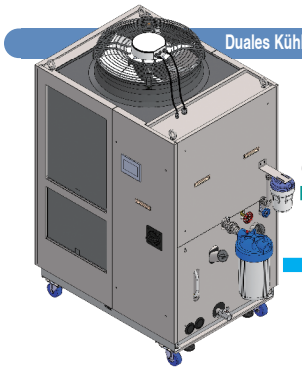
Optisches System **CH2**

Oszillator **CH1**

	Oszillator	Optisches System
	CH1	CH2
Kühlleistung [kW]	9, 19, 26	1 (Max. 1,5)
Temperaturgenauigkeit [°C]	±0,1	±0,5
Einstellbarer Temperaturbereich [°C]	5 bis 35	10 bis 40*1

*1 CH2 ≥ CH1

Platzsparend, reduzierter Verkabelungsaufwand



Duales Kühl- und Temperiergerät **1** Einheit

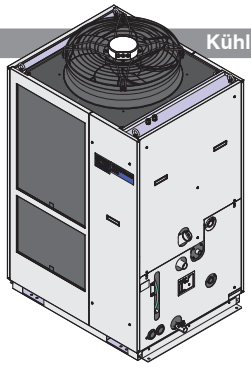
Optisches System **CH2**

Oszillator **CH1**

HRL200

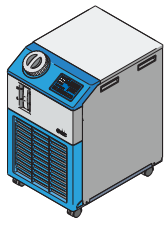
Aufstellfläche **22 %** reduziert

Eine Spannungsversorgung für 2 Kanäle



Kühl- und Temperiergerät **2** Einheiten

Oszillator



Optisches System

HRSH200

HRS012

Energiesparend

Leistungsaufnahme reduziert um 30 %

1 Kompressor, 1 Lüfter und 2 Pumpen werden jeweils über einen Frequenzumrichter gesteuert.

Touch-Panel S. 5, 24

- Numerische Tastatureingaben
- Hinweis zu Alarmen und Wartungen
- Temperaturverlauf kann angezeigt werden

Anzeige der numerischen Tastatur

Serie HRL

SMC

CAT.EUS40-68Aa-DE

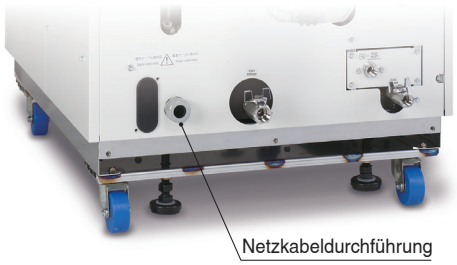
Platzsparend

Die Größe entspricht nahezu der Größe eines einzelnen Kühl- und Temperiergerätes (Serie HRSH) und die Temperaturen der beiden Medienkreise können individuell eingestellt werden.

	Höhe	Breite	Tiefe
HRL100	1538	954	715
HRL200			
HRL300	1839	1079	850

Reduzierter Verkabelungs- und Arbeitsaufwand

Eine Spannungsversorgung für die Temperaturregelung von 2 Medienkreisen.
Geringerer Arbeitsaufwand für die Verkabelung.



Energiesparend

Frequenzumrichter gesteuert

Die Frequenzumrichter steuern jeweils die Motordrehzahl des Kompressors, des Lüfters und der Pumpen in Abhängigkeit der Last der Benutzeranlage.

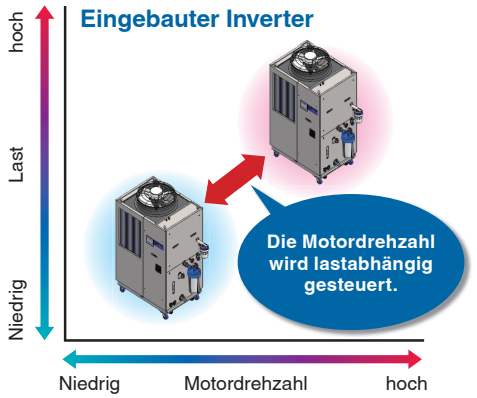
Leistungsaufnahme reduziert um 30 %*1 im Vergleich zu einem Kühl- und Temperiergerät ohne Frequenzumrichter

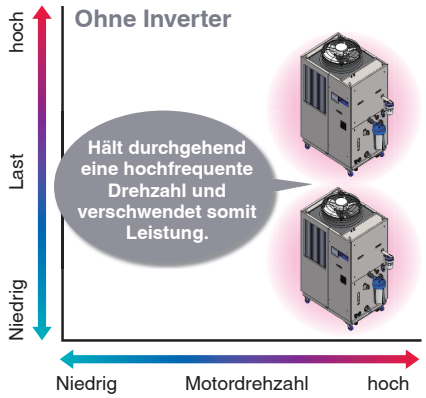
Mit den Frequenzumrichtern ist es möglich, sogar mit einer 50Hz-Spannungsversorgung dieselbe Leistung zu erzielen, wie mit einer 60Hz Spannungsversorgung.

*1 Für HRL300-A-20

Bedingungen

Umgebungstemperatur: 32 °C Solltemperatur des Umlaufmediums: 20 °C/25 °C (CH1/CH2) Heizlast der Kundenanlage: 26 kW/1 kW (CH1/CH2) Spannungsversorgung: 3-phasig 200 V, 60 Hz Durchflussmenge des Umlaufmediums: 125 LPM/10 LPM (CH1/CH2) zur Kundenanlagen Externe Leitungsanschlüsse: Die kürzeste angenommene Strecke zur Benutzeranlage Die im Diagramm genannten Werte für ein Kühl- und Temperiergerät ohne Frequenzumrichter werden auf der Grundlage der Annahme rechnerisch ermittelt, dass das Kühl- und Temperiergerät mit einem allgemeinen Kühlmittelkreislauf betrieben wird, der den Kompressor durch ON/OFF-Schalten der Spannungsversorgung steuert und mit einer Bypass-Leitung zum Kreislauf des zirkulierenden Umlaufmediums.



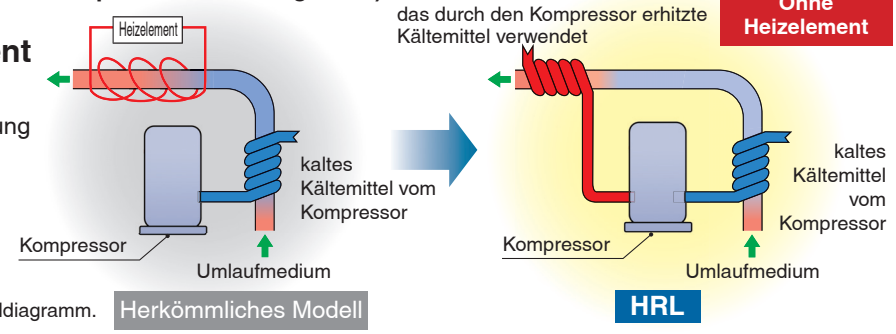


Das Umlaufmedium kann ohne Heizelement erwärmt werden.

(das heiße Kältemittel wird direkt durch das Expansionsventil B geführt)

Heizfunktion ohne Heizelement

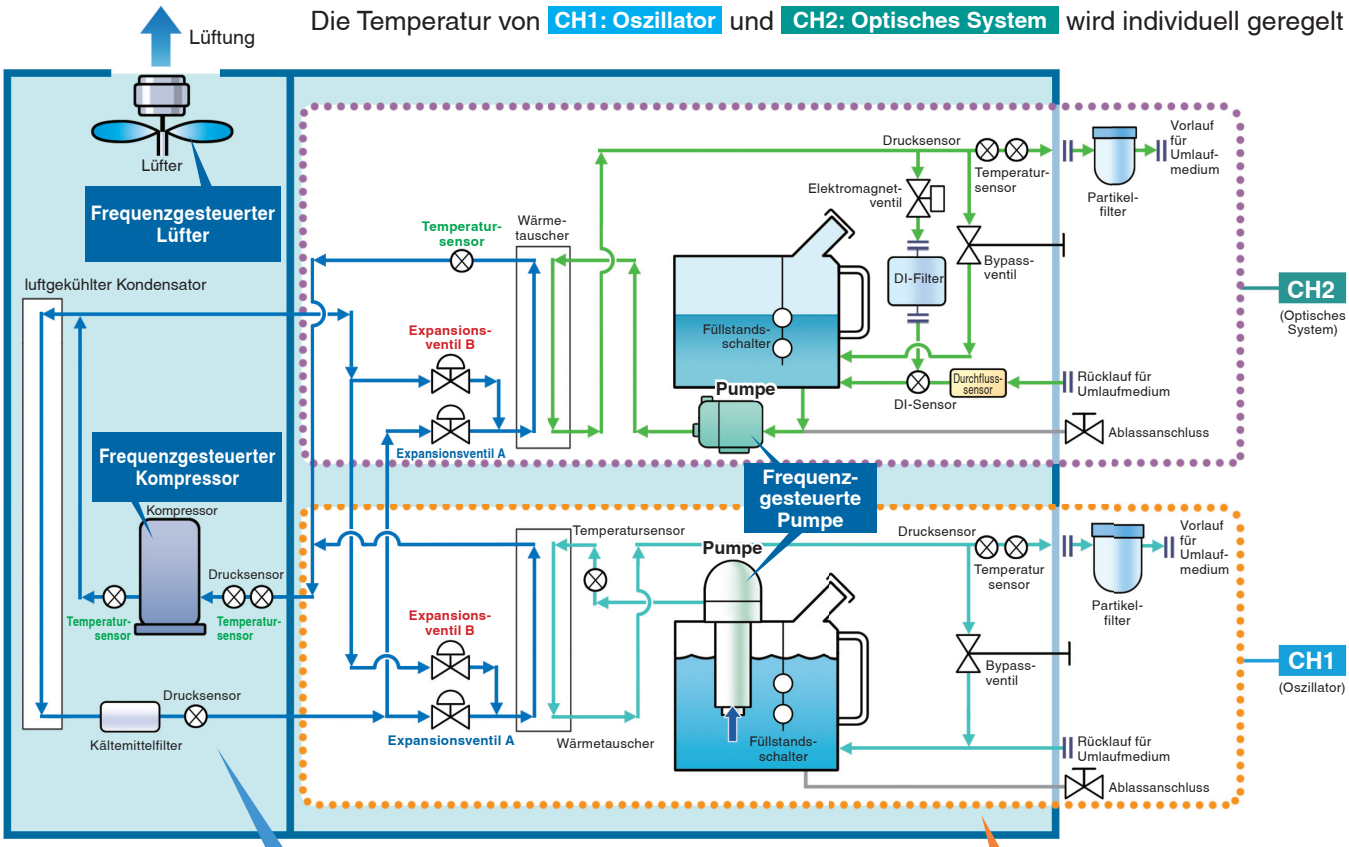
Prozesswärme des Kompressors wird für die Heizfunktion genutzt. Energieeinsparung durch Heizfunktion ohne elektrisches Heizelement.



* Dies ist lediglich ein Beispieldiagramm.

Ein Kompressor steuert 2 Kreisläufe.

Die Temperatur von **CH1: Oszillator** und **CH2: Optisches System** wird individuell geregelt



Kältekreislauf

- Der frequenzgesteuerte Kompressor verdichtet das Kältemittel und gibt heißes, unter hohem Druck stehendes, gasförmiges Kältemittel ab.
- Bei der luftgekühlten Ausführung wird das heiße, unter hohem Druck stehende, gasförmige Kältemittel durch ein frequenzgesteuertes Lüfter im luftgekühlten Kondensator abgekühlt und anschließend verflüssigt.
- Das verflüssigte, unter hohem Druck stehende Kältemittel dehnt sich aus und kühlt dabei ab, wenn es durch das Expansionsventil A strömt. Im Anschluss verdampft es im Verdampfer.
- Das verdampfte Kältemittel wird in den frequenzgesteuerten Kompressor gesaugt und erneut verdichtet.
- Bei Erwärmung des Umlaufmediums wird das unter hohem Druck und hoher Temperatur stehende Kältemittel durch das Expansionsventil B in den Verdampfer umgeleitet, um das Umlaufmedium zu erwärmen.

VORTEIL Die Kombination aus Frequenzregelung des Kompressors und Lüfterse sowie die präzise Steuerung der Expansionsventile A und B ermöglicht einen energiesparenden, verlustfreien Betrieb und hohe Temperaturstabilität.

VORTEIL Ein Kompressor versorgt 2 Kreise, die für eine unabhängige Temperaturüberwachung von 2 Systemen sorgen.

Umlaufmedienkreislauf

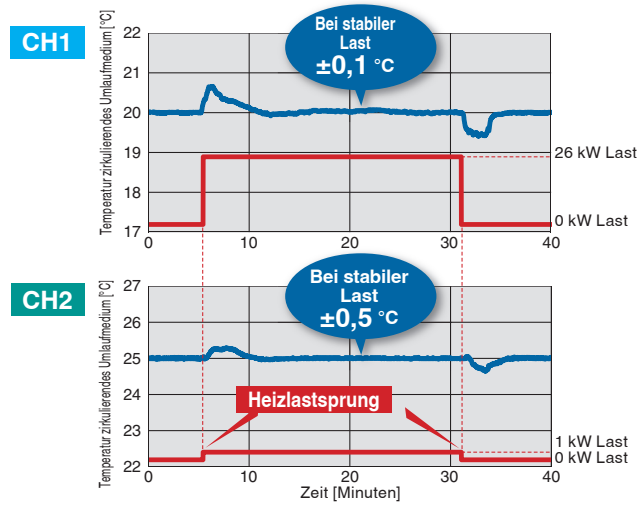
- Nachdem das aus der frequenzgeregelten Pumpe kommende Umlaufmedium durch die Kundenanlage erwärmt oder gekühlt wurde, wird es in den Tank zurückgeführt.
- Das Umlaufmedium wird von der frequenzgeregelten Pumpe zum Wärmetauscher geleitet und wird dabei vom Kältekreislauf auf eine eingestellte Temperatur geregelt, um durch das Kühl- und Temperiergerät an die Kundenanlage abgeführt zu werden.

VORTEIL Die Einstellung des Auslassdrucks durch die frequenzgesteuerten Pumpen vermeidet verschwenderisches Ablassen des zirkulierenden Umlaufmediums und spart Energie.

VORTEIL Da der Kühlkreislauf durch die Signale von 2 Temperatursensoren (für Rücklauf und Vorlauf) gesteuert wird, kann eine präzise Temperaturregelung des Umlaufmediums erreicht werden. Daher ist kein Tank mit großem Fassungsvermögen erforderlich, um die Temperaturdifferenz des Umlaufmediums absorbieren zu können, da selbst mit einem kleinen Tank eine hohe Temperaturstabilität erreicht werden kann. Auf diese Weise werden auch Platzeinsparungen ermöglicht.

Temperaturstabilität: ±0,1 °C (CH1) Bei stabiler Last

Durch gleichzeitige Steuerung des frequenzgeregelten Kompressors, des frequenzgeregelten Lüfters und der elektronischen Expantionsventile wird die Temperatur bei schwankender Heizlast stabil gehalten.



* Für HRL300-A-20

Bedingungen

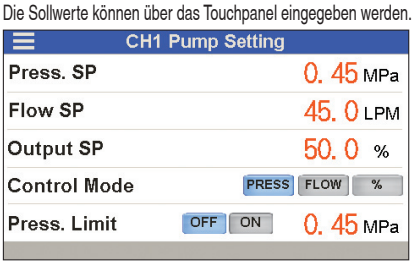
- Umgebungstemperatur: 32 °C
- Solltemperatur des Umlaufmediums: 20 °C/25 °C (CH1/CH2)
- Heizlast der Kundenanlage: 26 kW/1 kW (CH1/CH2)
- Spannungsversorgung: 3-phasig 200 V 60 Hz
- Umlaufmediendurchfluss: 125 LPM/10 LPM (CH1/CH2)
- Externe Leitungen: Bypassleitung + Zeitlast

3 Betriebsmodi der Umlaufmedienpumpen

Der Betriebsmodus der Pumpe kann über das Touchpanel ausgewählt werden.

Betriebsbildschirm

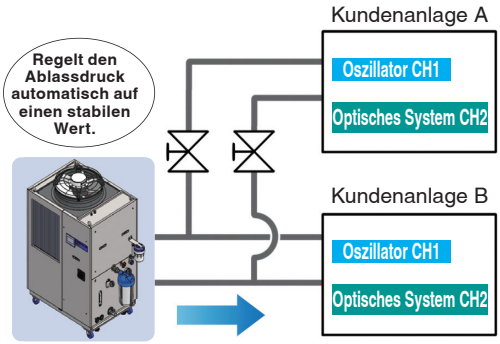
Die Sollwerte können über das Touchpanel eingegeben werden.



1. Druckregelmodus
2. Durchflussregelmodus
3. Pumpenbetriebsfrequenz (Rotation) Steuermodus

Die obere Grenze des Drucks kann eingestellt werden

Beispiel für den Druckregelmodus

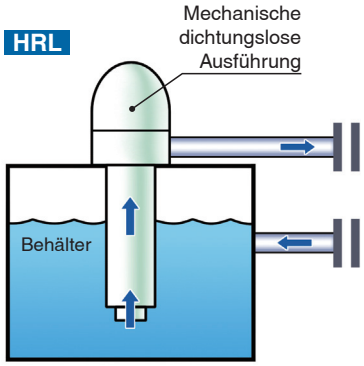


Wenn das Produkt mit Absperrventilen für die Wartungsarbeiten verwendet wird, kontrolliert die Druckregelfunktion die Stabilität des Auslassdrucks. (Angegebenen Mindestdurchfluss für jeden Nebenkreis gewährleisten.)

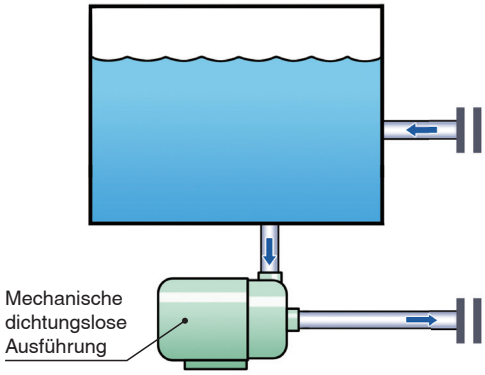
Reduzierte Wartungszeiten für die Pumpe

Beide Kreise verwenden eine mechanische dichtungslose Pumpe.

Da die Pumpe keine Bauart bedingte Leckage des zirkulierenden Umlaufmediums aufweist, sind keine regelmäßige Prüfungen auf Pumpenleckagen oder der Austausch der Gleitringdichtung erforderlich.



CH1: Vertikale Pumpe



CH2: Horizontale Pumpe

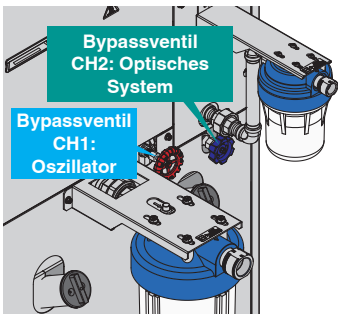
Varianten

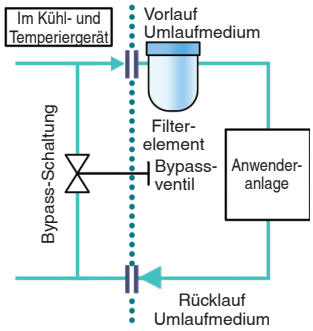
Modell	Kühlmethode	Kühlkapazität CH1	Kühlkapazität CH2	Spannungsversorgung
HRL100	Luftgekühlte Ausführung Wassergekühlte Ausführung*1	9 kW	1 kW (Max. 1,5 kW)	3-phasig 200 VAC (50 Hz) 3-phasig 200 bis 230 VAC (60 Hz) 3-phasig 380 bis 415 VAC (50/60 Hz) 3-phasig 460 bis 480 VAC (60 Hz)
HRL200		19 kW		
HRL300		26 kW		
HRL400		37 kW		3-phasig 380 bis 415 VAC (50/60 Hz) 3-phasig 460 bis 480 VAC (60 Hz)

*1 Nur verfügbar für HRL100/200 3-phasig 380 bis 415 VAC (50/60 Hz) und 3-phasig 460 bis 480 VAC (60 Hz)

Gefragte Optionen sind bereits im Standard inbegriffen.

Integrierter Bypass (CH1: Oszillator und CH2: Optisches System) (Standard)



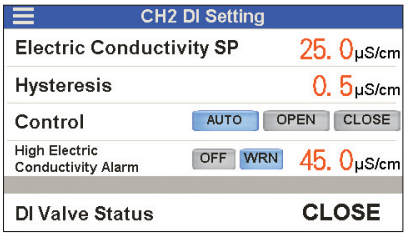


Mit elektrischer Leitfähigkeitsregelung (CH2: Optisches System)

DI-Filter + eingebautes Elektromagnetventil zur Steuerung (Standard)

Die spezifische elektrische Leitfähigkeit des Umlaufmediums kann mithilfe des Touch-Panel frei eingestellt werden.

Regelbereicheinstellung: 0,5 bis 45,0 µS/cm



Die elektrische Leitfähigkeit wird über das Touchpanel eingestellt.

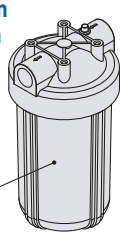
Partikelfilter-Set (Standard)

Entfernt Fremdkörper aus dem zirkulierenden Umlaufmedium

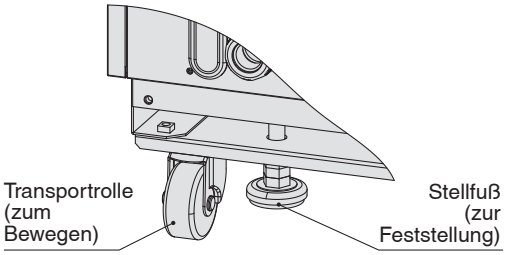
Wirksamer Schutz vor dem Eindringen von Fremdstoffen in die Kundenanlage

Transparenter Behälter

Ermöglicht die einfache Erkennung von verschmutzten Elementen

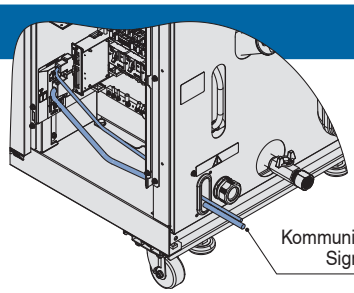


Mit Transportrollen und Fußfeststellung (Standard)



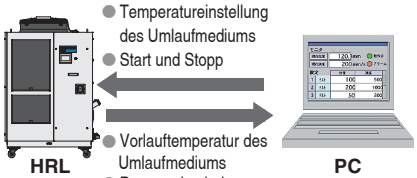
Kommunikationsfunktionen S. 25

Serielle Kommunikation (RS232C/RS485), I/O-Kontakt (3 Eingänge und 6 Ausgänge) und Analogausgang (2 Ausgänge) sind standardmäßig vorhanden. Dies ermöglicht je nach Anwendung die Kommunikation mit der Kundenanlage und dem Systemaufbau. Ein 24 VDC-Ausgang steht ebenfalls zur Verfügung und kann für den Einsatz von Durchflusssensoren (PF3W von SMC usw.) verwendet werden.



Beispiel 1 Remotesignal-I/O über serielle Kommunikation

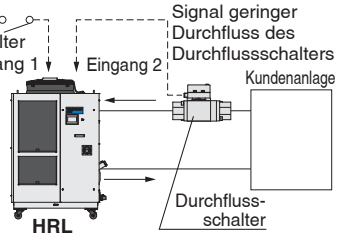
Der Fernsteuerungsbetrieb ist aktiviert (für Start und Stopp) über serielle Kommunikation.



- Temperatureinstellung des Umlaufmediums
- Start und Stopp
- Vorlauftemperatur des Umlaufmediums
- Pumpendruck des Umlaufmediums
- Start- und Stoppstatus
- Alarminformation
- Verschiedene Einstellungsinformationen
- Vorbereitung Abschlussstatus usw.

Beispiel 2 Fernbetriebssignaleingang

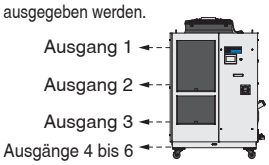
Einer der Kontakteingänge dient für den Remote-Betrieb und der andere zur Überwachung des Durchflusses. Hier werden die Alarmausgänge erfasst.



Die Spannungsversorgung der Durchflusssensoren (24 VDC) kann über das Kühl- und Temperiergerät erfolgen.

Beispiel 3 Signalausgabe Alarm- und Betriebsstatus (Start, Stopp, usw.)

Die erzeugten Alarm- und Statuszustände des Produktes können ausgegeben werden.

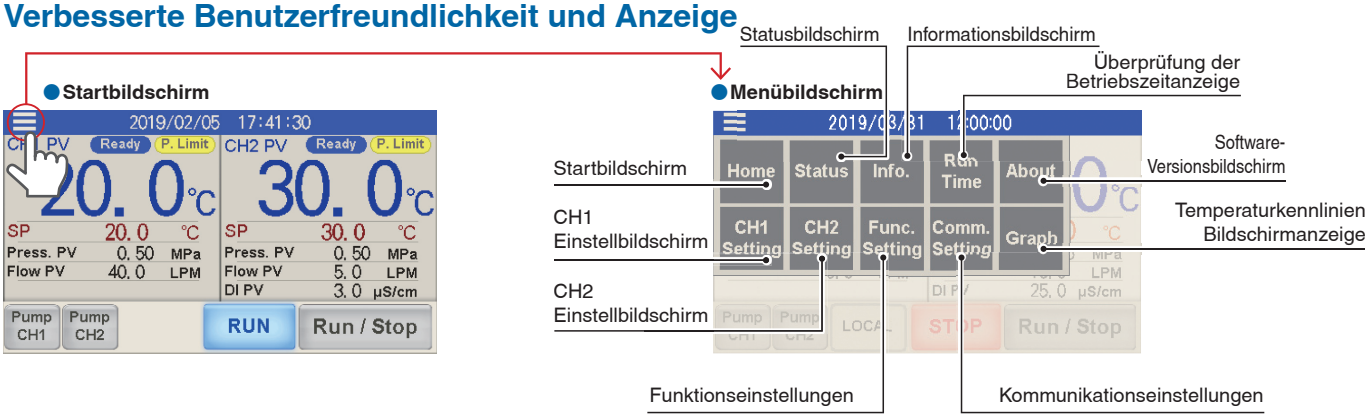


Ausgabebeispiele

Ausgang 1: Betriebszustand (Start, Stopp, usw.)
Ausgang 2: Wird ausgegeben, wenn der Alarm „FLT (Betrieb gestoppt)“ erzeugt wird
Ausgang 3: Wird ausgegeben, wenn der Alarm „WRN (Betrieb fortgesetzt)“ erzeugt wird
Ausgänge 4 bis 6: Zugeordnet für bestimmte Signalarten

Touch-Panel S. 24

Verbesserte Benutzerfreundlichkeit und Anzeige

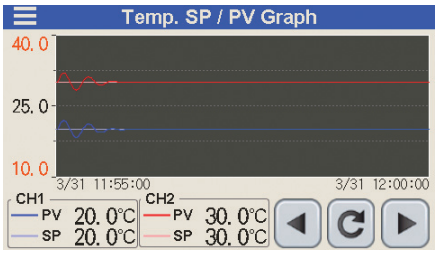


Anzeige der numerischen Tastatur

Numerische Dateneingabe

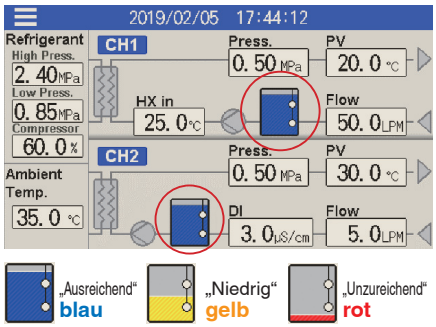
Anzeige des Temperaturverlaufs

Es wird der Temperaturverlauf des Umlaufmediums angezeigt



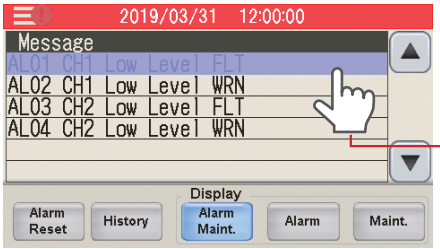
Statusanzeige

Liefert Angaben zu Temperaturen, Durchflussmengen, Drücken und Status des Kühl- und Temperiergerätes

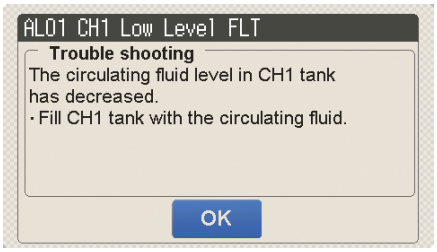


Wenn ein Alarm ausgelöst wird, wechselt der Bildschirm automatisch zum Informationsbildschirm und zeigt Alarmcodes und Alarminhalte an.

Informationsbildschirm



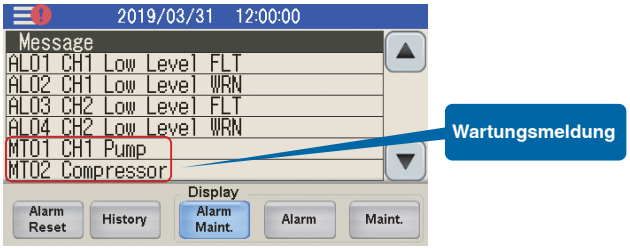
Einzelheiten zu dem ausgewählten Alarm



Der Wartungshinweis erfolgt, wenn der Austauschzeitpunkt (die Betriebsdauer) für ein Bauteil erreicht wurde.

Informationsbildschirm

Die Meldung wird angezeigt, wenn der Austauschzeitpunkt (vorgesehene Betriebsdauer) erreicht wurde.



Anzeige der Betriebsdauer prüfen

Run Time			
Pump	CH1	100 / 20000h	RESET
	CH2	100 / 20000h	RESET
Compressor		100 / 30000h	RESET
Fan		100 / 30000h	RESET
DI Filter		100 / 500h	RESET
Dustproof Filter		100 / 500h	RESET
Run Time		100h	

- Betriebsdauer der Pumpe (CH1)
- Betriebsdauer der Pumpe (CH2)
- Betriebsdauer des Kompressors
- Betriebsdauer des Lüfters
- Nutzungsdauer des DI-Filters
- Nutzungsdauer des Staubschutzfilters
- Betriebszeit des Kühl- und Temperiergerätes

Weltweites Lieferantennetzwerk

SMC bietet ein weltweit flächendeckendes Netzwerk.

Mittlerweile sind wir mit mehr als 500 Niederlassungen und Händlern in 83 Ländern und Regionen weltweit vertreten, darunter Asien, Ozeanien, Nord-, Mittel- und Südamerika und Europa. Dank dieses weltweiten Netzwerkes sind wir in der Lage, eine internationale Belieferung mit Produkten aus unserem umfangreichen Angebot und einen erstklassigen Kundendienst zu gewährleisten. Außerdem bieten wir einen umfassenden Support für lokale Werke, ausländische Fertigungsunternehmen und japanische Unternehmen in den einzelnen Ländern.

SMC Kühl- und Temperiergeräte Variantenübersicht

Abhängig von den jeweiligen Anforderungen stehen den Kunden eine große Auswahl an Varianten zur Auswahl.

Serie		Temperatur-stabilität [°C]	Aktuelle Ablass-temperatur Bereich [°C]	Kühlleistung [kW]												Umgebung	Internationale Standards
				1,2	1,8	2,4	3	4	5	6	9	10	15	20	25	28	
	HRSE Grundausführung	±2,0	10 bis 30	●	● 1,6 kW	● 2,2 kW											Verwendung im Innenbereich	CE UKCA (Nur 230 VAC Ausführung)
	HRS Standardausführung	±0,1	5 bis 40	●	●	●	●	●	●	●							Verwendung im Innenbereich	CE UKCA (MET) (Nur 60 Hz)
	HRS-R Umweltbeständige Ausführung	±0,1	5 bis 40		●		●		●								Verwendung im Innenbereich Schutzklasse: IP54	CE UKCA
	HRS090 Standardausführung	±0,5	5 bis 35								●						Verwendung im Innenbereich	CE UKCA (400 V als Standard)
	HRS100/150 Standardausführung	±1,0	5 bis 35									●	●				Installation im Außenbereich möglich IPX4	CE UKCA (400 V als Standard)
	HRSH090 mit Frequenzumrichter	±0,1	5 bis 40								●						Verwendung im Innenbereich	CE UKCA (400 V als Standard, 200 V als Option) ETL (Nur 200 V als Option)
	HRSH mit Frequenzumrichter	±0,1	5 bis 35									●	●	●	●	●	Installation im Außenbereich möglich IPX4	CE UKCA (400 V als Standard, 200 V als Option) (MET) (Nur 200 V als Option)
	HRL mit Frequenz-umrichter 2 Kreis Typ	CH1	±0,1	15 bis 25							● 9 kW			● 19 kW		● 26 kW	Verwendung im Innenbereich	CE UKCA
		CH2	±0,5	20 bis 40							1,0 kW (Max. 1,5 kW)							

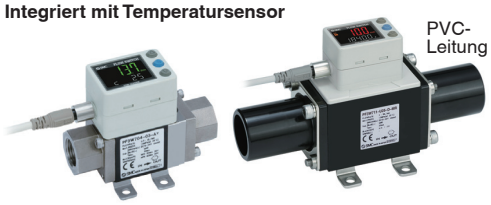
Zubehör für Kühl- und Temperiergeräte

Durchflussschalter: Überwacht die Durchflussmenge und Temperatur des zirkulierenden Mediums.

Für weitere Details siehe **Web-Katalog**.

Digitaler Durchflussschalter für Wasser mit 3-farbiger Anzeige ***PF3W***
Integriert mit Temperatursensor

PVC-Leitung



3-farbige Anzeige Elektromagnetischer digitaler Durchflussschalter ***LFE***

Digitaler Durchflussschalter für Deionat und chemische Flüssigkeiten ***PF2D***
4-Kanalige-Messwertanzeige ***PF2□200***

Druckschalter: Überwacht den Druck des Umlaufmediums

Für weitere Details siehe **Web-Katalog**.

2-farbige Anzeige Hochpräziser digitaler Druckschalter ***ISE80***

Drucksensor für verschiedene Medien ***PSE56□***
Drucksensor-Kontroller ***PSE200, 300, 300AC***

Schraub-/Steckverbindungen und Schläuche

Für weitere Details siehe **Web-Katalog**.

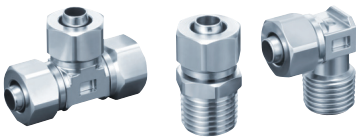
S-Kupplung ***KK***

S-Koppler/rostfreier Stahl (rostfreier Stahl 304) ***KKA***

Metall-Steckverbindungen ***KQB2***

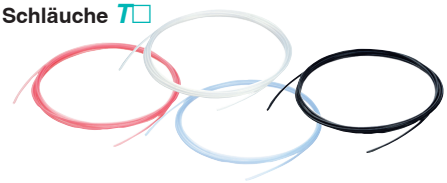
Rostfreier Stahl 316 Steckverbindungen ***KQG2***

Rostfreier Stahl 316 Klemmverbindungen ***KFG2***



Fluorpolymer-Steckverbindungen ***LQ***

Schläuche ***T□***



Serie	Material
T	Polyamid
TU	Polyurethan
TH	FEP (Fluorpolymer)
TD	Modifiziertes PTFE (Weich-Fluorpolymer)
TL	Super-PFA
TLM	PFA

INHALT

Serie HRL Duales Kühl- und Temperiergerät für Laseranwendungen

Kühl- und Temperiergerät *Serie* HRL

Bestellschlüssel/technische Daten ····· S. 9
Kühlleistung ····· S. 12
Pumpenleistung ····· S. 14
Abmessungen ····· S. 15
Beschreibung der Bauteile ····· S. 22
Empfohlener externer Leitungsaufbau ····· S. 23
Technische Daten Anschlussleitung ····· S. 23
Schalttafelanzeige ····· S. 24
Alarme ····· S. 24
Kommunikationsfunktionen ····· S. 25
Optionales Zubehör ····· S. 29

Berechnung der Kühlleistung

Berechnung der erforderlichen Kühlleistung ····· S. 33
Sicherheitshinweise für die Berechnung der Kühlleistung ····· S. 34
Typische physikalische Eigenschaften des Umlaufmediums ····· S. 34

Produktspezifische Sicherheitshinweise ····· S. 35

Kühl- und Temperiergerät

Duales Kühl- und Temperiergerät für Laseranwendungen

3-phasig 200 VAC (50 Hz)
3-phasig 200 bis 230 VAC (60 Hz)

Serie HRL

Bestellschlüssel

HRL 100 – A F – 20

Kühlleistung

	CH1	CH2
100	9 kW	1 kW
200	19 kW	1 kW
300	26 kW	1 kW

Kühlmethode

A	Luftgekühlte Ausführung

Leitungsgewinde

—	Rc
F	G (mit Rc-G-Gewindeadapter)
N	NPT (mit Rc-NPT-Gewindeadapter)

Spannungsversorgung

20	3-phasig 200 VAC (50 Hz) 3-phasig 200 bis 230 VAC (60 Hz)

Technische Daten

Modell				HRL100-A□-20		HRL200-A□-20		HRL300-A□-20	
				CH1	CH2	CH1	CH2	CH1	CH2
Kühlmethode				Luftgekühlte Ausführung					
Kältemittel				R410A (FKW)					
Kältemittelmenge			[kg]	1,4		2,2		3,0	
Steuerungsmethode				PID-Regler					
Umgebungstemperatur			[°C]	2 bis 45					
Umlaufmediensystem	**Umlaufmedium**			CH1: Leitungswasser/CH2: Leitungswasser, Deionisiertes Wasser*1					
	Solltemperaturbereich		[°C]	CH1: 15 bis 25/CH2: 20 bis 40					
	Kühlleistung*2		[kW]	9	1*8	19	1*8	26	1*8
	Heizleistung*3		[kW]	1,5	1	4,5	1	6,5	1
	Temperaturstabilität*4		[°C]	CH1: ±0,1/CH2: ±0,5					
	Pumpenleistung	**Nenndurchfluss (Austritt)**	[l/min]	45 (0,43 MPa)	10 (0,45 MPa)	45 (0,45 MPa)	10 (0,45 MPa)	125 (0,45 MPa)	10 (0,45 MPa)
		Maximaler Durchfluss	[l/min]	120	16	130	16	180	16
		Max. Förderhöhe	[m]	50	49	55	49	68	49
	Einstellbarer Druckbereich*5		[MPa]	0,10 bis 0,50	0,10 bis 0,49	0,10 bis 0,55	0,10 bis 0,49	0,10 bis 0,68	0,10 bis 0,49
	Minimaler Betriebsdurchfluss*6		[l/min]	20	2	25	2	40	2
	Behälter-Fassungsvermögen		[L]	42	7	42	7	60	7
	Bypass (mit Ventil)			Integriert					
	Einstellbereich für spezifische elektrische Leitfähigkeit		[μS/cm]	—	0,5 bis 45,0	—	0,5 bis 45,0	—	0,5 bis 45,0
	Nominelle Filtrations-Grad Partikelfilter (Zubehör)		[μm]	5					
	Anschlussgewinde Vor- und Rücklaufanschluss			CH1: Rc1 (Symbol F: G1, Symbol N: NPT1) CH2: Rc1/2 (Code F: G 1/2, Code N: NPT 1/2)					
	Anschlussgewinde Behälterablass			CH1: Rc3/4 (Symbol F: G3/4, Symbol N: NPT3/4) CH2: Rc1/2 (Symbol F: G1/2, Symbol N: NPT1/2)					
	Teile mit Medienkontakt (Metall/ Kunststoff)			CH1: Edelstahl, Kupfer (Wärmetauscherlötung), Messing, Bronze, Fluorharz, PP, PBT, POM, PU, PC, PVC, EPDM, NBR CH2: Edelstahl, Aluminiumoxid-Keramik, Kohlenstoff, Fluorharz, PP, PBT, POM, PU, PVC, PPS, AS, PS, EPDM, NBR, Gummi					
Elektrisches System	**Spannungsversorgung**			3-phasig 200 VAC (50 Hz), 3-phasig 200 bis 230 VAC (60 Hz) Zulässiger Spannungsbereich ±10 % (keine andauernden Spannungsschwankungen)					
	Fehlerstromschutzschalter	**Nennstrom**	[A]	30		40		50	
		Fehlerstrom	[mA]	30					
	Nennstrom*4		[A]	17		32		41	
	Nennleistung*4		[kW(kVA)]	5,4 (5,9)		10,5 (11,0)		13,1 (14,2)	
Geräuschpegel (Vorderseite 1 m/Höhe 1 m)*4			[dB(A)]	75		75		71	
Zubehör				Betriebsanleitung (für Installation/Betrieb) 2 Stk. (1x Englisch/1x Japanisch), Partikelfilterset für CH1, Partikelfilterset für CH2, Ankerschrauben-Befestigungselemente 2 Stk. (einschließlich 6 Schrauben M8)*7					
Gewicht (trocken)			[kg]	Ca. 222		Ca. 251		Ca. 315	

*1 Als Umlaufmedium ein Medium mit unten genannten Spezifikationen verwenden.
Leitungswasser: Qualitätsstandard des japanischen Kältetechnik- und Klimaindustrieverbands (JRA GL-02-1994)
Deionisiertes Wasser: spezifische elektrische Leitfähigkeit 1 μS/cm oder höher (elektrischer Widerstand 1 MΩ·cm oder niedriger)

*2 ① Umgebungstemperatur: 32 °C, ② Umlaufmedium: Leitungswasser, ③ Umlaufmediumtemperatur: CH1 20 °C/CH2 25 °C, ④ Umlaufmediendurchfluss: Nenndurchfluss, ⑤ Spannungsversorgung: 200 VAC

*3 ① Umgebungstemperatur: 32 °C, ② Umlaufmedium: Leitungswasser, ③ Durchflussrate Umlaufmedium: Nenndurchfluss, ④ Spannungsversorgung: 200 VAC

*4 ① Umgebungstemperatur: 32 °C, ② Umlaufmedium: Leitungswasser, ③ Temperatur des Umlaufmediums: CH1 20 °C/CH2 25 °C, ④ Last: Dieselbe wie die Kühlleistung, ⑤ Umlaufmediendurchfluss: Nenndurchfluss, ⑥ Spannungsversorgung: 200 VAC, ⑦ Leitungslänge: Kürzeste Länge

*5 Mit dem frequenzgerichtetem Druckregelungsmodus. Wenn der Druckregelmodus nicht verwendet wird, kann die Durchflussregelfunktion oder die Einstellfunktion für die Pumpenfrequenz verwendet werden.

*6 Mind. Durchflussmenge des Mediums, mit der die Kühlleistung aufrechterhalten wird. Falls die tatsächliche Durchflussmenge kleiner ist, müssen Sie das Bypassventil einstellen.

*7 Die Bodenbefestigungselemente (einschließlich 6 M8-Schrauben) werden zur Befestigung an Holzrahmen bei der Verpackung des Thermo-Chillers verwendet. Verankerungsschrauben sind nicht im Lieferumfang enthalten.

*8 Max. 1,5 kW. Bei Anwendung von 1,5 kW verringert sich die Kühlleistung von CH1 um 0,5 kW.

Kühl- und Temperiergerät

Duales Kühl- und Temperiergerät für Laseranwendungen

3-phasig 380 bis 415 VAC (50/60 Hz)
3-phasig 460 bis 480 VAC (60 Hz)

Serie HRL

(UL Standard)

Bestellschlüssel

Luftgekühlte Ausführung **HRL 100 – A □ – 40 – □**

Kühlleistung

	CH1	CH2
100	9 kW	1 kW
200	19 kW	1 kW
300	26 kW	1 kW
400	37 kW	1 kW

Kühlmethode

A	Luftgekühlte Ausführung

Leitungsgewinde

—	Rc
F	G (mit Rc-G-Gewindeadapter)
N	NPT (mit Rc-NPT-Gewindeadapter)

Spannungsversorgung

40	3-phasig 380 bis 415 VAC (50/60 Hz) 3-phasig 460 bis 480 VAC (60 Hz)

Option

Symbol	Option
—	Ohne
D1∗1	CH1, CH2 mit elektrischer Leitfähigkeitssteuerung
T2∗2	CH2 Hochdruckpumpe montiert
T3∗3	CH2 Hochdruckpumpe montiert

∗1 CH2 ist standardmäßig mit Elektrischer Leitfähigkeitssteuerung.
∗2 Weitere Informationen finden Sie unter "Optionen" auf den Seiten 29 und 30.
∗3 Die Option "T3" ist nur für das HRL300/400 wählbar. Einzelheiten finden Sie unter "Optionen" auf Seite 29.

Technische Daten

Modell			HRL100-A□-40		HRL200-A□-40		HRL300-A□-40		HRL400-A□-40	
			CH1	CH2	CH1	CH2	CH1	CH2	CH1	CH2
Kühlmethode			Luftgekühlte Ausführung							
Kältemittel			R410A (HFC)							
Kältemittelmenge		[kg]	1,4		1,8		2,5		3,7	
Steuerungsmethode			PID-Regler							
Umgebungstemperatur		[°C]	2 bis 45							
Umlaufmediensystem	**Umlaufmedium**		CH1: Leitungswasser∗1, Deionisiertes Wasser∗9/CH2: Leitungswasser∗1, Deionisiertes Wasser							
	Solltemperaturbereich	[°C]	CH1: 5 bis 35/CH2: 10 bis 40							
	Kühlleistung∗2	kW	9	1∗8	19	1∗8	26	1∗8	37	1∗8
	Heizleistung∗3	[kW]	1,5	1	4,0	1	6,0	1	7,5	1
	Temperaturstabilität∗4	[°C]	CH1: ±0.1/CH2: ±0.5							
	Pumpenleistung∗13 **Nenndurchfluss (Austritt)**	[l/min]	45 (0,43 MPa)	10 (0,45 MPa)	45 (0,45 MPa)	10 (0,45 MPa)	125 (0,45 MPa)	10 (0,45 MPa)	125 (0.45 MPa)	10 (0,45 MPa)
	Maximaler Durchfluss	[l/min]	120	16∗12	130	16∗12	180	16∗12	180	16∗12
	Max. Förderhöhe	[m]	50	49	55	49	68	49	68	49
	Einstellbarer Druckbereich∗5	[MPa]	0,10 bis 0,50	0,10 bis 0,49	0,10 bis 0,55	0,10 bis 0,49	0,10 bis 0,68	0,10 bis 0,49	0,10 bis 0,68	0,10 bis 0,49
	Minimaler Betriebsdurchfluss∗6	[l/min]	20	2	25	2	40	2	40	2
	Behälter-Fassungsvermögen	[L]	42	7	42	7	60	7	60	12
	Bypass (mit Ventil)		Integriert							
	Einstellbereich für spezifische elektrische Leitfähigkeit	[μS/cm]	0,5 bis 45∗9	0,5 bis 45	0,5 bis 45∗9	0,5 bis 45	0,5 bis 45∗9	0,5 bis 45	0,5 bis 45∗9	0,5 bis 45
	Nominelle Filtrations-Grad Partikelfilter (Zubehör)	[μm]	5	5	5	5	5	5	5	5
	Anschlussgewinde Vor- und Rücklaufanschluss∗14		CH1: Rc1 (Symbol F: G1, Symbol N: NPT1)/CH2: Rc1/2 (Symbol F: G1/2, Symbol N: NPT1/2)							
	Anschlussgewinde Behälterablass∗14		CH1: Rc3/4 (Symbol F: G3/4, Symbol N: NPT3/4)/CH2: Rc1/2 (Symbol F: G1/2, Symbol N: NPT1/2)							
	Teile mit Medienkontakt		CH1: Edelstahl, Kupfer (Wärmetauscherlötung)∗10, Fluorharz, PP, PBT, POM, PU, PC, PVC, EPDM, NBR, Gummi∗9 CH2: Edelstahl, Aluminiumoxid-Keramik, Kohlenstoff, Fluorharz, PP, PBT, POM, PU, PVC, PPS, AS, PS, EPDM, NBR, Gummi∗15							
Elektrisches System	**Spannungsversorgung**		3-phasig 380 bis 415 VAC (50/60 Hz) Zulässiger Spannungsbereich ±10 % (Keine andauernden Spannungsschwankungen) 3-phasig 460 bis 480 VAC (60 Hz) Zulässiger Spannungsbereich +4 %, -10 % (Max. Spannung kleiner als 500 V und keine andauernden Spannungsschwankungen)							
	Fehlerstromschutzschalter **Nennstrom**	[A]	20		30		40		40	
	Fehlerstromschutzschalter **Fehlerstrom**	[mA]	30							
	Nennstrom∗4	[A]	8,5		15		19		23	
	Nennleistung∗4	[kW(kVA)]	5.,6 (5,9)		9,4 (10,2)		12,3 (13,0)		15,1 (16,0)	
Geräuschpegel (Vorderseite 1 m/Höhe 1 m)∗4		[dB(A)]	75		75		71		71	
Zubehör			Betriebsanleitung (für Installation/Betrieb) 2 Stk. (1x Englisch/1x Japanisch), Partikelfilterset für CH1, Partikelfilterset für CH2, Ankerschrauben-Befestigungselemente 2 Stk. (einschließlich 6 Schrauben M8)∗7							
Gewicht (trocken)∗11		[kg]	Ca. 240		Ca. 260		Ca. 330		Ca. 380	

∗1 Als Umlaufmedium ein Medium mit unten genannten Spezifikationen verwenden. Leitungswasser: Qualitätsstandard des japanischen Kältetechnik- und Klimaindustrieverbands (JRA GL-02-1994)
∗2 ① Umgebungstemperatur: 32 °C, ② Umlaufmedium: Leitungswasser, ③ Temperatur des Umlaufmediums: CH1 20 °C/CH2 25 °C, ④ Umlaufmediendurchfluss: Nenndurchfluss, ⑤ Spannungsversorgung: 400 VAC Bei der Option T2 oder T3 " CH2 Hochdruckpumpe montiert", siehe Seiten 29 bis 31.
∗3 ① Umgebungstemperatur: 32 °C, ② Umlaufmedium: Leitungswasser, ③ Umlaufmediendurchfluss: Nenndurchfluss, ④ Spannungsversorgung: 400 VAC
∗4 ① Umgebungstemperatur: 32 °C, ② Umlaufmedium: Leitungswasser, ③ Temperatur des Umlaufmediums: CH1 20 °C/CH2 25 °C, ④ Last: Dieselbe wie die Kühlleistung, ⑤ Umlaufmediendurchfluss: Nenndurchfluss, ⑥ Spannungsversorgung: 400 VAC, ⑦ Leitungslänge: Kürzeste Länge
∗5 Mit dem frequenzgerichtetem Druckregelungsmodus. Wenn der Druckregelmodus nicht verwendet wird, kann die Durchflussregelfunktion oder die Einstellfunktion für die Pumpenfrequenz verwendet werden.
∗6 Mind. Durchflussmenge des Mediums, mit der die Kühlkapazität aufrechterhalten wird. Falls die tatsächliche Durchflussmenge kleiner ist, müssen Sie das Bypassventil einstellen. Bei der Option T2 oder T3 " CH2 Hochdruckpumpe montiert", siehe Seiten 29 bis 31.
∗7 Die Bodenbefestigungselemente (einschließlich 6 M8-Schrauben) werden zur Befestigung an Holzrahmen bei der Verpackung des Thermo-Chillers verwendet. Verankerungsschrauben sind nicht im Lieferumfang enthalten.
∗8 Max. 1,5 kW. Bei Anwendung von 1,5 kW verringert sich die Kühlkapazität von CH1 um 0,5 kW.
∗9 Nur für Option D1 (mit elektrischer Leitfähigkeitssteuerung).
∗10 Nicht enthalten bei Option D1 (mit elektrischer Leitfähigkeitssteuerung)
∗11 Das Produktgewicht erhöht sich bei der Option D1 um 1 kg (mit elektrischer Leitfähigkeitssteuerung) oder mit Option "T2" (CH2 Hochdruckpumpe montiert). Das Produktgewicht erhöht sich bei der Option "T3" um 18 kg (CH2 Hochdruckpumpe montiert) für die Modell HRL300, und 15 kg für die Modell HRL400.
∗12 Der nutzbare Durchflussbereich ist je nach Pumpensteuerungsmodus unterschiedlich. Einzelheiten finden Sie in der Pumpenleistungskurve auf Seite 14.
∗13 Bei den Optionen T2 oder T3 "CH2 Hochdruckpumpe montiert", siehe Seiten 29 bis 31.
∗14 Bei der Option T3 "CH2 Hochdruckpumpe montiert", siehe Seite 31.
∗15 Enthalten in den Optionen "T2" und "T3" sowie dem HRL400.

Serie HRL Duales Kühl- und Temperiergerät für Laseranwendungen

(UL anhängig)

Bestellschlüssel

Wassergekühlte Ausführung **HRL 100 – W □ – 40 – □**

Kühlleistung

	CH1	CH2
100	10 kW	1 kW
200	21,5 kW	1 kW

Kühlmethode

W	Wassergekühlte Ausführung

Leitungsgewinde

—	Rc
F	G (mit Rc-G-Gewindeadapter)
N	NPT (mit Rc-NPT-Gewindeadapter)

Spannungsversorgung

40	3-phasig 380 bis 415 VAC (50/60 Hz) 3-phasig 460 bis 480 VAC (60 Hz)

Option

Symbol	Option
—	CH2 Elektrischer Leitfähigkeitssteuerung
D1∗1	CH1, CH2 Elektrischer Leitfähigkeitssteuerung
T2∗2	CH2 Hochdruckpumpe montiert

∗1 CH2 ist standardmäßig mit Elektrischer Leitfähigkeitssteuerung.

∗2 Weitere Informationen finden Sie unter "Optionen" auf den Seiten 29 und 30.

Technische Daten

Modell				HRL100-W□-40		HRL200-W□-40	
				CH1	CH2	CH1	CH2
Kühlmethode				Wassergekühlte Ausführung			
Kältemittel				R410A (FKW)			
Kältemittelmenge			[kg]	1,8			
Steuerungsmethode				PID-Regler			
Umgebungstemperatur			[°C]	2 bis 45			
Umlaufmediensystem	**Umlaufmedium**			CH1: Leitungswasser∗1, Deionisiertes Wasser∗9/CH2: Leitungswasser∗1, Deionisiertes Wasser			
	Solltemperaturbereich		[°C]	CH1: 5 bis 35/CH2: 10 bis 40			
	Kühlleistung∗2		[kW]	10	1∗8	21,5	1∗8
	Heizleistung∗3		[kW]	1,5	1	4,0	1
	Temperaturstabilität∗4		[°C]	CH1: ±0,1/CH2: ±0,5			
	Pumpenleistung∗13	**Nenndurchfluss (Austritt)**	l/min	45 (0,43 MPa)	10 (0,45 MPa)	45 (0,45 MPa)	10 (0,45 MPa)
		Maximaler Durchfluss	l/min	120	16∗12	130	16∗12
		Max. Förderhöhe	m	50	49	55	49
	Einstellbarer Druckbereich∗5		[MPa]	0,10 bis 0,50	0,10 bis 0,49	0,10 bis 0,55	0,10 bis 0,49
	Minimaler Betriebsdurchfluss∗6		[l/min]	20	2	25	2
	Behälter-Fassungsvermögen		[L]	42	7	42	7
	Bypass (mit Ventil)			Integriert			
	Einstellbereich für spezifische elektrische Leitfähigkeit		[μS/cm]	0,5 bis 45∗9	0,5 bis 45	0,5 bis 45∗9	0,5 bis 45
	Nominelle Filtrations-Grad Partikelfilter (Zubehör)		[μm]	5	5	5	5
	Anschlussgewinde Vor- und Rücklaufanschluss			CH1: Rc1 (Symbol F: G1, Symbol N: NPT1)/CH2: Rc1/2 (Symbol F: G1/2, Symbol N: NPT1/2)			
	Anschlussgewinde Behälterablass			CH1: Rc3/4 (Symbol F: G3/4, Symbol N: NPT3/4)/CH2: Rc1/2 (Symbol F: G1/2, Symbol N: NPT1/2)			
	Teile mit Medienkontakt			CH1: Edelstahl, Kupfer (Wärmetauscherlötung)∗10, Fluorharz, PP, PBT, POM, PU, PC, PVC, EPDM, NBR, Gummi∗9 CH2: Edelstahl, Aluminiumoxid-Keramik, Kohlenstoff, Fluorharz, PP, PBT, POM, PU, PVC, PPS, AS, PS, EPDM, NBR, Gummi, PA∗14			
Anlagenwassersystem	**Temperaturbereich**		°C	5 bis 35			
	Druckbereich		MPa	0,3 bis 0,5			
	Erforderlicher Durchfluss		l/min	25		50	
	Druckdifferenz zwischen Einlass und Auslass des Anlagenwasser		MPa	Min. 0,3			
	Anlagenwasser einlass/auslass			Rc1 (Symbol F: G1, Symbol N: NPT1)			
	Anschlussgröße						
	Teile mit Medienkontakt			Edelstahl, Kupfer (Wärmetauscherlötung), Bronze, Messing, PTFE, NBR, EPDM			
Elektrisches System	**Spannungsversorgung**			3-phasig 380 bis 415 VAC (50/60 Hz) Zulässiger Spannungsbereich ±10 % (Keine andauernden Spannungsschwankungen) 3-phasig 460 bis 480 VAC (60 Hz) Zulässiger Spannungsbereich +4 %, -10 % (Max. Spannung kleiner als 500 V und keine andauernden Spannungsschwankungen)			
	Fehlerstromschutzschalter	**Nennstrom**	[A]	30			
		Fehlerstrom	[mA]	30			
	Nennstrom∗4		[A]	12,7		13,3	
	Nennleistung∗4		[kW(kVA)]	7,9 (8,8)		8,6 (9,2)	
Geräuschpegel (Vorderseite 1 m/Höhe 1 m)∗4			[dB(A)]	72			
Zubehör				Betriebsanleitung (für Installation/Betrieb) 2 Stk. (1x Englisch/1x Japanisch), Partikelfilterset für CH1, Partikelfilterset für CH2, Ankerschrauben-Befestigungselemente 2 Stk. (einschließlich 6 Schrauben M8)∗7			
Gewicht (trocken)∗11			[kg]	Ca. 250			

∗1 Als Umlaufmedium ein Medium mit unten genannten Spezifikationen verwenden.
Leitungswasser: Qualitätsstandard des japanischen Kältetechnik- und Klimaindustrieverbands (JRA GL-02-1994)

∗2 ① Umgebungstemperatur: 32 °C, ② Umlaufmedium: Leitungswasser, ③ Temperatur des Umlaufmediums: CH1 20 °C/CH2 25 °C, ④ Umlaufmediendurchfluss: Nenndurchfluss, ⑤ Spannungsversorgung: 400 VAC
Für die Option T2 "CH2 Hochdruckpumpe montiert", siehe Seite 29 und 30.

∗3 ① Umgebungstemperatur: 32 °C, ② Umlaufmedium: Leitungswasser, ③ Umlaufmediendurchfluss: Nenndurchfluss, ④ Spannungsversorgung: 400 VAC

∗4 ① Umgebungstemperatur: 32 °C, ② Umlaufmedium: Leitungswasser, ③ Temperatur des Umlaufmediums: CH1 20 °C/CH2 25 °C, ④ Last: Dieselbe wie die Kühlleistung, ⑤ Umlaufmediendurchfluss: Nenndurchfluss, ⑥ Spannungsversorgung: 400 VAC, ⑦ Leitungslänge: Kürzeste Länge

∗5 Mit dem frequenzgerichtetem Druckregelungsmodus. Wenn der Druckregelmodus nicht verwendet wird, kann die Durchflussregelfunktion oder die Einstellfunktion für die Pumpenfrequenz verwendet werden.

∗6 Mind. Durchflussmenge des Mediums, mit der die Kühlkapazität aufrechterhalten wird. Falls die tatsächliche Durchflussmenge kleiner ist, müssen Sie das Bypassventil einstellen. Für die Option T2 "CH2 Hochdruckpumpe montiert", siehe Seite 29 und 30.

∗7 Die Bodenbefestigungselemente (einschließlich 6 M8-Schrauben) werden zur Befestigung an Holzrahmen bei der Verpackung des Thermo-Chillers verwendet. Verankerungsschrauben sind nicht im Lieferumfang enthalten.

∗8 Max. 1,5 kW. Bei Anwendung von 1,5 kW verringert sich die Kühlkapazität von CH1 um 0,5 kW.

∗9 Nur für Option D1 (mit elektrischer Leitfähigkeitssteuerung).

∗10 Nicht enthalten bei Option D1 (mit elektrischer Leitfähigkeitssteuerung)

∗11 Das Produktgewicht erhöht sich bei der Option D1 um 1 kg (mit elektrischer Leitfähigkeitssteuerung)" und für Option T2 "CH2 Hochdruckpumpe montiert".

∗12 Der nutzbare Durchflussbereich ist je nach Pumpensteuerungsmodus unterschiedlich. Einzelheiten finden Sie in der Pumpenleistungskurve auf Seite 14..

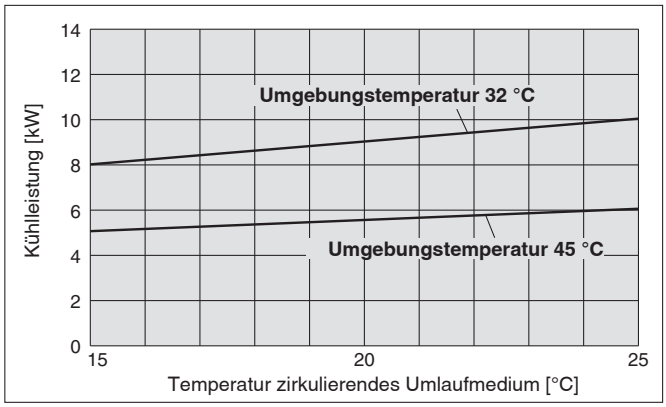
∗13 Für Option T2 "CH2 Hochdruckpumpe montiert", siehe Seite 29 und 30.

∗14 In der Option enthalten "T2"

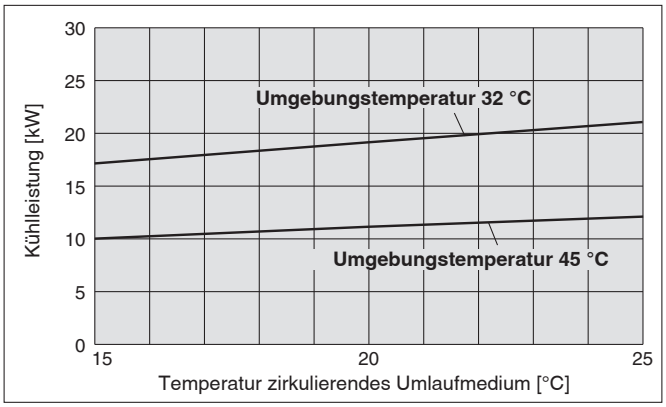
Kühlleistung

∗1 Dies ist die Kühlleistung des CH1-Kreises, wenn 1 kW Wärmelast auf den CH2-Kreises aufgebracht wird.
∗2 Max. 1,5 kW. Bei Anwendung von 1,5 kW verringert sich die Kühlleistung von CH1 um 0,5 kW.

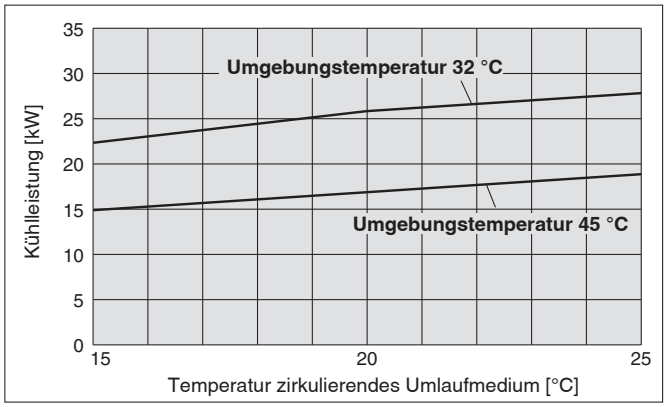
HRL100-A□-20 (CH1)∗1



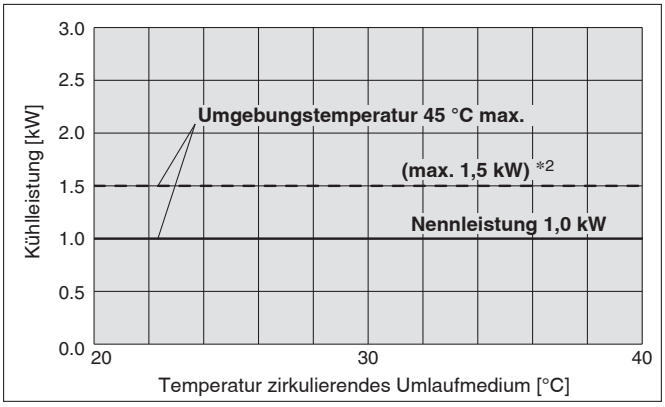
HRL200-A□-20 (CH1)∗1



HRL300-A□-20 (CH1)∗1



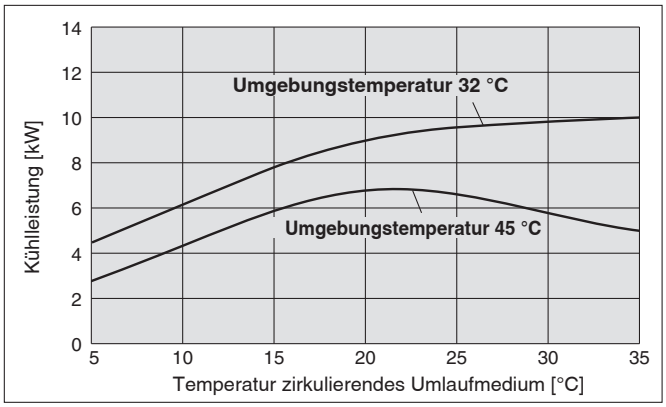
HRL100/200/300-A□-20 (CH2)



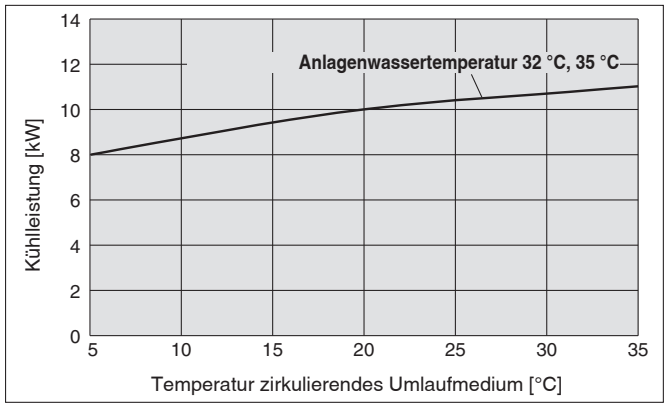
Kühlleistung

∗1 Dies ist die Kühlleistung des CH1-Kreises, wenn 1 kW Wärmelast auf den CH2-Kreises aufgebracht wird.
∗2 Max. 1,5 kW. Bei Anwendung von 1,5 kW verringert sich die Kühlleistung von CH1 um 0,5 kW.

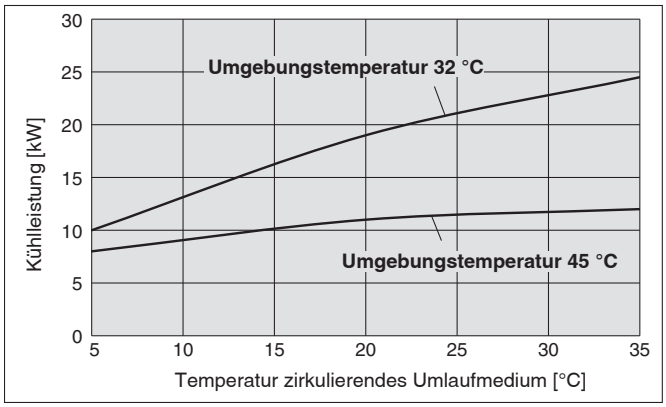
HRL100-A□-40 (CH1)∗1



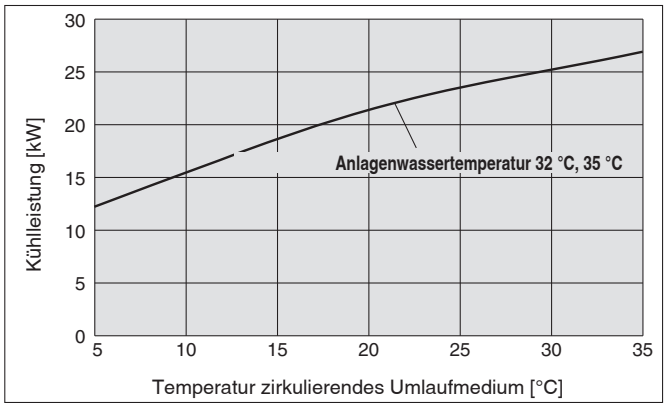
HRL100-W□-40 (CH1)∗1



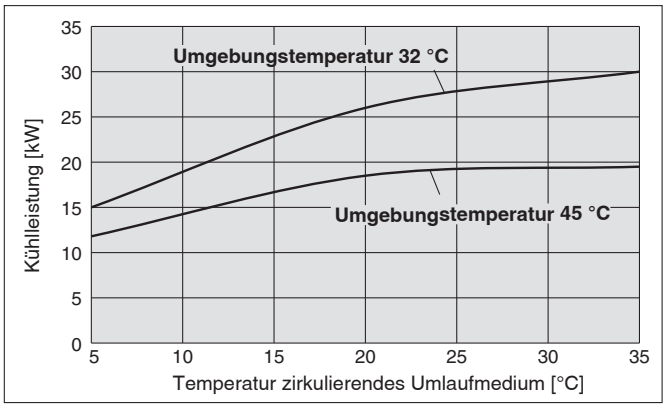
HRL200-A□-40 (CH1)∗1



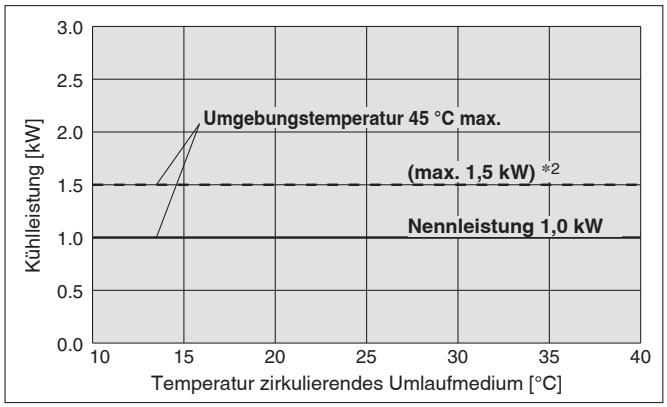
HRL200-W□-40 (CH1)∗1



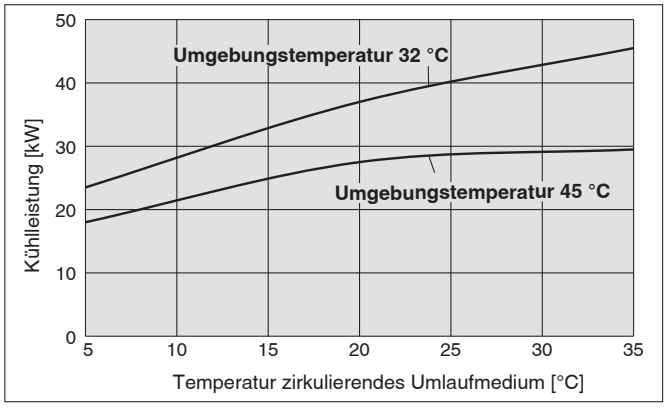
HRL300-A□-40 (CH1)∗1



HRL100/200/300/400-A/W□-40 (CH2)∗2

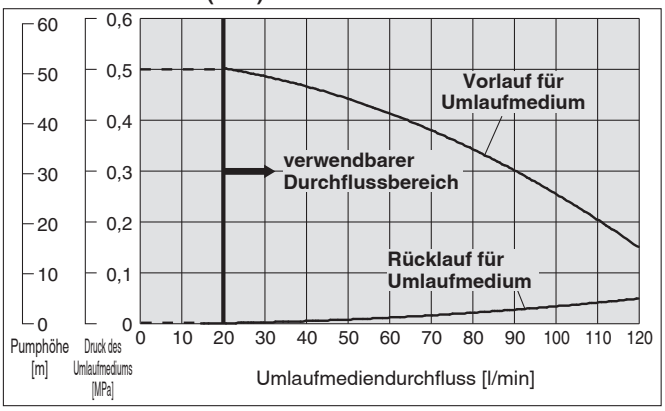


HRL400-A□-40 (CH1)∗1

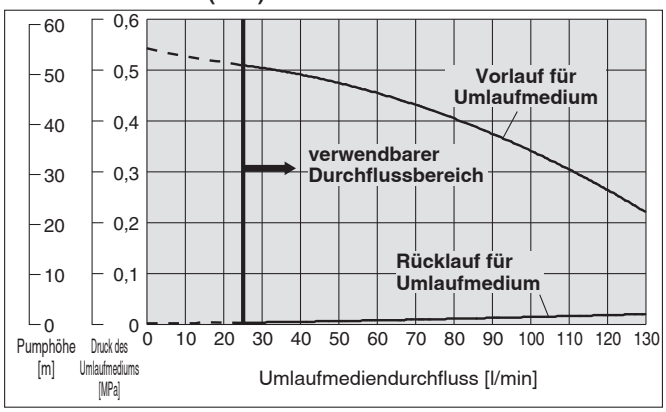


Pumenpleistung

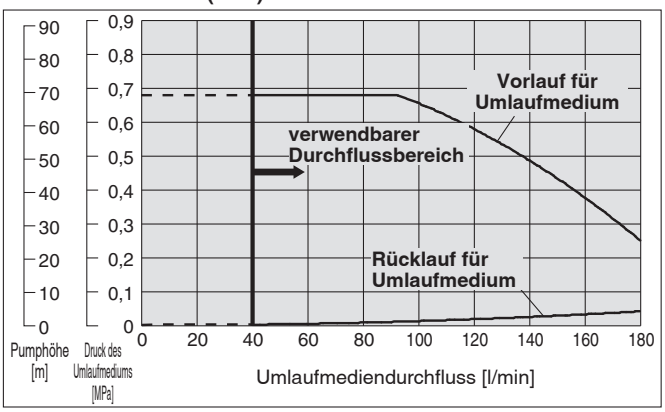
HRL100-A□-20 (CH1)



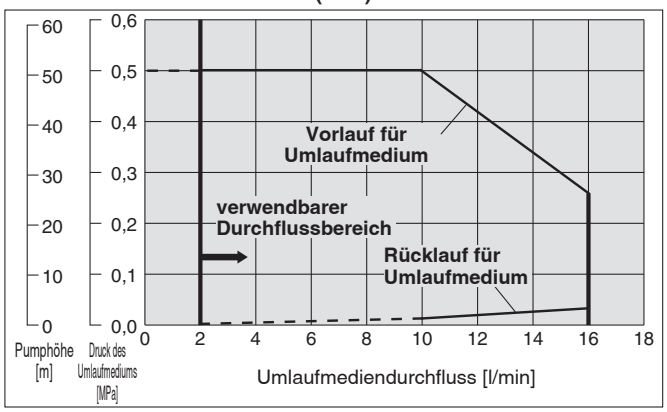
HRL200-A□-20 (CH1)



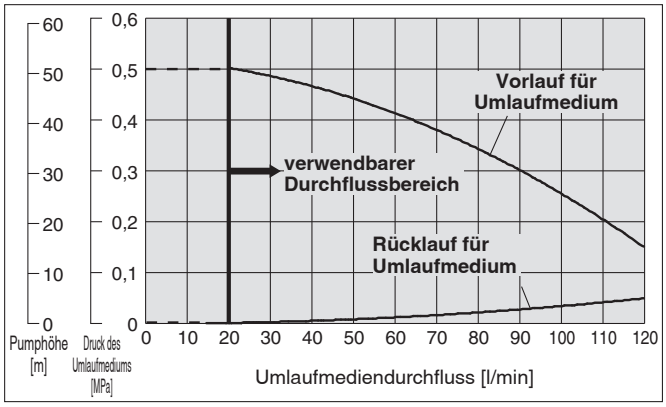
HRL300-A□-20 (CH1)



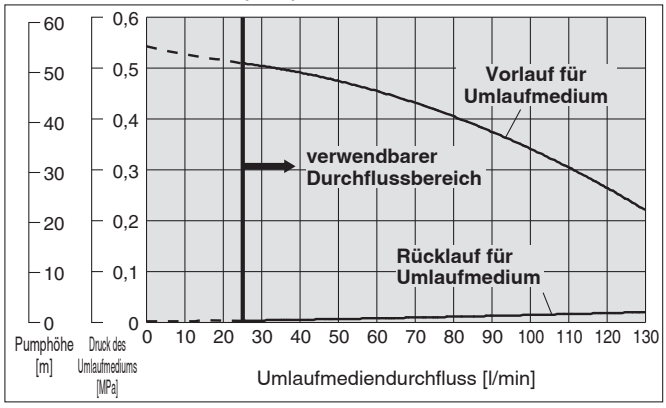
HRL100/200/300-A□-20 (CH2)



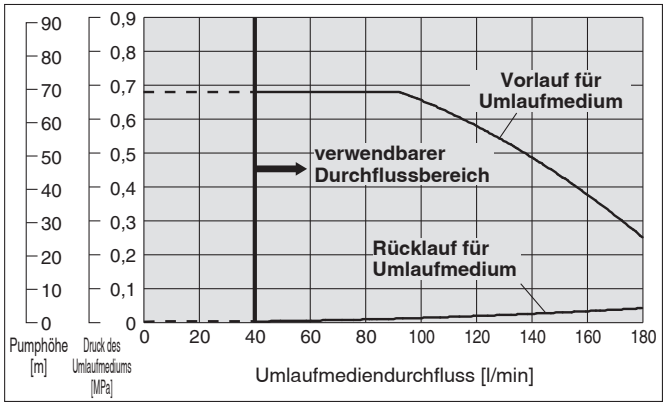
HRL100-A/W□-40 (CH1)



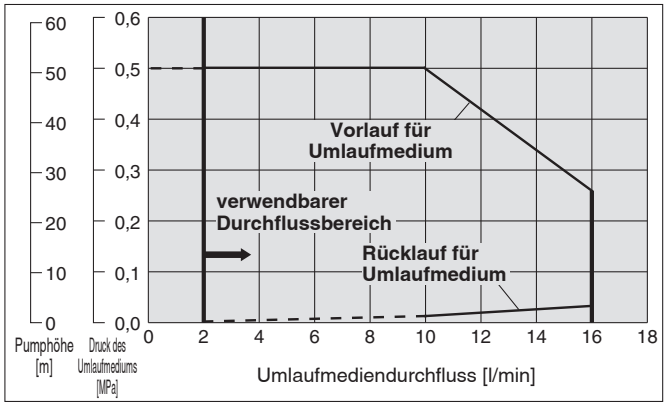
HRL200-A/W□-40 (CH1)



HRL300/400-A□-40 (CH1)

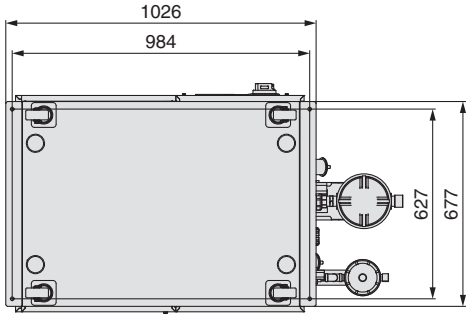


HRL100/200/300/400-A/W□-40 (CH2)

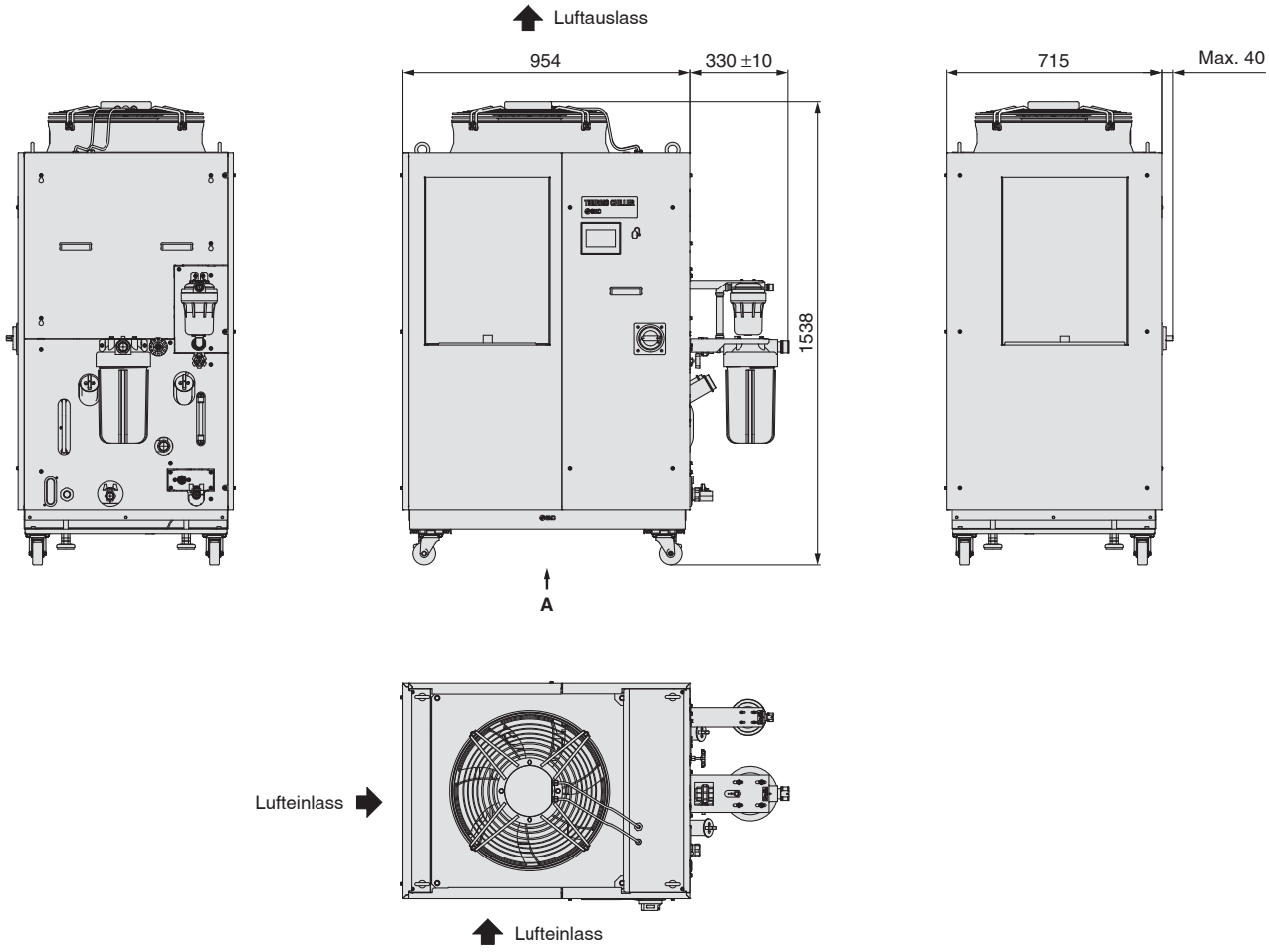


Abmessungen

HRL100-A□-20



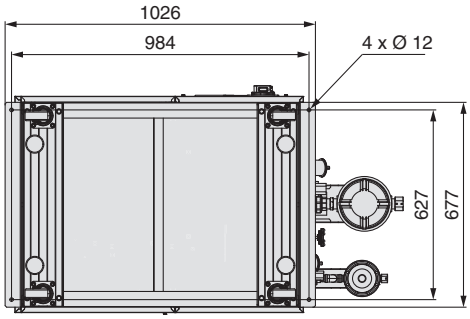
Einbaulage der Ankerschraube (Ansicht A)



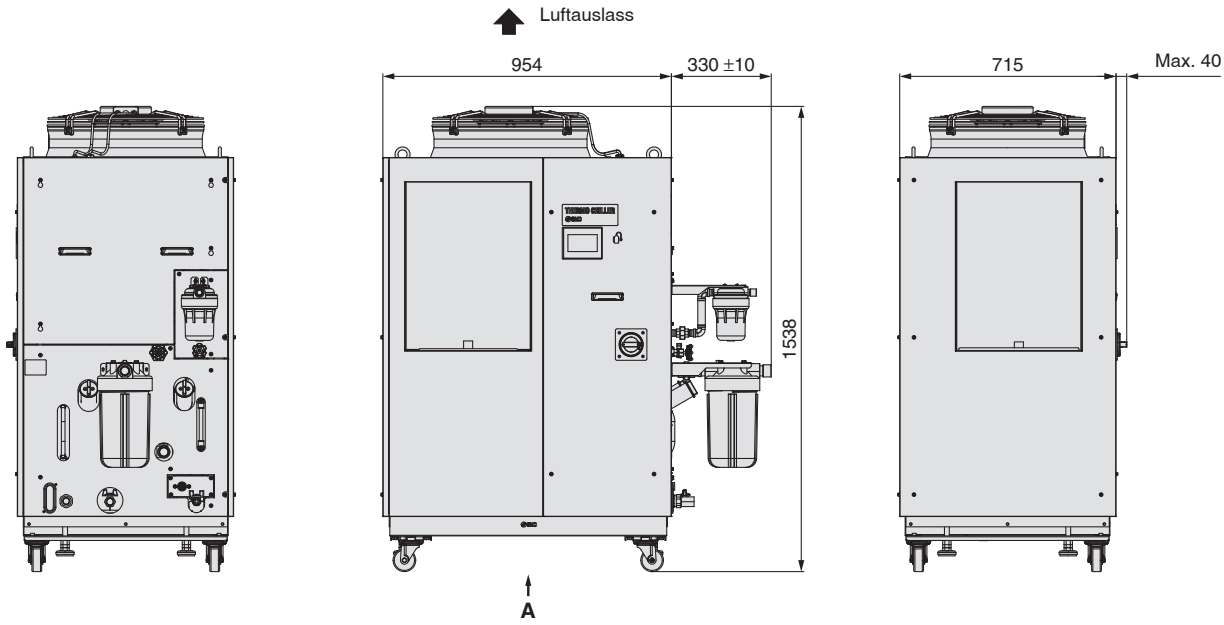
Für Luftanschlussgrößen siehe „Teilebeschreibung“ auf Seite 22.

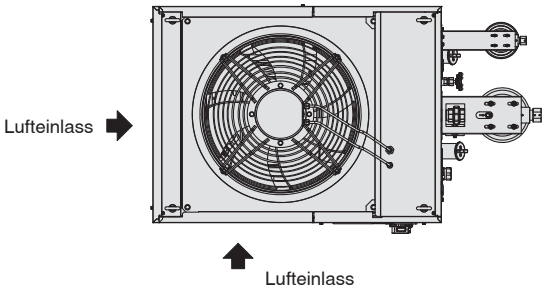
Abmessungen

HRL100-A□-40



Einbaulage der Ankerschraube (Ansicht A)

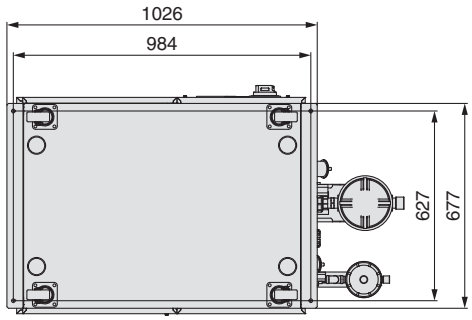




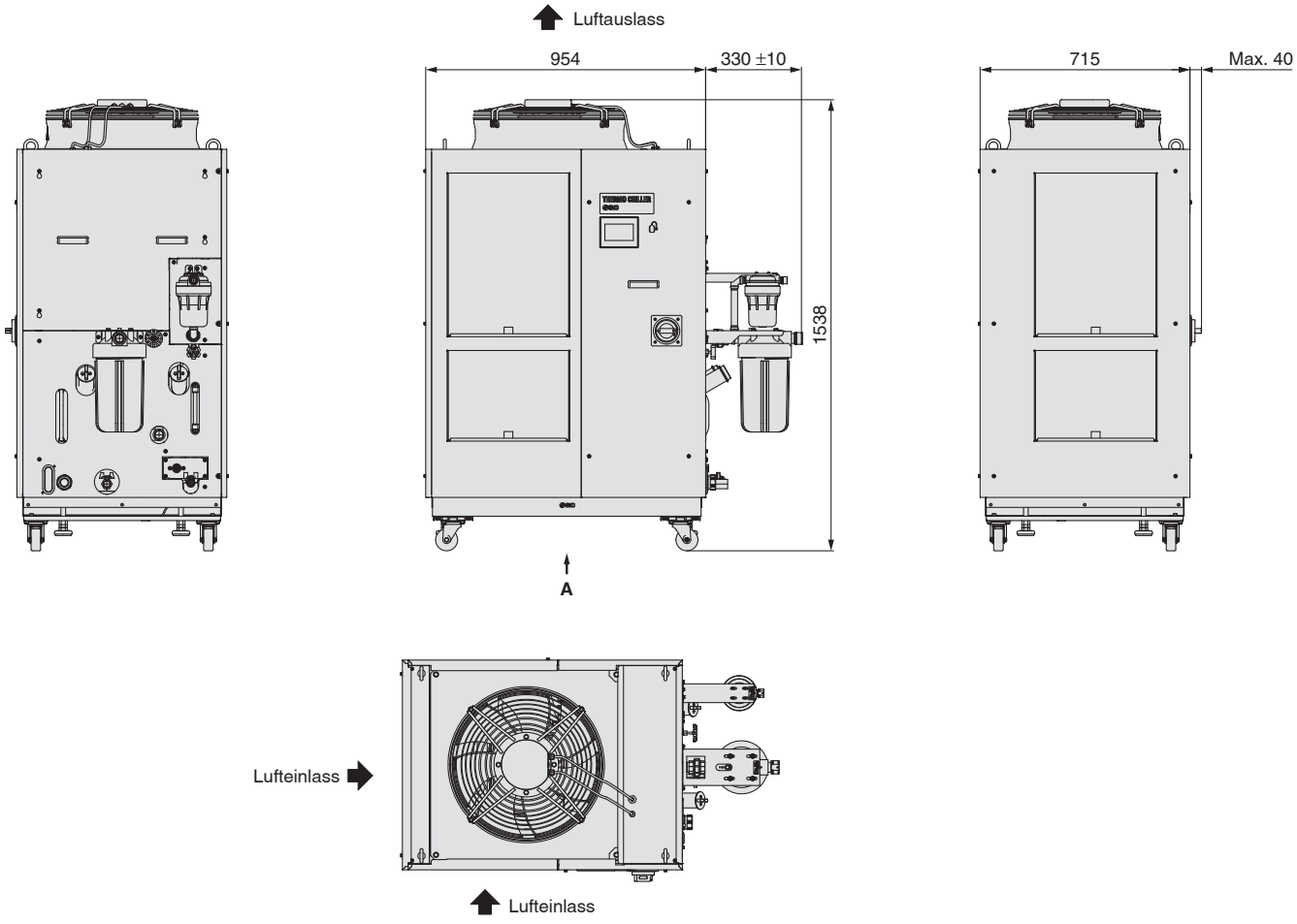
Für Luftanschlussgrößen siehe „Teilebeschreibung“ auf Seite 22.

Abmessungen

HRL200-A□-20



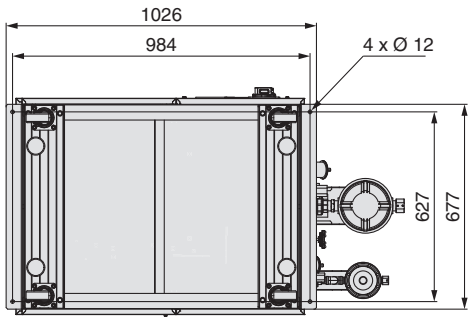
Einbaulage der Ankerschraube (Ansicht A)



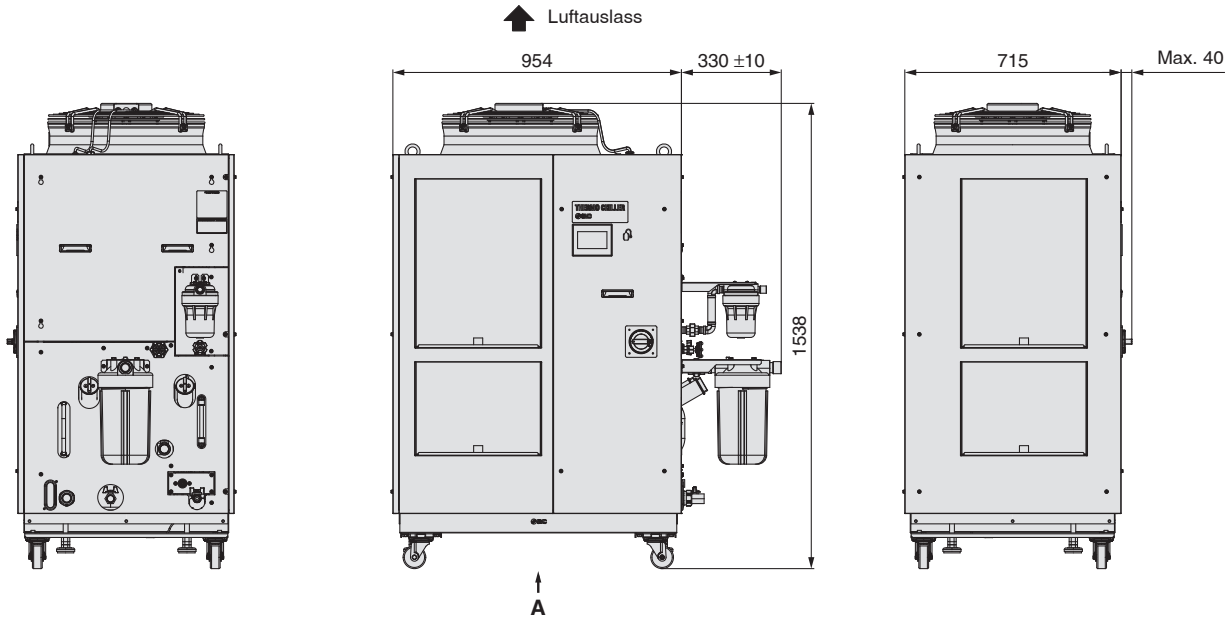
Für Luftanschlussgrößen siehe „Teilebeschreibung“ auf Seite 22.

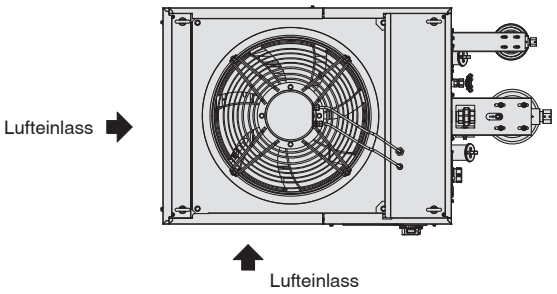
Abmessungen

HRL200-A□-40



Einbaulage der Ankerschraube (Ansicht A)

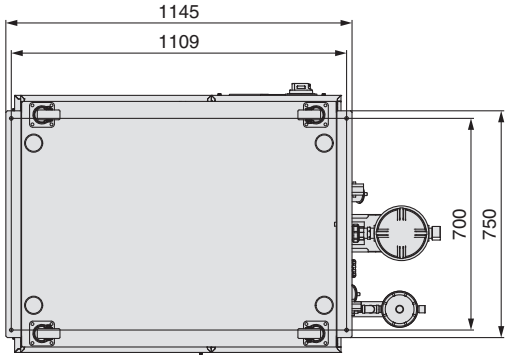




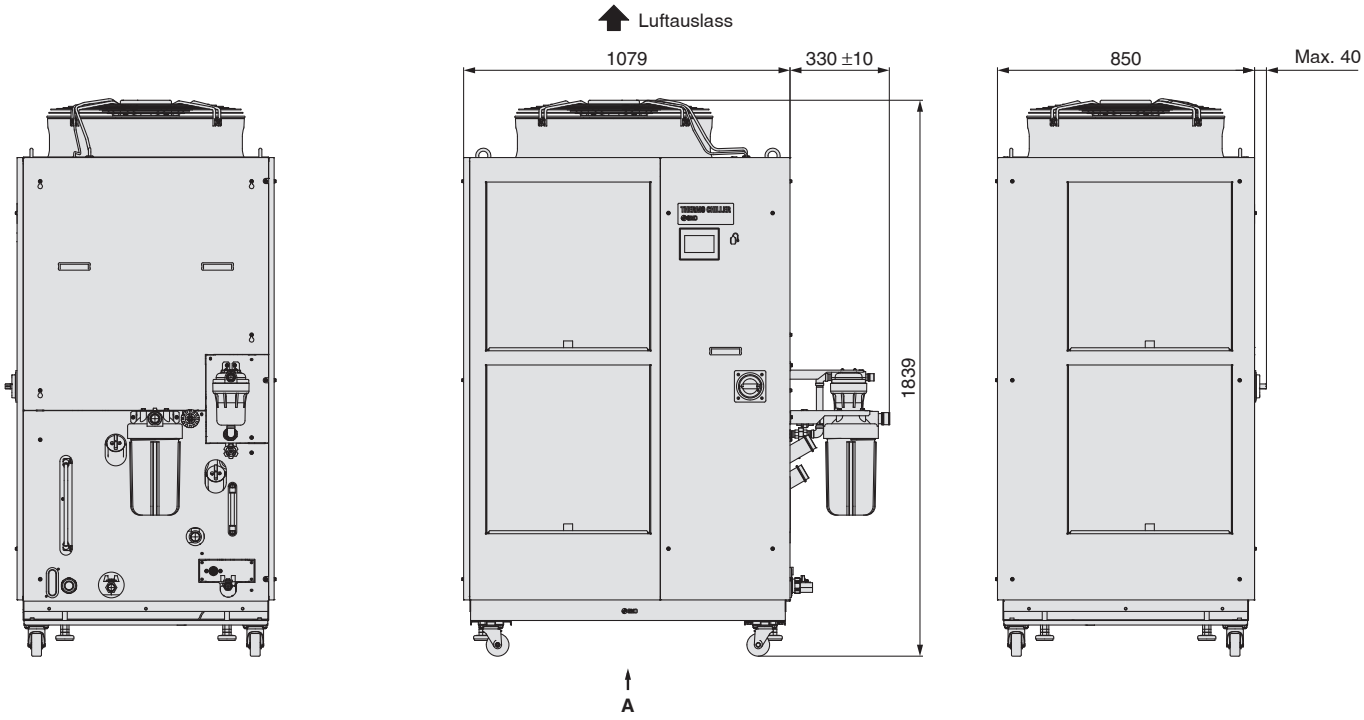
Für Luftanschlussgrößen siehe „Teilebeschreibung“ auf Seite 22.

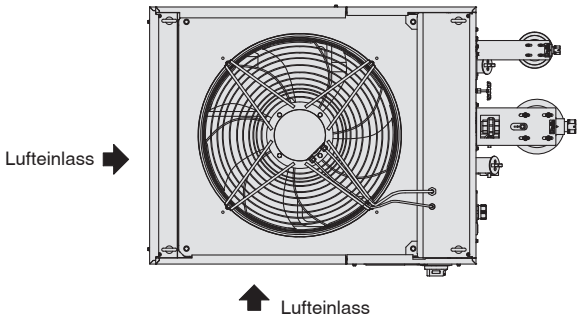
Abmessungen

HRL300-A□-20



Einbaulage der Ankerschraube (Ansicht A)

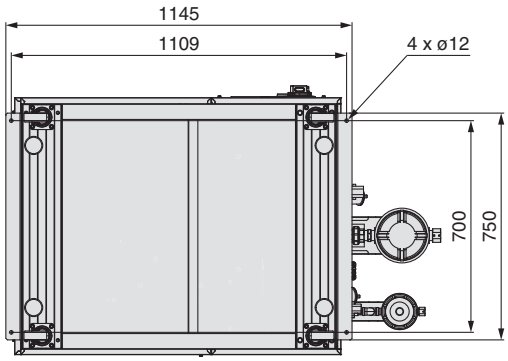




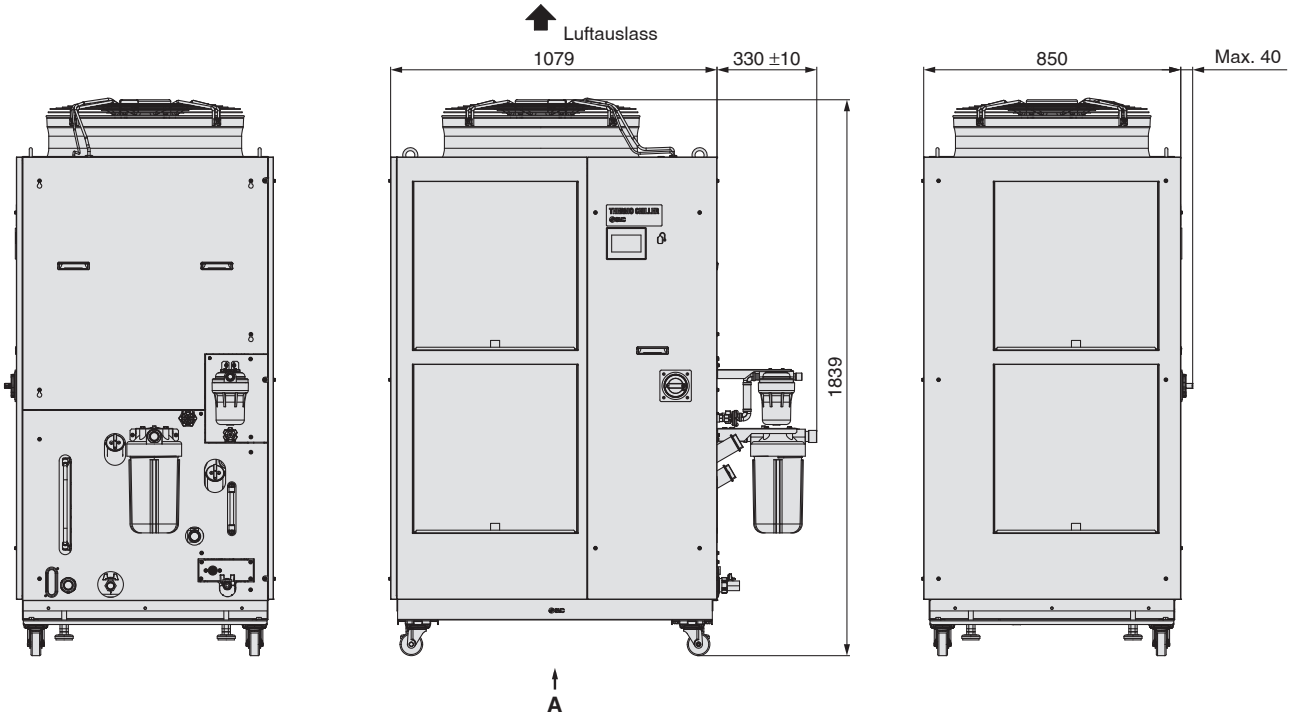
Für Luftanschlussgrößen siehe „Teilebeschreibung“ auf Seite 22.

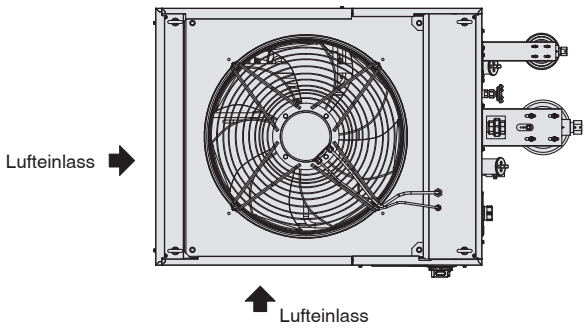
Abmessungen

HRL300-A□-40



Einbaulage der Ankerschraube (Ansicht A)

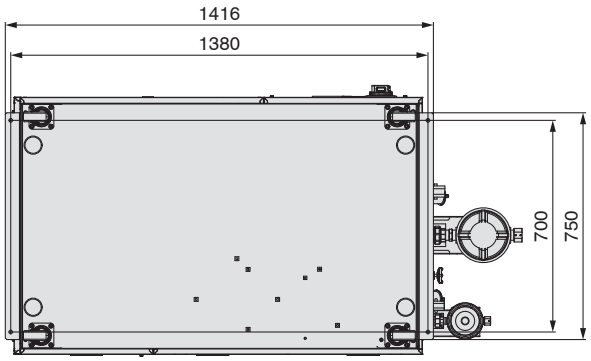




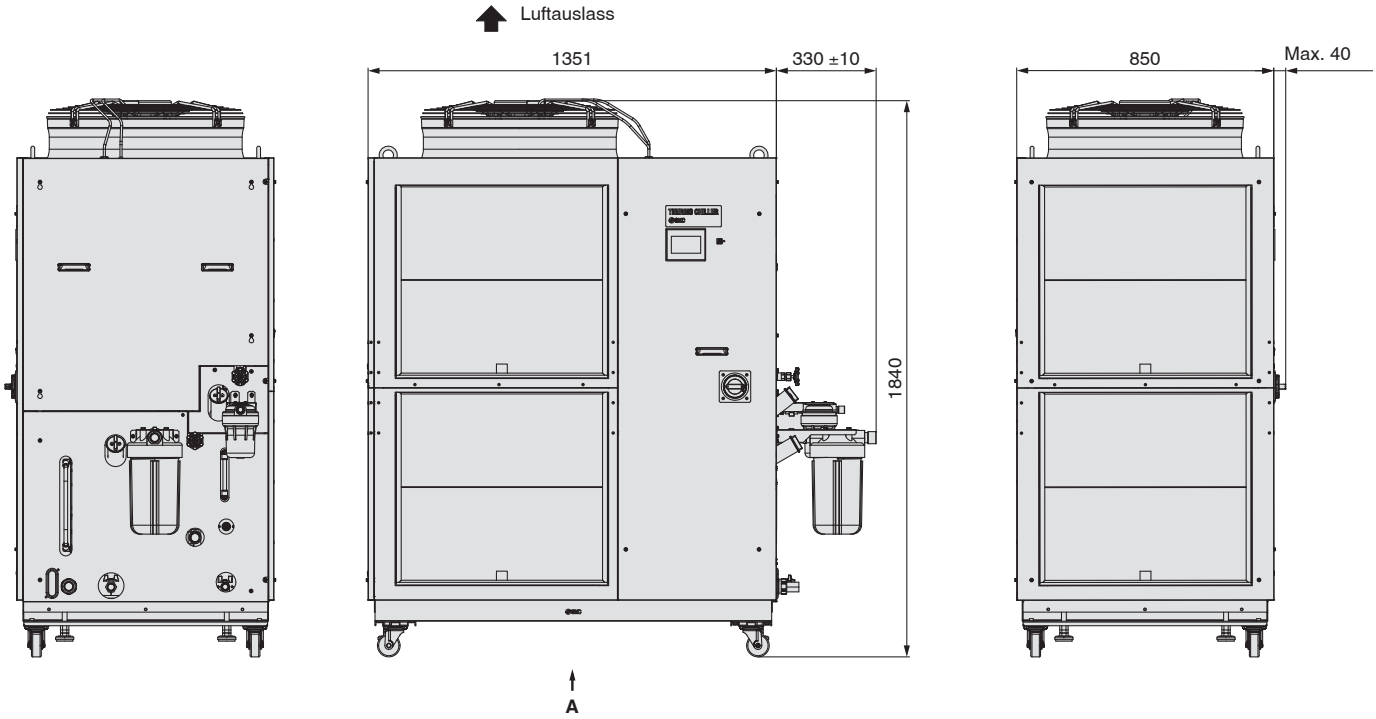
Für Luftanschlussgrößen siehe „Teilebeschreibung“ auf Seite 22.

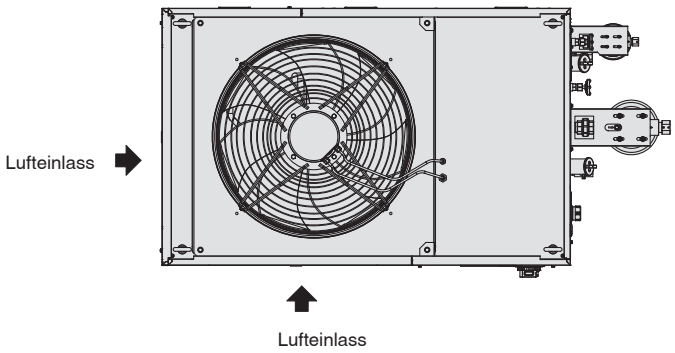
Abmessungen

HRL400-A□-40



Einbaulage der Ankerschraube (Ansicht A)



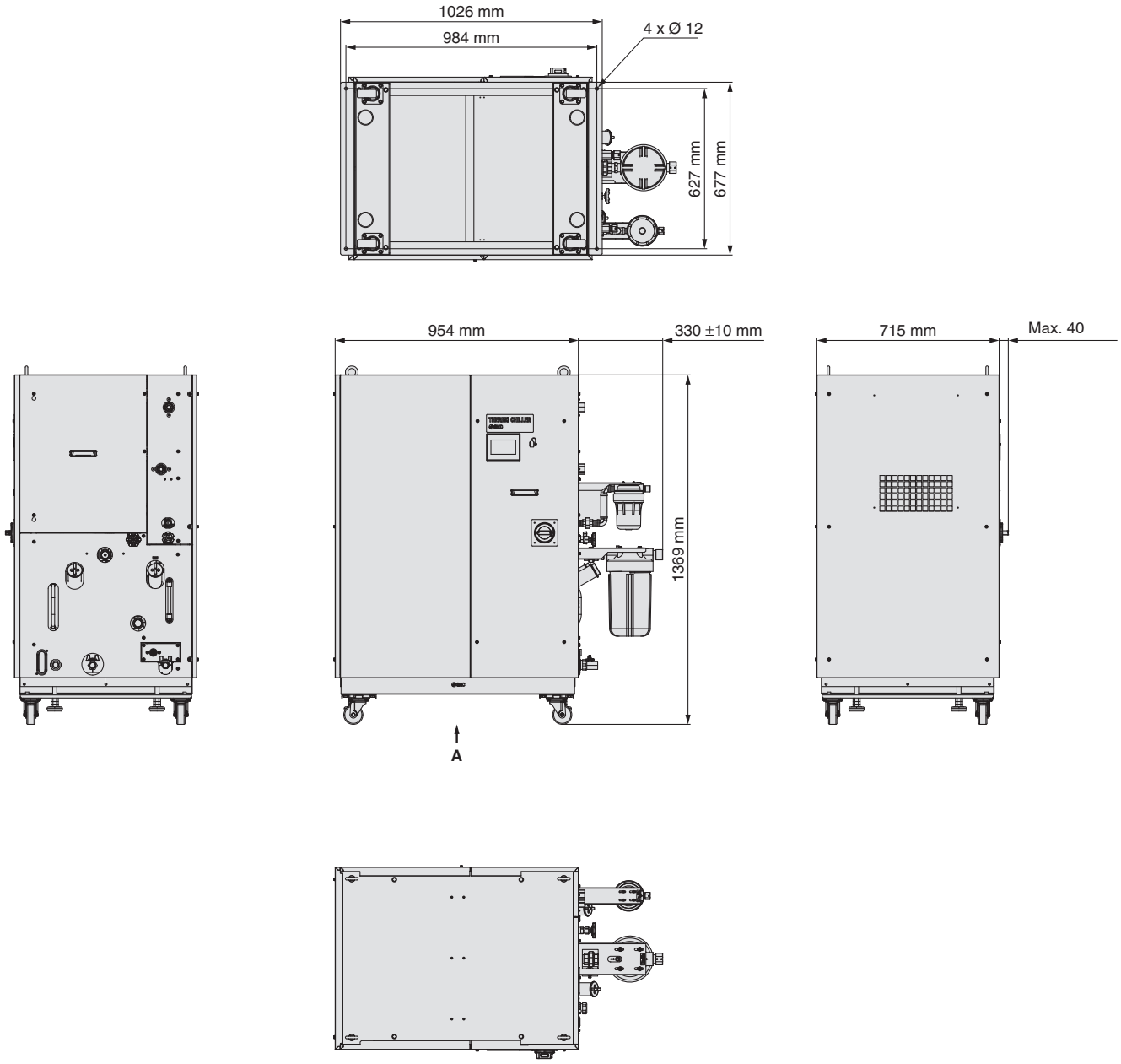


Für Luftanschlussgrößen siehe „Teilebeschreibung“ auf Seite 22.

Abmessungen

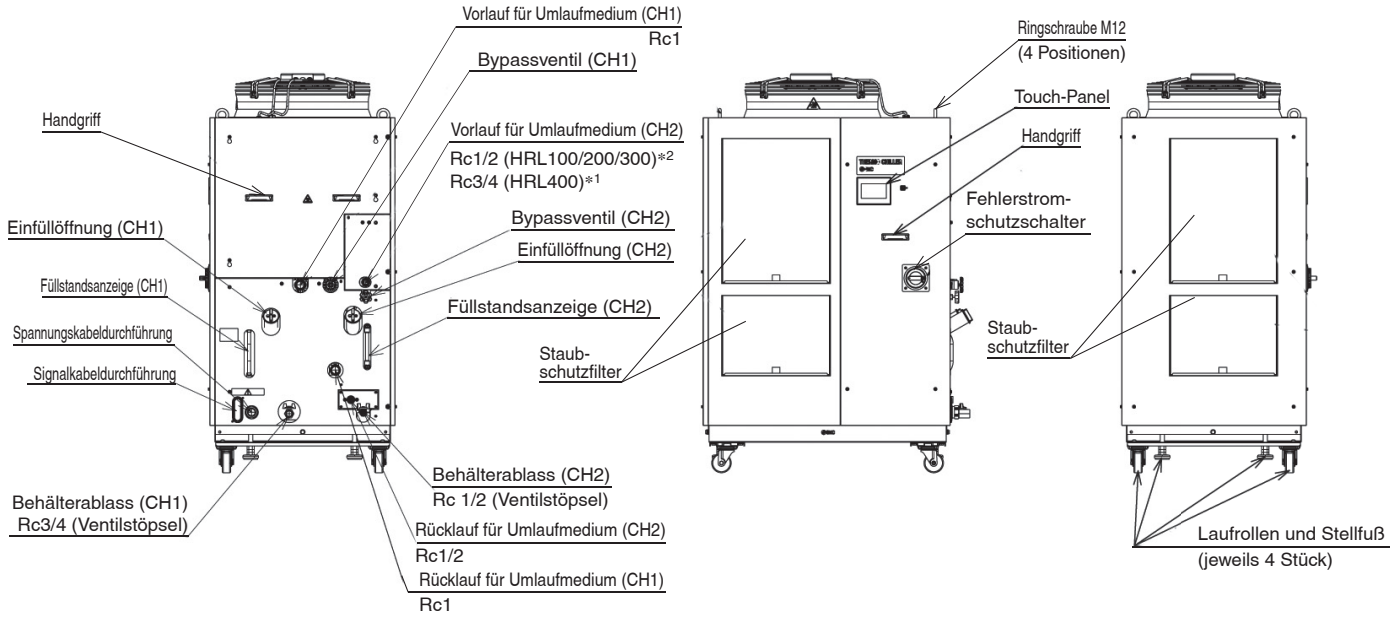
HRL100/200-W□-40

Einbaulage der Ankerschraube (Ansicht A)



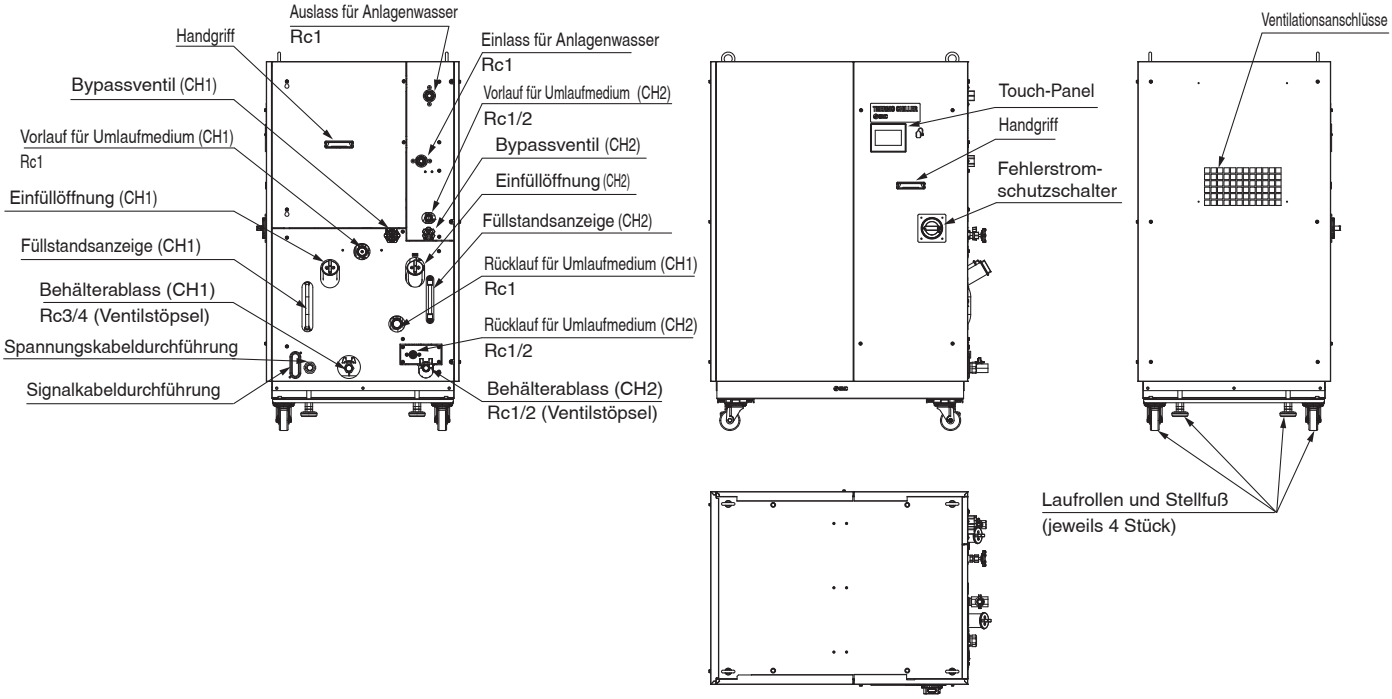
Beschreibung der Bauteile

Luftgekühlte Ausführung



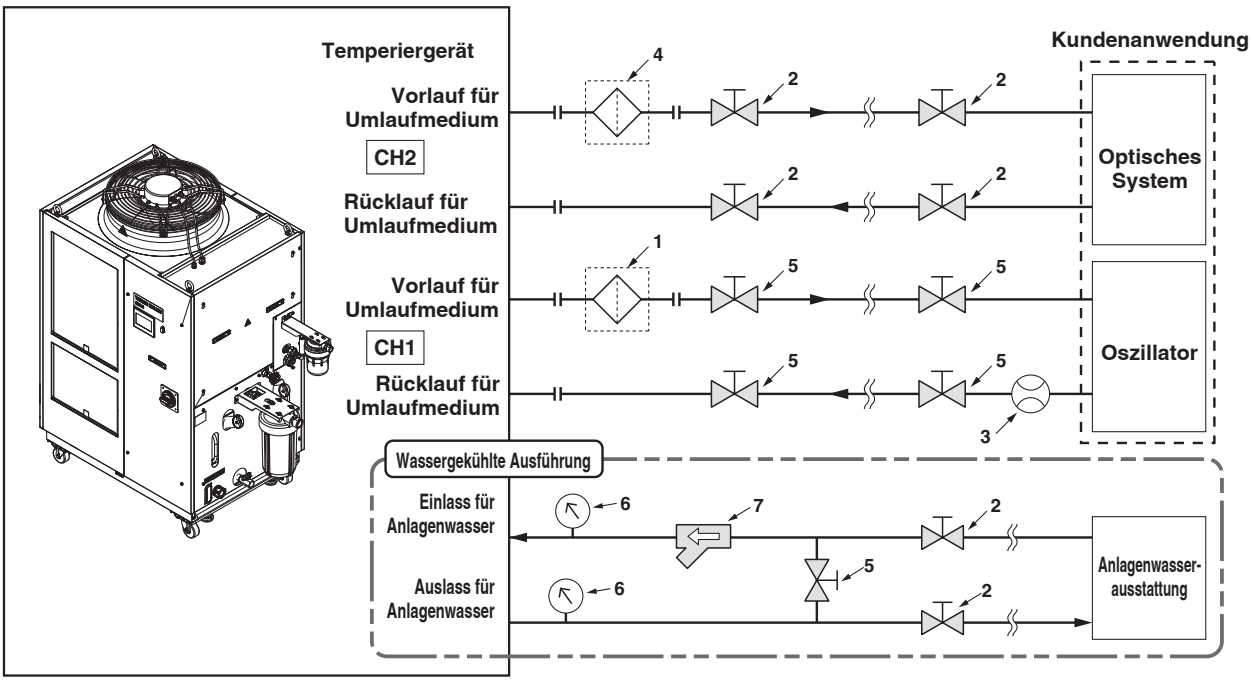
*1 Wenn ein Partikel-filter angeschlossen wird, ist die Anschlussgröße Rc1/2.*2
*2 Für Option “T3,” die Größe der Anschlussleitungen variiert. Einzelheiten finden Sie auf Seite 31.

Wassergekühlte Ausführung



Empfohlener externer Leitungsaufbau

Empfohlener externer Leitungsaufbau wie unten angegeben.



Nr.	Beschreibung	Größe	Empfohlene Teilenummer	Anm.
1	Filterelement	Rc1 (5 μm)	Zubehör	Der Wert in ( ) zeigt die Nenn-Filtergenauigkeit an.
2	Ventil	Rc1	—	
3	Durchfluss-Messgerät	Rc1	—	Durchflussmessgerät mit geeignetem Anzeigebereich bereitstellen.
4	Filterelement	Rc1/2 (5 μm)	Zubehör	Der Wert in ( ) zeigt die Nenn-Filtergenauigkeit an.
5	Ventil	Rc1/2	—	
6	Manometer	0 bis 1.0 MPa	—	—
7	Y-Sieb	Rc1 #40	HRS-S0212	Entweder Y-Sieb oder Filter montieren. Falls Fremdkörper mit einer Größe von min. 20 μm ins Innere gelangen können, einen Partikelfilter installieren. Den empfohlenen Filter finden Sie in der nachstehenden Tabelle (∗1).
	Filterelement	Rc1 (20 μm)	Siehe Tabelle unten	

∗1 Für Option “T3” (CH2 Hochdruckpumpe), die Anschlussgröße ist Rc3/4.

∗1 Empfohlener Filter für Einrichtung Wasserzulauft

Verwendbares Modell	Empfohlener Filter
HRL100	FQ1012N-10-T020-B-X61
HRL200	FGESA-10-T020A-G2

∗2 Der oben dargestellte Filter kann nicht direkt an das Kühl- und Temperiergerät angeschlossen werden. Es ist in die Anlagenverrohrung zu integrieren.

Technische Daten Anschlussleitung

Spannungsversorgungskabel und Sicherungsautomat (empfohlen)

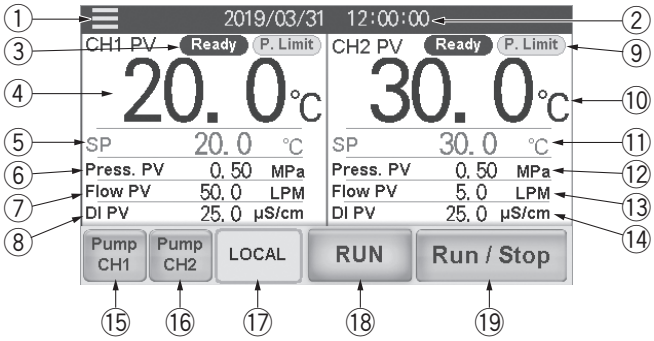
Modell	Spezifikationen der Versorgungsspannung	Klemmenleisten-Schraubendurchmesser	Empfohlener Crimpverbinder	Technische Daten Anschlussleitung	Fehlerstromschutzschalter	
					Nennstrom [A]	Fehlerstrom [mA]
HRL100-A□-20	3-phasig 200 VAC (50 Hz) 3-phasig 200 bis 230 VAC (60 Hz)	M5	R5.5-5	4-adrig x 5,5 mm² (4-adrig x AWG10) einschließlich Erdungskabel	30	30
HRL200-A□-20			R8-5	4-adrig x 8 mm² (4-adrig x AWG 8) einschließlich Erdungskabel	40	
HRL300-A□-20					50	
HRL100-A□-40	3-phasig 380 bis 415 VAC (50/60 Hz) 3-phasig 460 bis 480 VAC (60 Hz)		R5.5-5	4-adrig x 5,5 mm² (4-adrig x AWG10) einschließlich Erdungskabel	20	
HRL200-A□-40					30	
HRL100/200-W□-40			R8-5	4-adrig x 8 mm² (4-adrig x AWG 8) einschließlich Erdungskabel	40	
HRL300-A□-40						

∗ Ein Beispiel für die Leitungspezifikation ist die Verwendung von einer PVC-isolierter Leitung mit 70 °C durchgehender zulässiger Betriebstemperatur bei 600 V, bei einer Umgebungstemperatur von 30°C. Die tatsächlich verwendeten Kabel sind entsprechend den Ist-Bedingungen zu wählen.

Display Panel

Auf dem Touchpanel-Hauptbildschirm angezeigte Elemente

Hauptbildschirm



Liste der Prüfpositionen im Menü des Prüfmonitors

Nr.	CH-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
①	Allgemein	**Menü-Taste**	Berühren Sie die Taste , um das Menü anzuzeigen.
②		**Anzeige von Datum und Uhrzeit**	Zeigt das Datum und die Uhrzeit an. Drücken Sie den numerischen Abschnitt, um Datum und Uhrzeit einzustellen.
③	CH1	**Betriebszustandsanzeige**	Zeigt den Status der TEMP READY und PRESSURE LIMIT Funktion an.
④		**Temperatur des Umlaufmediums**	Zeigt die aktuelle Temperatur des Umlaufmediums an.
⑤		**Solltemperatur des Umlaufmediums**	Zeigt die eingestellte Temperatur an. Drücken Sie den numerischen Abschnitt, um die eingestellte Temperatur zu ändern.
⑥		**Pumpendruck des Umlaufmediums**	Zeigt den Pumpenauslassdruck an.
⑦		**Umlaufmediendurchfluss**	Zeigt den Durchfluss des Umlaufmediums an. Dieser Wert wird nicht von einem Durchflusssensor gemessen. Sollte als Referenzwert verwendet werden (Richtwert). Umfasst den Durchfluss im Bypass.
⑧		**Spezifische elektrische Leitfähigkeit des Umlaufmediums**	Zeigt die spezifische elektrische Leitfähigkeit an.*1
⑨	CH2	**Betriebszustandsanzeige**	Zeigt den Status der TEMP READY und den Druck des Umlaufmediums.
⑩		**Temperatur des Umlaufmediums**	Zeigt die aktuelle des Umlaufmediums an.
⑪		**Solltemperatur des Umlaufmediums**	Zeigt die eingestellte Temperatur an. Drücken Sie den numerischen Abschnitt, um die eingestellte Temperatur zu ändern.
⑫		**Pumpendruck des Umlaufmediums**	Zeigt den Pumpenauslassdruck an.
⑬		**Umlaufmediendurchfluss**	Zeigt den von einem Durchflusssensor gemessenen Durchfluss an. Umfasst nicht den Durchfluss im Bypass.
⑭		**Spezifische elektrische Leitfähigkeit des Umlaufmediums**	Zeigt die spezifische elektrische Leitfähigkeit an.
⑮	CH1	**Unabhängiger Pumpenbetrieb**	CH1-Pumpe wird beim Drücken der Taste unabhängig betrieben.
⑯	CH2	**Unabhängiger Pumpenbetrieb**	CH2 Pumpe wird beim Drücken der Taste unabhängig betrieben.
⑰	Allgemein	**Betriebsmodus**	Zur Auswahl eines Betriebsmodus über das Touchpanel (LOCAL Modus), Kontakteingang (DIO Modus), serielle Kommunikation (SERIAL Modus), oder Kommunikation Ethernet (Ethernet Modus).
⑱		**Betriebszustandsanzeige**	Zeigt den Betriebs- und Stoppstatus des Produkts an.
⑲		**Start/Stopp**	Zum Starten/Stoppen des Produktes

*1 Angezeigt für Option D1 (CH1 mit elektrischer Leitfähigkeitssteuerung)

Alarme

Dieses Gerät zeigt 39 Typen von Alarmen an.

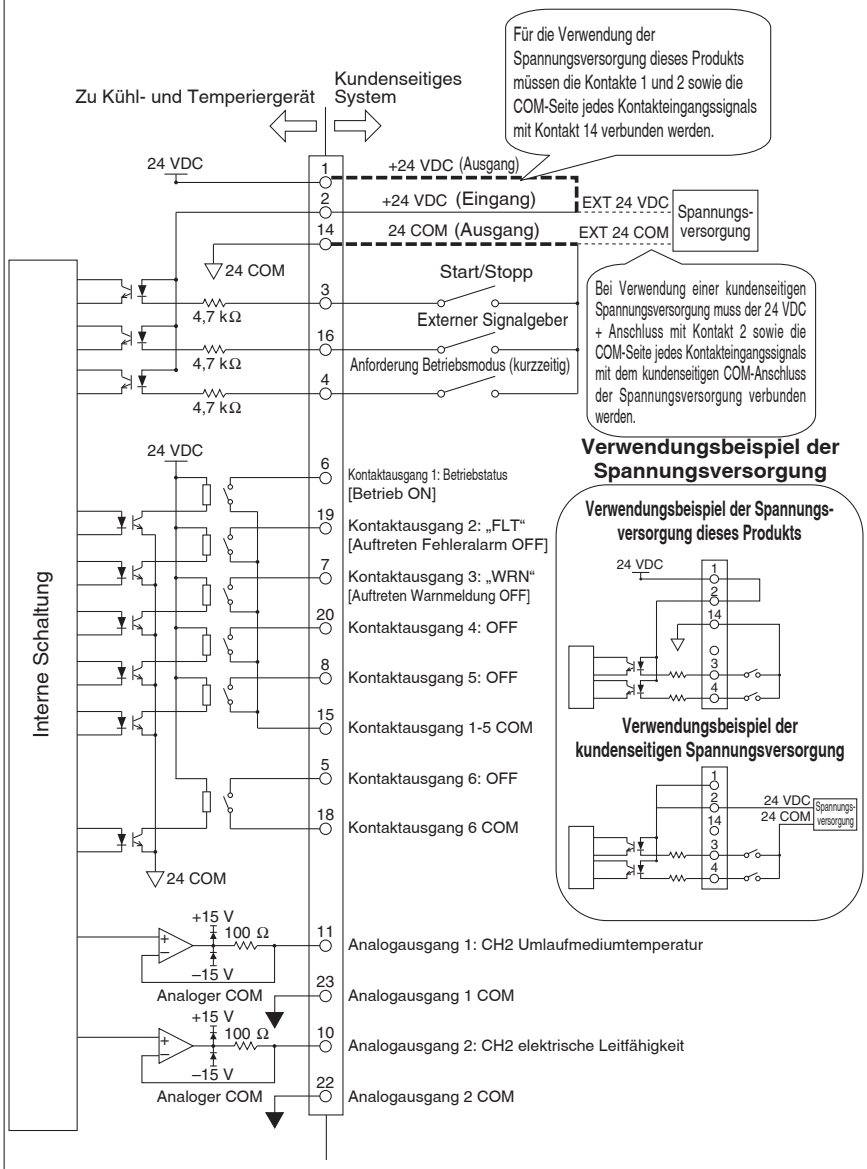
Alarmcode	Anzeige	Beschreibung
AL01	CH1 Low Level FLT	CH1 ungewöhnlich niedriger Behälterfüllstand
AL02	CH1 Low Level WRN	CH1 niedriger Behälterfüllstand
AL03	CH2 Low Level FLT	CH2 ungewöhnlich niedriger Behälterfüllstand
AL04	CH2 Low Level WRN	CH2 niedriger Behälterfüllstand
AL06	Fan Inverter	Lüfterausfall
AL09	CH1 High Temp. FLT	CH1 ungewöhnlicher Temperaturanstieg des Umlaufmediums
AL10	CH1 High Temp.	CH1 Anstieg der Temperatur des Umlaufmediums
AL11	CH1 Low Temp.	CH1 Abfall der Temperatur des Umlaufmediums
AL12	CH1 TEMP READY Alarm	CH1 TEMP READY alarm
AL13	CH2 High Temp. FLT	CH2 ungewöhnlicher Temperaturanstieg des Umlaufmediums
AL14	CH2 High Temp.	CH2 Anstieg der Temperatur des Umlaufmediums
AL15	CH2 Low Temp.	CH2 Abfall der Temperatur des Umlaufmediums
AL16	CH2 TEMP READY Alarm	CH2 TEMP READY alarm
AL17	CH1 HX In High Temp. FLT	CH1 ungewöhnlicher Anstieg der Wärmetauscher-Einlasstemperatur
AL18	CH1 Press. Sensor	CH1 Fehler Sensor für Umlaufmedium-Verdichtungsdruck
AL19	CH1 High Press.	CH1 Anstieg des Pumpendrucks des Umlaufmediums
AL20	CH1 Low Press.	CH1 Abfall des Pumpendrucks des Umlaufmediums
AL21	CH2 Press. Sensor	CH2 Fehler Sensor für Pumpendruck Umlaufmedium
AL22	CH2 High Press. Error	CH2 ungewöhnlicher Anstieg des Pumpendrucks Umlaufmedium

Alarmcode	Anzeige	Beschreibung
AL23	CH2 High Press.	CH2 Anstieg des Pumpendrucks des Umlaufmediums
AL24	CH2 Low Press.	CH2 Abfall des Pumpendrucks des Umlaufmediums
AL25	CH2 Low Press. Error	CH2 ungewöhnlicher Abfall des Umlaufmedium Pumpendrucks
AL26	CH2 Flow Sensor	CH2 Fehler Durchflusssensor für austretendes Umlaufmedium
AL27	CH2 High Electric Conductivity	CH2 Anstieg der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit
AL30	Digital Input 1	Erkennung Kontakt-Eingangssignal 1
AL31	Digital Input 2	Erkennung Kontakt-Eingangssignal 2
AL34	Communication	Kommunikationsfehler
AL33	CH2 Low Flow FLT	CH2 Ungewöhnlicher Abfall des Durchflusses des Umlaufmediums
AL35	Ambient Temp.	Außerhalb des Umgebungstemperaturbereichs
AL36	Maintenance	Wartungsalarm
AL37	Refrigeration Circuit	Fehler Kompressorkreislauf
AL38	Sensor	Sensorfehler
AL39	Controller	Controller-Ausfall
AL40	Compressor Inverter	Fehler Kompressor Frequenzumrichter
AL41	Compressor Inverter Comm.	Kommunikationsfehler des Kompressor Frequenzumrichter
AL42	CH1 Pump Inverter	CH1 Fehler Pumpen Frequenzumrichter
AL43	CH1 Pump Inverter Comm.	CH1 Fehler Pumpen Frequenzumrichter Kommunikation
AL44	CH2 Pump Inverter	CH2 Fehler Pumpen Frequenzumrichter
AL45	CH2 Pump Inverter Comm.	CH2 Fehler Pumpen Frequenzumrichter Kommunikation

Kommunikationsfunktionen

Kontakteingang/-ausgang

Kontakteingang/-ausgang, Analogausgang Kommunikations-Spezifikationen

Bezeichnung		Technische Daten	
Kontakt-Eingangssignal 1, 2, 3	**Isolierungsmethode**	Optokoppler	· Start-/Stoppsignal · Externes Schaltsignal · Anforderungssignal des Betriebsmodus (Kontakteingang 3 fest)
	Eingangs-Nennspannung	24 VDC	
	Betriebsspannungsbereich	21,6 bis 26,4 VDC	
	Eingangs-Nennstrom	TYP 5 mA	
	Eingangsimpedanz	4,7 kΩ	
Kontakt-Ausgangssignal 1, 2, 3, 4, 5, 6	**Nenn-Lastspannung**	48 VAC oder weniger/30 VDC oder weniger	· Startstatus-Signal · Alarmsignal · Signal TEMP READY usw.
	Maximaler Laststrom	800 mA AC/DC oder weniger*1	
	Min. Laststrom	5 VDC 10 mA	
Analoges Ausgangssignal 1, 2	**Ausgangsspannungsbereich**	0 bis +10 V	—
	max. Ausgangsstrom	10 mA	
	Ausgangsgenauigkeit	±0,4 % v. E. max.	
Ausgangsspannung		24 VDC ±10 % 200 mA MAX*1 (nicht induktive Last)	
Schaltplan			

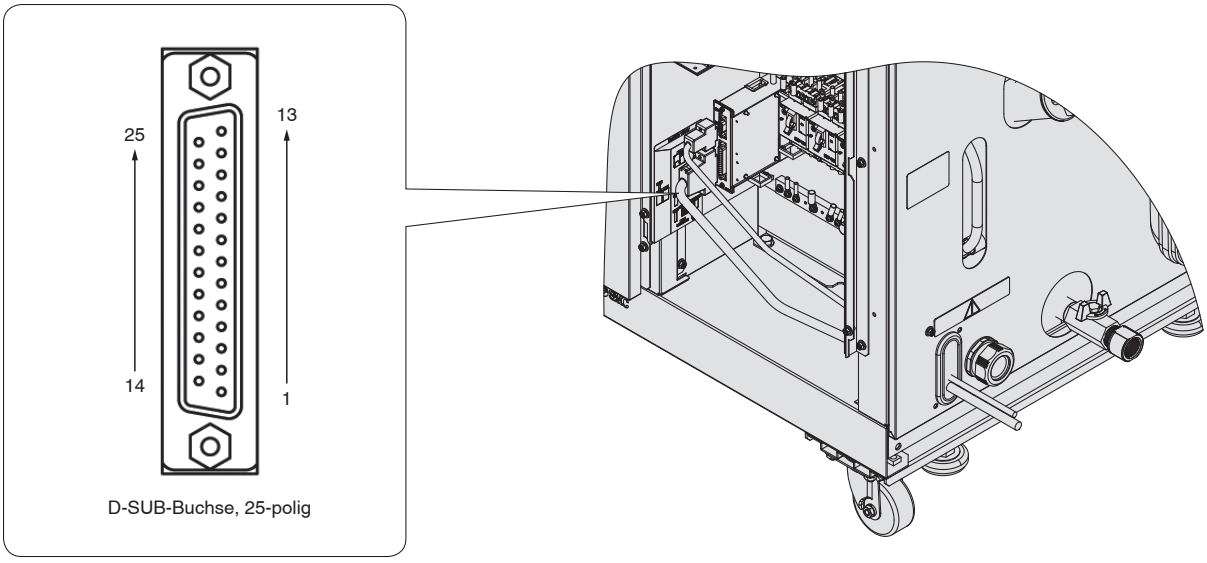
*1 Sicherstellen, dass der Gesamtlaststrom höchsten 800 mA beträgt. Bei Verwendung der Spannungsversorgung dieses Produkts ist darauf zu achten, dass der Gesamtlaststrom 200 mA oder weniger beträgt.

Kommunikationsfunktionen

Pin Belegung der digitalen Ein- und Ausgänge und des Analogausgangs

Pin-Nr.	Funktion	Art	Werkseinstellung
1	24 VDC Ausgang (+)	Ausgang	—
2	24 VDC-Eingang (-)	Eingang	—
3	Kontakt-Eingangssignal 1	Eingang	Start/Stopp*1
4	Kontakt-Eingangssignal 3	Eingang	Signal Betriebsmodus-Anforderungssignal (fest)*2
5	Kontakt-Ausgangssignal 6	Ausgang	OFF*1
6	Kontakt-Ausgangssignal 1	Ausgang	Run-Startstatussignal [N.O. -Ausführung] (fest)*2
7	Kontakt-Ausgangssignal 3	Ausgang	Betriebsfortsetzung „WRN“ Alarmsignal [N.C. -Ausführung] (fest)*2
8	Kontakt-Ausgangssignal 5	Ausgang	OFF*1
9	Keine	—	Nicht verwendet*3
10	Analoges Ausgangssignal 2	Ausgang	CH2 elektrische Leitfähigkeit*1
11	Analoges Ausgangssignal 1	Ausgang	CH2 Umlaufmediumtemperatur*1
12	Keine	—	Nicht verwendet*3
13	Keine	—	Nicht verwendet*3
14	24 COM-Ausgang (COM Kontakteingangssignal)	Ausgang	—
15	COM Kontaktausgangssignal 1, 2, 3, 4, 5	Ausgang	—
16	Kontakt-Eingangssignal 2	Eingang	Externes Schaltersignal*1
17	Keine	—	Nicht verwendet*3
18	COM Kontaktausgangssignal 6	Ausgang	—
19	Kontakt-Ausgangssignal 2	Ausgang	Betriebsunterbrechung „FLT“ Alarmsignal [N.C. -Ausführung] (fest)*2
20	Kontakt-Ausgangssignal 4	Ausgang	OFF*1
21	Keine	—	Nicht verwendet*3
22	COM Analogausgangssignal 2	Ausgang	—
23	COM Analogausgangssignal 1	Ausgang	—
24	Keine	—	Nicht verwendet*3
25	Keine	—	Nicht verwendet*3

*1 Einstellungen können geändert werden.
*2 Einstellungen können nicht geändert werden. („N.O.- Ausführung/N.C.- Ausführung“ kann geändert werden).
*3 Keine anschließen.



Kommunikationsfunktionen

Serielle Kommunikation

Folgende Funktionen können über die serielle Schnittstelle RS-232C/RS-485 ausgeführt werden.

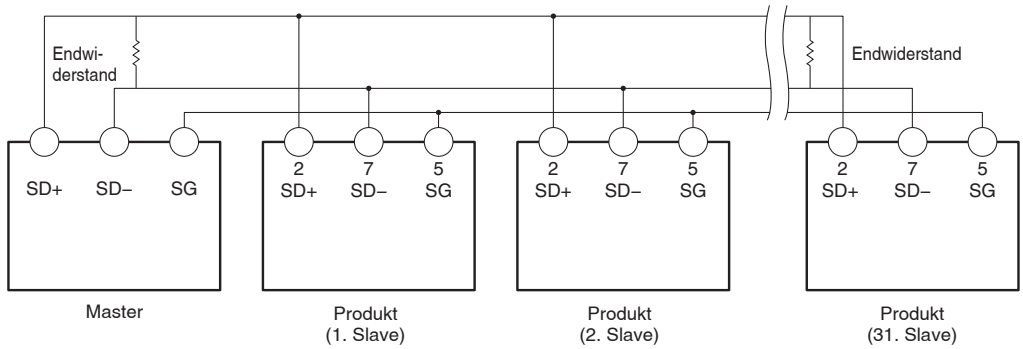
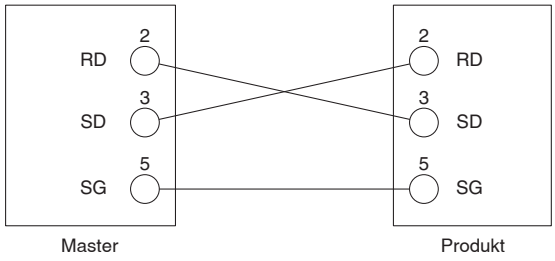
Schreiben

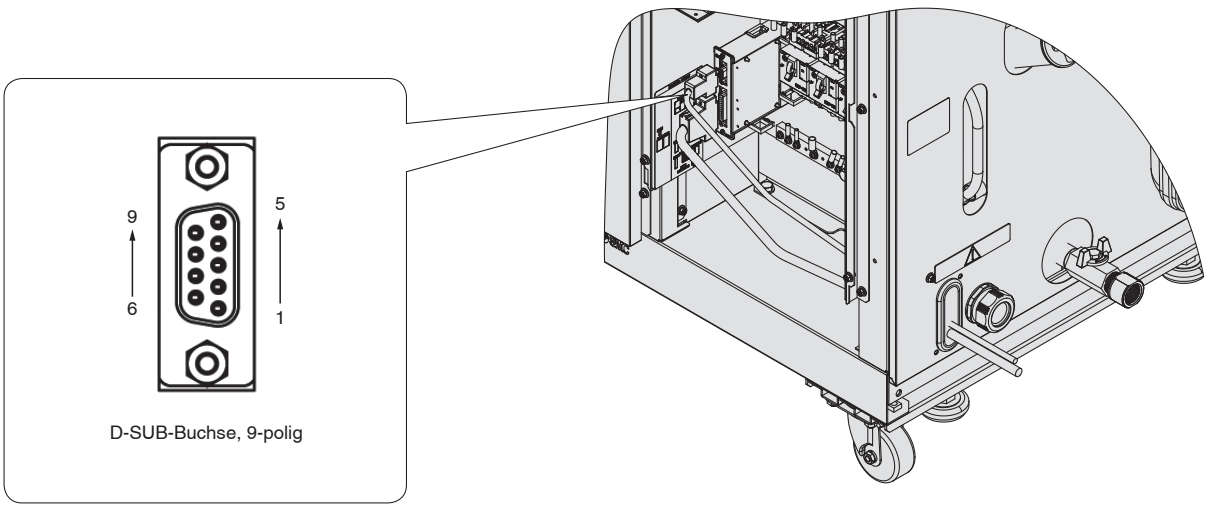
Zum Starten/ Stoppen des Produkts
Zum Ändern der Solltemperatur des Umlaufmediums

Auslesen

Zum Auslesen der Temperatur des Umlaufmediums, Drucks, Durchflusses und spezifischen elektrischen Leitfähigkeit (CH1*1)
Zum Auslesen der Temperatur des Umlaufmediums, Drucks, Druchflusses und spezifischen elektrischen Leitfähigkeit (CH2)
Zum Auslesen des Status der jeweiligen Teiles des Produkts (z. B. Betriebszustand, Ursache des Alarms)

Pin Belegung für die serielle Kommunikation

Bezeichnung	Technische Daten
Anschlusstyp	D-SUB-Buchse, 9-polig
Anschlusskonfiguration	RS-485
Schaltplan	Ein oder mehrere Kühl- und Temperiergeräte pro Master. (31 Kühl- und Temperiergeräte können angeschlossen werden.)  * Nicht mit anderen Pin's verbinden
Anschlusstyp	RS-232C
Schaltplan	Pro Master ein Kühl- und Temperiergerät  * Nicht mit anderen Pin's verbinden



Kommunikationsfunktionen

Kommunikation Ethernet Modbus/TCP

Folgende Funktionen können über die Schnittstelle Ethernet Modbus/TCP ausgeführt werden.

Schreiben

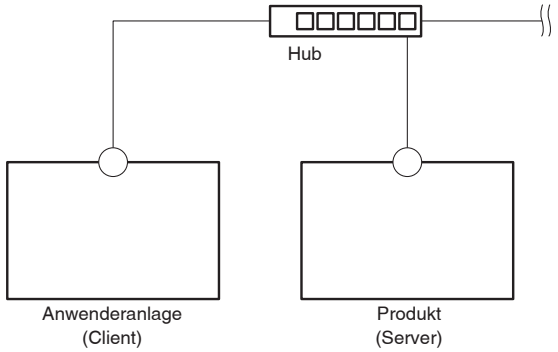
Starten/Stoppen des Produktes
Änderung des Sollwertes der Umlaufmediumtemperatur

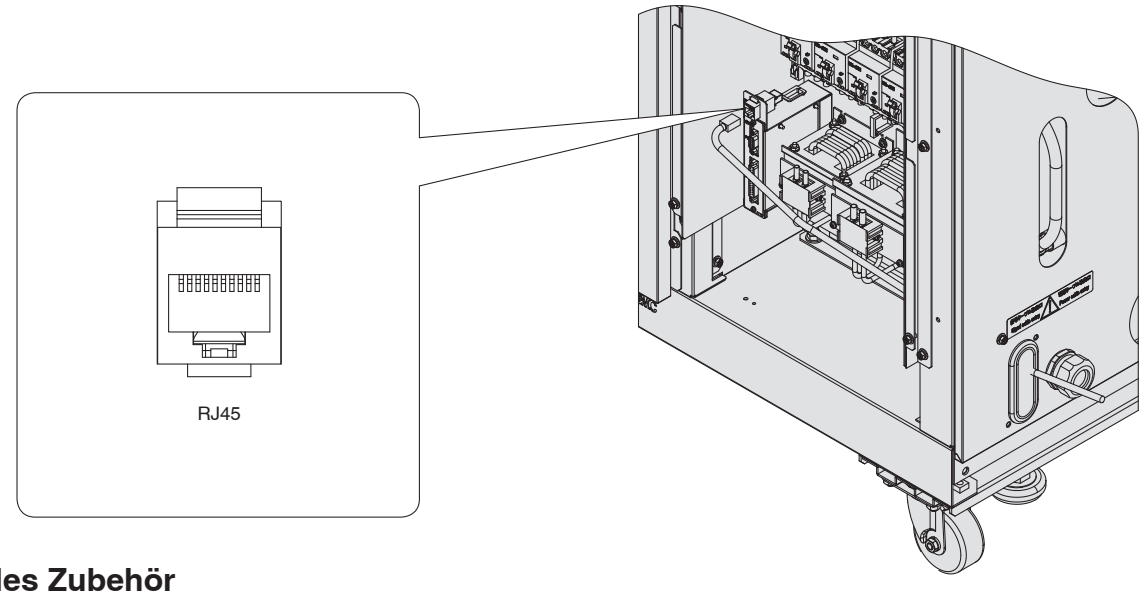
Auslesen

Zum Auslesen der Temperatur des Umlaufmediums, Druck, Durchfluss und spezifischen elektrischen Leitfähigkeit (CH1*1)
Zum Auslesen der Temperatur des Umlaufmediums, Druck, Durchfluss und spezifischen elektrischen Leitfähigkeit (CH2)
Zum Auslesen des Status der einzelnen Bauteile des Produkts (z. B. Betriebszustand und Inhalt des Alarms)

*1 Für Option D1 (CH1 mit elektrischer Leitfähigkeitssteuerung)

Pin Belegung für die Kommunikation Ethernet Modbus/TCP

Bezeichnung	Technische Daten
Anschlusstyp	RJ45
Schaltplan	Die Geräte des Benutzers (Client) und dieses Produkt (Server) können über einen Hub verbunden werden. Es können bis zu 4 Geräte des Benutzers gleichzeitig angeschlossen werden. 



Optionales Zubehör

Liste Verbrauchsmateriallien

Teilenummer	Beschreibung	Menge	Anm.
HRS-S0213	Staubschutzfilter (unten)	1	Für HRL200-A: 2 Stk. werden pro Einheit verwendet.
HRS-S0214	Staubschutzfilter (oben)	1	Für HRL100/200-A: 2 Stk. werden pro Einheit verwendet.
HRS-S0185	Staubschutzfilter	1	Für HRL300-A: 4 Stk. werden pro Einheit verwendet.
HRS-S0153	Staubschutzfilter	1	Für HRL400-A: 4 Stk. werden pro Einheit verwendet.
HRS-PF006	Partikelfilterelement	1	Für jedes Modell gleich: Für CH1
EJ202S-005X11	Partikelfilterelement	1	Für jedes Modell gleich: Für CH2 (Außer Option-T3)
EJ302S-005X11	Partikelfilterelement	1	Für Option-T3: Für CH2
HRR-DF001	Deionat-Filter Ersatzpatrone	1	Für jedes Modell gleich: Für CH2
HRR-DF002	Deionat-Filter Ersatzpatrone	1	Für jedes Modell gleich: Für CH1 nur Option D1

Serie HRL
Optionen

* **Diese Optionen müssen vor der Kühl- und Temperiergerät- Bestellung ausgewählt werden. Nach dem Kauf des Geräts können die Optionen nicht mehr hinzugefügt werden**

D1 Optionssymbol

CH1, CH2 Elektrischer Leitfähigkeitssteuerung

HRL □□□-□□-40-D1

CH1, CH2 Elektrischer Leitfähigkeitssteuerung

· Bei der Standardausführung verfügt nur CH 2 über eine Stromleitfähigkeitsregelung. Wenn jedoch die Option „D 1 “ gewählt wird, verfügt CH 1 auch über eine Stromleitfähigkeitsregelung.

·Die Teile mit Medienkontakt des Umlaufmedienkreislaufes sind aus kupferfreien Materialien.

T2 Optionssymbol

CH2 Hochdruckpumpe montiert

HRL □□□-□□-40-T2

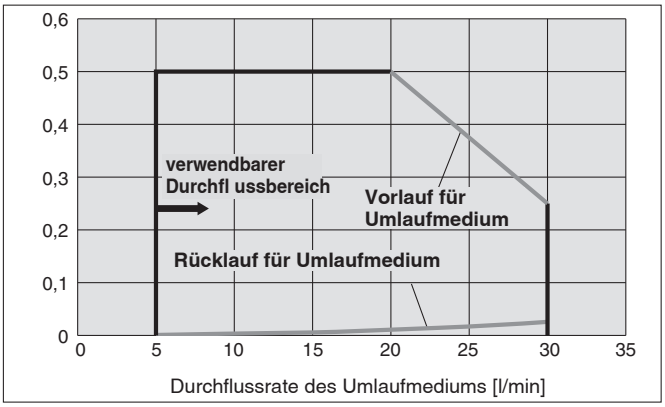
CH2 Hochdruckpumpe montiert

Es besteht die Möglichkeit, eine Hochdruckpumpe entsprechend dem Leitungswiderstand des Anwendersystems zu wählen.
Die Gesamtkühlkapazität von CH1 und CH2 wird durch die in der Pumpe erzeugte Wärme verringert.

Verwendbares Modell			HRL□-A/W□-40-T2	
			CH1	CH2
Pumpe	Nenndurchfluss (Auslass)	l/min	Wie bei der Standardausführung	20 (0,45 MPa)
	max. Durchflus	l/min	Wie bei der Standardausführung	30
	max. Förderhöhe	m	Wie bei der Standardausführung	Wie bei der Standardausführung
Min. Betriebsdurchfluss		l/min	Wie bei der Standardausführung	5
Behälter-Fassungsvermögen		L	Wie bei der Standardausführung	Wie bei der Standardausführung
Kühlleistung		W	Unterscheidet sich von der Standard Kühlleistung. Siehe Tabelle unten für mehr Details.	

Pumpleistung

HRL□-A/W□-40-T2

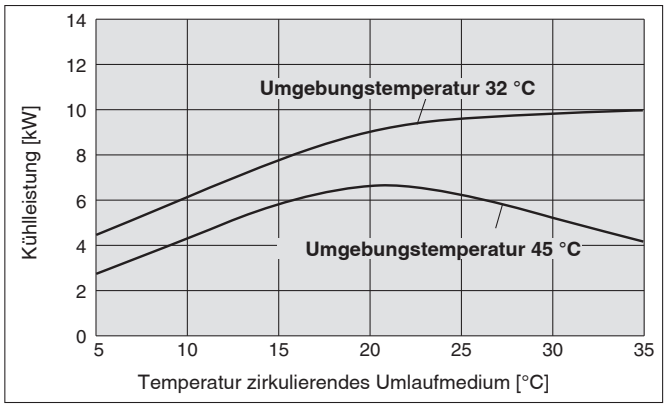


T2 Optionssymbol

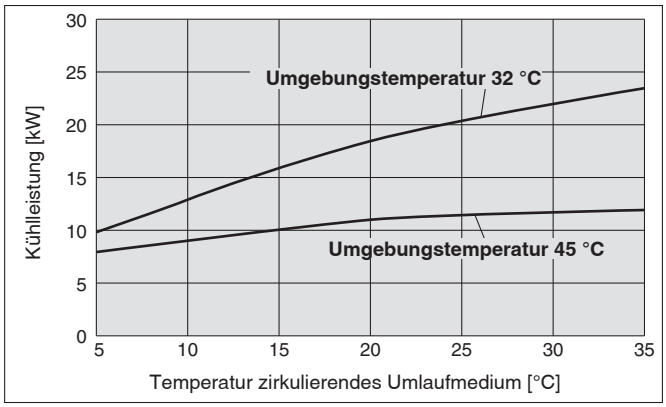
CH2 Hochdruckpumpe montiert

Kühlleistung

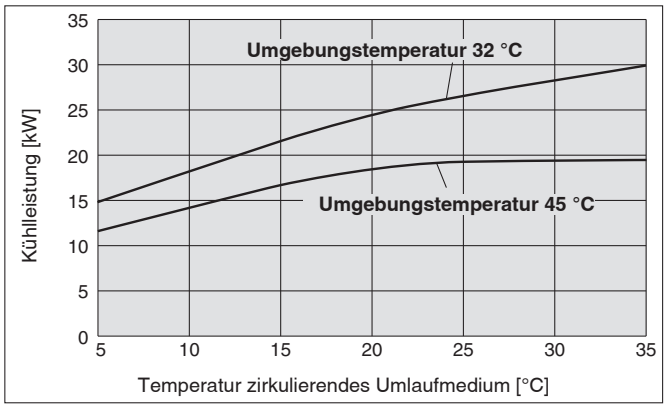
HRL100-A□-40-T2 (CH1)[*1]



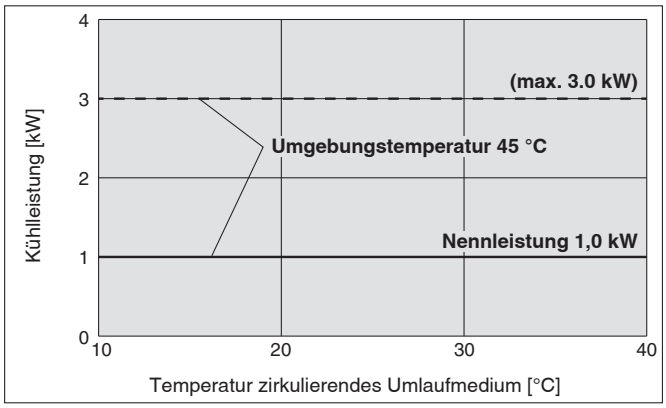
HRL200-A□-40-T2 (CH1)[*1]



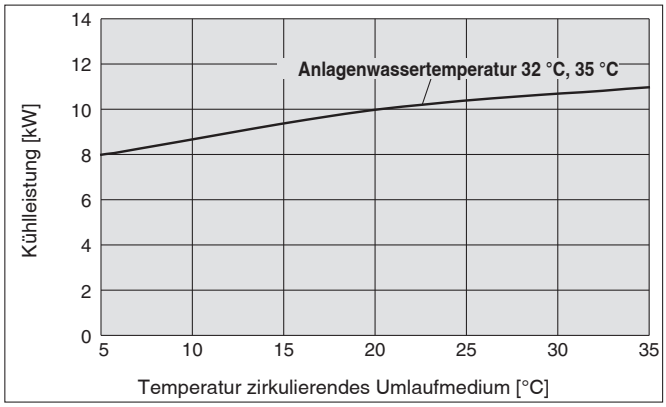
HRL300-A□-40-T2 (CH1)[*1]



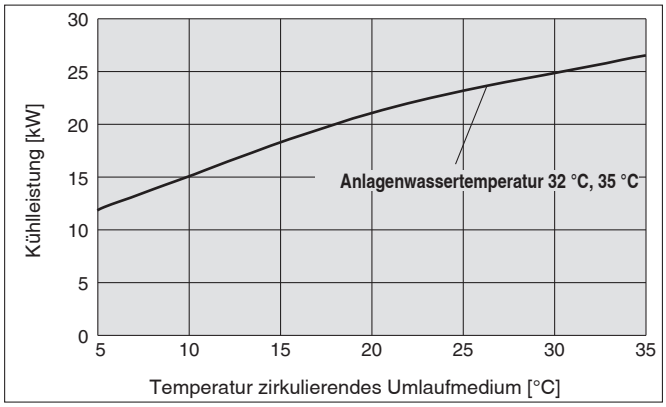
HRL□-A/W□-40-T2 (CH2)[*2]



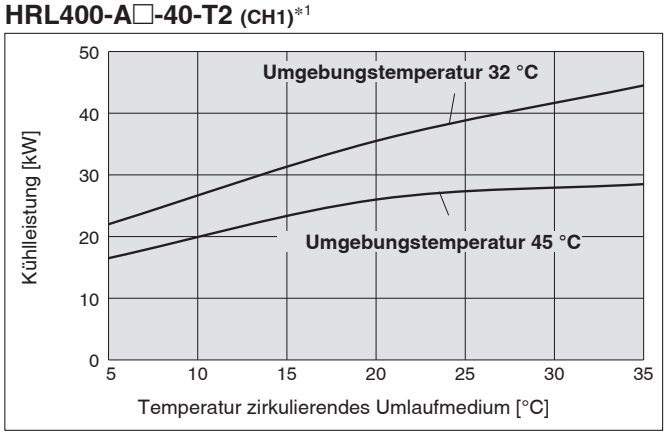
HRL100-W□-40-T2 (CH1)[*1]



HRL200-W□-40-T2 (CH1)[*1]



HRL400-A□-40-T2 (CH1)[*1]



∗1 Dies ist die Kühlleistung des CH1-Kreises, wenn 1 kW Wärmelast auf den CH2-Kreises aufgebracht wird.
∗2 Max. 3,0 kW. Bei Anwendung von 3,0 kW verringert sich die Kühlleistung von CH1 um 2,0 kW.

T3 Optionssymbol

CH2

HRL300-□□-40-T3

CH2 Hochdruckpumpe montiert

Es besteht die Möglichkeit, eine Hochdruckpumpe entsprechend dem Leitungswiderstand des Anwendersystems zu wählen.

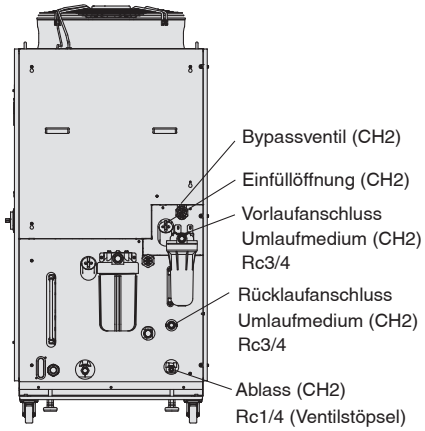
Die Gesamtkühlleistung von CH1 und CH2 wird durch die in der Pumpe erzeugte Wärme verringert.

· Die für die Option T3 verwendete Pumpe CH2 verwendet eine Gleitringdichtung.

· Den Zeitpunkt der Überprüfung teilen wir Ihnen in der Wartungsmitteilung mit. Wenden Sie sich bitte an ein Servicezentrum, um eine Wartung der Pumpe und der Gleitringdichtung durchführen zu lassen.

Verwendbares Modell			HRL300-A□-40-T3		HRL400-A□-40-T3	
			CH1	CH2	CH1	CH2
Pumpe	Nenndurchfluss (Auslass)	l/min	Wie bei der Standardausführung	38 (0.45 MPa)	Wie bei der Standardausführung	38 (0.45 MPa)
	max. Durchflus	l/min	Wie bei der Standardausführung	60	Wie bei der Standardausführung	60
	max. Förderhöhe	m	Wie bei der Standardausführung	49	Wie bei der Standardausführung	49
Min. Betriebsdurchfluss		l/min	Wie bei der Standardausführung	10	Wie bei der Standardausführung	10
Tankvolumen		L	Wie bei der Standardausführung	12	Wie bei der Standardausführung	Wie bei der Standardausführung
Kühlleistung		W	Die Kühlkapazität ist im Vergleich zum Standardmodell um ca. 2 kW geringer. Die Einzelheiten sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.			

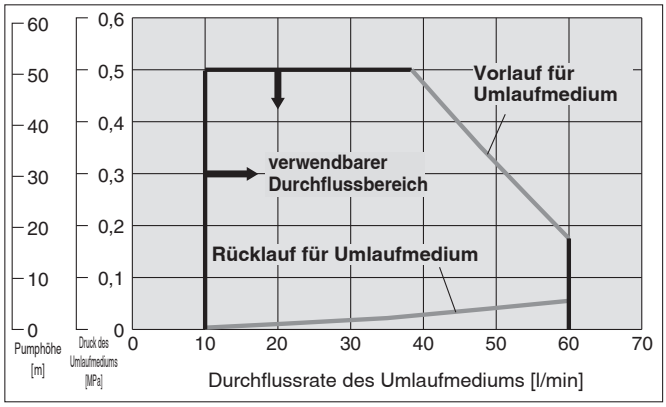
Anordnung der Anschlüsse (CH2)



∗ Anschlussanordnung CH1 ist unverändert.

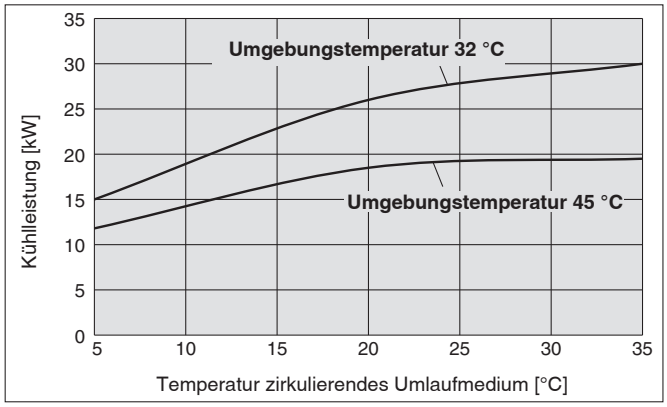
Pumpleistung

HRL300-A□-40-T3 (CH2)



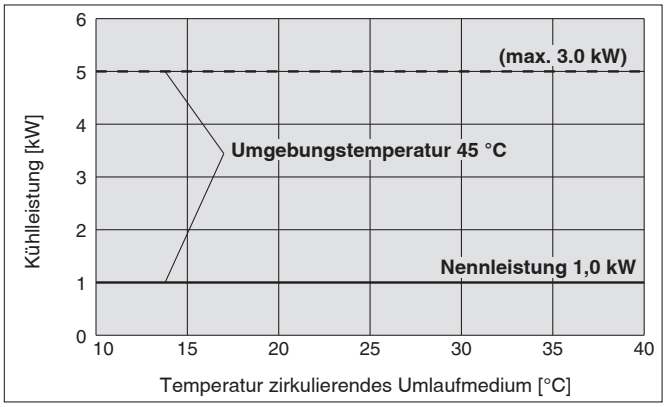
Kühlleistung

HRL300-A□-40-T3 (CH1)∗1

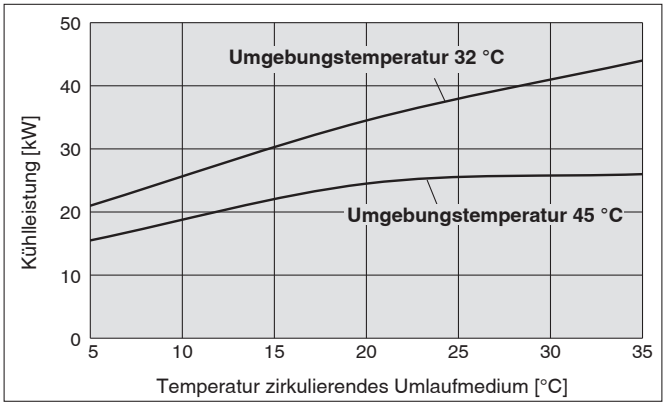


Kühlleistung

HRL300-A□-40-T3 (CH2)∗2



HRL400-A□-40-T3 (CH1)∗1



∗1 Dies ist die Kühlleistung des CH1-Kreises, wenn 1 kW Wärmelast auf den CH2-Kreises aufgebracht wird.

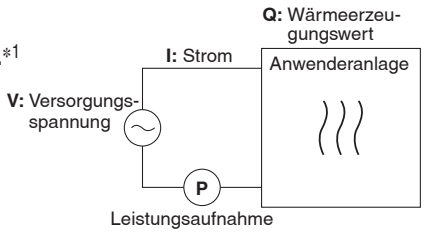
∗2 Max. 5,0 kW. Bei Anwendung von 5,0 kW verringert sich die Kühlleistung von CH1 um 4,0 kW.

Serie HRL
Berechnung der Kühlleistung

Berechnung der erforderlichen Kühlleistung

Beispiel 1: Wenn die erzeugte Wärmemenge in der Anlage des Benutzers bekannt ist.

Die erzeugte Wärmemenge kann entweder durch die Leistungsaufnahme oder die Ausgangsleistung des wärmeerzeugenden — also des zu kühlenden — Bereichs innerhalb der Benutzeranlage bestimmt werden.*1



① **Herleitung der erzeugten Wärmemenge aus der Leistungsaufnahme.**
Leistungsaufnahme **P**: 20 [kW]
Q = P = 20 [kW]
Kühlleistung = unter Berücksichtigung eines Sicherheitsfaktors von 20 %, **20 [kW] x 1,2 =** **24 [kW]**

② **Herleitung der erzeugten Wärmemenge aus der Ausgangsleistung der Spannungsversorgung.**
Ausgangsleistung der Spannungsversorgung **VI**: 20 [kVA]
Q = P = V x I x Leistungsfaktor
In diesem Beispiel wird ein Leistungsfaktor von 0,85 verwendet:
= 20 [kVA] x 0,85 = 17 [kW]
Kühlleistung = unter Berücksichtigung eines Sicherheitsfaktors von 20 %,
17 [kW] x 1,2 = **20,4 [kW]**

③ **Herleitung der erzeugten Wärmemenge aus der Ausgangsleistung.**
Ausgangsleistung (Wellenleistung usw.) **W**: 13 [kW]

$$Q = P = \frac{W}{\text{Wirkungsgrad}}$$

In diesem Beispiel wird ein Wirkungsgrad von 0,7 verwendet:

$$= \frac{13}{0{,}7} = 18{,}6\ [kW]$$

Kühlleistung = unter Berücksichtigung eines Sicherheitsfaktors von 20 %,
18,6 [kW] x 1,2 = **22,3 [kW]**

*1 In den obigen Beispielen wird die erzeugte Wärmemenge basierend auf der Leistungsaufnahme berechnet. Die tatsächliche erzeugte Wärmemenge kann aufgrund der Konfiguration der Benutzeranlage von diesem Wert abweichen. Überprüfen Sie dies sorgfältig.

④ **Anhand der Laserleistung berechnen.**
Laserausgangsleistung 6 [kW], Umwandlungswirkungsgrad 30 %
Die Leistungsaufnahme des Oszillators beträgt,
6 [kW] ÷ 0,3 = 20 [kW]

Die für den Oszillator erforderliche Kühlleistung ist,
20 [kW] – 6 [kW] = 14 [kW]
Unter Berücksichtigung eines Sicherheitsfaktors von 20 %,
14 [kW] x 1,2 = **16,8 [kW]**

Beispiel 2: Wenn die erzeugte Wärmemenge in der Anlage des Benutzers nicht bekannt ist.

Sie erhalten den Temperaturunterschied zwischen Vorlauf und Rücklauf durch Umwälzen des Umlaufmediums in der Benutzeranlage.

Durch die Benutzeranlage erzeugte Wärmemenge **Q**	: Unbekannt ([J/s])
Umlaufmedium	: Leitungswasser*1
Umlaufmedium-Mengendurchfluss **qm**	: (= ρ x **qv** ÷ 60) [kg/s]
Dichte des zirkulierenden Umlaufmediums ρ	: 1 [kg/L]
Durchfluss Umlaufmedium **qv**	: 70 [l/min]
Spezifische Wärme des Umlaufmediums **C**	: 4,186 x 10^3 [J/(kg·K)]
Vorlauftemperatur des Umlaufmediums T_1	: 293 [K] (20 [°C])
Rücklauftemperatur des Umlaufmediums T_2	: 297 [K] (24 [°C])
Temperaturdifferenz des Umlaufmediums ΔT	: 4 [K] (= $T_2 - T_1$)
Umrechnungsfaktor: Minuten in Sekunden (SI-Einheiten)	: 60 [s/min]

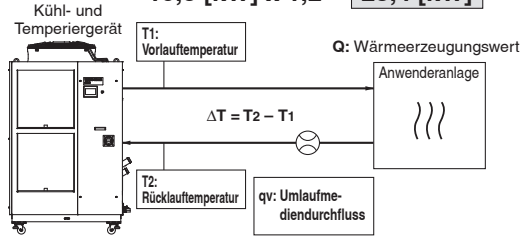
*1 Siehe Seite 34 in Bezug auf typische physikalische Eigenschaften von Leitungswasser oder Umlaufmedium.

$$Q = qm \times C \times (T_2 - T_1)$$

$$= \frac{\rho \times qv \times C \times \Delta T}{60} = \frac{1 \times 70 \times 4{,}186 \times 10^3 \times 4{,}0}{60}$$

$$= 19535\ [J/s] \approx 19535\ [W] = 19{,}5\ [kW]$$

Kühlleistung = unter Berücksichtigung eines Sicherheitsfaktors von 20 %,
19,5 [kW] x 1,2 = **23,4 [kW]**



HRL300-A

Beispiel für herkömmliche Einheiten (Referenz)

Erzeugte Wärmemenge der kundenseitigen Ausrüstung **Q**:	Unbekannt [cal/h] → [W]
Umlaufmedium:	Leitungswasser*1
Mengendurchfluss des Umlaufmediums **qm** :	(= ρ x **qv** x 60) [kgf/h]
Gewicht-Volumen-Verhältnis zirkulierendes Umlaufmedium Υ:	1 [kgf/L]
Durchfluss Umlaufmedium **qv**:	70 [l/min]
Spezifische Wärme des Umlaufmediums **C**:	1,0 x 10^3 [cal/(kgf·°C)]
Vorlauftemperatur des Umlaufmediums T_1:	20 [°C]
Rücklauftemperatur des Umlaufmediums T_2:	24 [°C]
Temperaturdifferenz des Umlaufmediums ΔT:	4 [°C] (= $T_2 - T_1$)
Umrechnungsfaktor: Stunden in Minuten:	60 [min/h]
Umrechnungsfaktor: kcal/h in kW:	860 [(cal/h)/W]

$$Q = \frac{qm \times C \times (T_2 - T_1)}{860}$$

$$= \frac{\Upsilon \times qv \times 60 \times C \times \Delta T}{860}$$

$$= \frac{1 \times 70 \times 60 \times 1{,}0 \times 10^3 \times 4{,}0}{860}$$

$$= \frac{16\,800\,000\ [cal/h]}{860}$$

$$\approx 19534\ [W] = 19{,}5\ [kW]$$

Kühlleistung = unter Berücksichtigung eines Sicherheitsfaktors von 20 %,
19,5 [kW] x 1,2 = **23,4 [kW]**

Berechnung der erforderlichen Kühlleistung

Beispiel 3: Wenn keine Wärmeerzeugung erfolgt und wenn das Objekt über einen gewissen Zeitraum unter eine bestimmte Temperatur abgekühlt werden soll.

Wärmemenge durch gekühltes Medium(pro Einheitszeit) **Q**	: Unbekannt [W] ([J/s])
Gekühltes Medium	: Wasser
Masse des gekühlten Mediums **m**	: (= ρ x **V**) [kg]
Gekühlte Mediumszdichte ρ	: 1 [kg/L]
Gesamtvolumen des gekühlten Mediums **V**	: 250 [L]
Spezifische Wärme des gekühlten Mediums **C**	: 4,186 x 10^3 [J/(kg·K)]
Temperatur des gekühlten Mediums bei Kühlbeginn T_0	: 305 [K] (32 [°C])
Temperatur des gekühlten Mediums nach t Stunden T_t	: 293 [K] (20 [°C])
Kühltemperaturdifferenz Λ**T**	: 12 [K] (= $T_0 - T_t$)
Kühlzeit Λ**t**	: 900 [s] (= 15 [min])

∗ Siehe nachstehende Erläuterungen in Bezug auf typische physikalische Eigenschaften des Umlaufmediums.

$$Q = \frac{m \times C \times (T_0 - T_t)}{\Lambda t} = \frac{\rho \times V \times C \times \Lambda T}{\Lambda t}$$

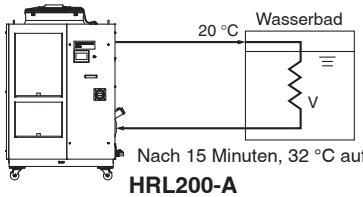
$$= \frac{1 \times 250 \times 4{,}186 \times 10^3 \times 12}{900} = 13953 \text{ [J/s]} \approx 14{,}0 \text{ [kW]}$$

Kühlleistung = unter Berücksichtigung eines Sicherheitsfaktors von 20 %,

14,0 [kW] x 1,2 = 16,8 [kW]

Kühl- und Temperiergerät

Q x Δt: Wärmeleistung [kJ]



Nach 15 Minuten, 32 °C auf 20 °C abkühlen

HRL200-A

Beispiel für herkömmliche Einheiten (Referenz)

Wärmemenge durch gekühltes Medium (pro Einheitszeit) **Q**:	Unbekannt [cal/h] → [W]
Gekühltes Medium:	Wasser
Gewicht des gekühlten Mediums **m**:	(= ρ x **V**) [kgf]
Gewicht-Volumen-Verhältnis des gekühlten Mediums Υ:	1 [kgf/L]
Gesamtvolumen des gekühlten Mediums **V**:	250 [L]
Spezifische Wärme des gekühlten Mediums **C**:	1,0 x 10^3 [cal/(kgf·°C)]
Temperatur des gekühlten Mediums bei Kühlbeginn T_0:	32 [°C]
Temperatur des gekühlten Mediums nach t Stunden T_t:	20 [°C]
Kühltemperaturdifferenz Λ**T**:	12 [°C] (= $T_0 - T_t$)
Kühlzeit Λ**t**:	15 [min]
Umrechnungsfaktor: Stunden in Minuten:	60 [min/h]
Umrechnungsfaktor: kcal/h in kW:	860 [(cal/h)/W]

$$Q = \frac{m \times C \times (T_0 - T_t)}{\Lambda t \times 860} = \frac{\Upsilon \times V \times 60 \times C \times \Lambda T}{\Lambda t \times 860}$$

$$= \frac{1 \times 250 \times 60 \times 1{,}0 \times 10^3 \times 12}{15 \times 860}$$

$$\approx 13953 \text{ [W]} = 14{,}0 \text{ [kW]}$$

Kühlleistung = unter Berücksichtigung eines Sicherheitsfaktors von 20 %,

14,0 [kW] x 1,2 = 16,8 [kW]

∗ Dies ist der berechnete Wert, indem nur die Medientemperatur geändert wird. Daher schwankt er je nach Wasserbad oder Leitungsform beträchtlich.

Sicherheitshinweise für die Berechnung der Kühlleistung

1. Heizleistung

Wenn die Temperatur des Umlaufmediums über Raumtemperatur eingestellt ist, muss es vom Kühl- und Temperiergerät erwärmt werden. Die Heizleistung ist von der Umlaufmediumtemperatur abhängig. Berücksichtigen Sie das Strahlungsverhältnis und die Heizleistung der Benutzeranlage und prüfen Sie im Voraus, ob die erforderliche Heizleistung zur Verfügung gestellt wird.

2. Pumpenleistung

<Durchflussrate des Umlaufmediums>

Der Durchfluss des Umlaufmediums schwankt je nach Druck des Umlaufmediums. Beachten Sie den Installationshöhenunterschied zwischen dem Kühl- und Temperiergerät und der Benutzeranlage sowie den Leitungswiderstand, beispielsweise der Leitungen des Umlaufmediums oder die Leitungsgröße und Leitungskrümmungen in der Maschine. Prüfen Sie im Voraus anhand der Pumpleistungskurven, ob der erforderliche Durchfluss erreicht wird.

<Druck des Umlaufmediums>

Der Druck des Umlaufmediums kann bis zum Höchstdruck der Pumpleistungskurven anzusteigen. Prüfen Sie im Voraus, ob die Leitungen des Umlaufmediums oder der Umlaufmedienkreislauf der Benutzeranlage diesem Druck standhalten.

Typische physikalische Eigenschaften des Umlaufmediums

1. Dieser Katalog verwendet nachstehende Werte für die Dichte und spezifische Wärme bei der Berechnung der erforderlichen Kühlleistung.

Dichte ρ: 1 [kg/L] (oder unter Verwendung des herkömmlichen Einheitensystems Gewichts-Volumen-Verhältnis Υ = 1 [kgf/L])

Spezifische Wärmekapazität **C**: 4,19 x 10^3 [J/(kg·K)] (oder unter Verwendung des herkömmlichen Einheitensystems 1 x 10^3 [cal/(kgf·°C)])

2. Die Werte für die Dichte und die spezifische Wärme ändern sich geringfügig je nach der unten angegebenen Temperatur. Verwenden Sie diese Angaben als Bezugswert.

Wasser

Physikalische Eigenschaft-Wert / Temperatur	Dichte ρ [kg/L]	Spezifische Wärmekapazität C [J/(kg·K)]	Herkömmliche Einheiten	
			Gewicht-Volumen-Verhältnis Υ [kgf/l]	Spezifische Wärmekapazität C [cal/(kgf·°C)]
5 °C	1,00	4,2 x 10^3	1,00	1 x 10^3
10 °C	1,00	4,19 x 10^3	1,00	1 x 10^3
15 °C	1,00	4,19 x 10^3	1,00	1 x 10^3
20 °C	1,00	4,18 x 10^3	1,00	1 x 10^3
25 °C	1,00	4,18 x 10^3	1,00	1 x 10^3
30 °C	1,00	4,18 x 10^3	1,00	1 x 10^3
35 °C	0,99	4,18 x 10^3	0,99	1 x 10^3
40 °C	0,99	4,18 x 10^3	0,99	1 x 10^3

Serie HRL
Produktspezifische Sicherheitshinweise 1

Vor der Handhabung der Produkte durchlesen. Siehe Umschlagseite für Sicherheitsvorschriften. Zu Sicherheitshinweisen für Temperaturüberwachungsgeräte siehe „Vorsichtsmaßnahmen zum Umgang mit SMC-Produkten“ und die Betriebsanleitung auf der SMC-Website: https://www.smc.eu

Design

⚠Warnung

1. In diesem Katalog sind die technischen Daten einer einzelnen Einheit angegeben.

1) Prüfen Sie die technischen Daten des Einzelgeräts (Inhaltsverzeichnis dieses Katalogs) und prüfen Sie sorgfältig die Anpassungsfähigkeit zwischen der Benutzeranlage und diesem Gerät.
2) Auch wenn die Sicherheitsschaltung als einzelne Einheit installiert ist, sind je nach den Betriebsvoraussetzungen des Benutzers eine Ablasswanne, ein Wasserleckagesensor, eine Entlüftungsluftanlage und eine Not-Aus-Vorrichtung bereitzustellen. Der Benutzer muss außerdem das Sicherheitsdesign für die Gesamtanlage einrichten.

2. Wenn zur Atmosphäre hin offene Bereiche (Behälter, Leitungen) gekühlt werden sollen, sind die Rohrleitungen entsprechend zu planen.

Zur Kühlung von Außenbehälter im Freien sind die Rohrleitungen so zu verlegen, dass mit Rohrschlangen innerhalb der Behälter gekühlt und die gesamte Durchflussmenge des abgegebenen Umlaufmediums zurückgeführt wird.

3. Für Teile mit Medienkontakt sind korrosionsbeständige Materialien zu verwenden.

Die Verwendung korrosiver Materialien wie Aluminium oder Eisen für Teile mit Medienkontakt, wie zum Beispiel Rohrleitungen, kann zu Verstopfung oder Leckagen im Umlaufmedienkreislauf führen. Beim Gebrauch des Produkts ist für Korrosionsschutz zu sorgen.

Auswahl

⚠Warnung

Typenauswahl

Zur Auswahl des passenden Kühl- und Temperiergeräts muss die von der Benutzeranlage erzeugte Wärmemenge bekannt sein. Vor der Auswahl eines Modells ist gemäß Abschnitt „Berechnung der Kühlleistung“ auf Seite 25 und 26 die erzeugte Wärmemenge zu ermitteln.

Handhabung

⚠Warnung

Lesen Sie die Betriebsanleitung sorgfältig durch.

Lesen Sie vor der Inbetriebnahme vollständig die Betriebsanleitung und bewahren Sie die Anleitung an einem jederzeit zugänglichen Platz auf.

Betriebsumgebung/Aufbewahrung

⚠ Warnung

1. Um Betriebsstörungen zu vermeiden, darf das Produkt nicht in folgenden Umgebungen eingesetzt werden.

1) An Standorten, an denen Wasserdampf, Salzwasser und Öl auf das Produkt spritzen können
2) An Standorten mit Staub und Partikeln
3) An Standorten mit ätzenden Gasen, organischen Lösungsmitteln, chemischen Medien oder entflammbaren Gasen (Das Produkt ist nicht explosionssicher.)
4) An Standorten, an denen die Umgebungstemperatur die unten angegebenen Grenzwerte übersteigt

   Während des Transports/Lagerung: -15 bis 50 °C (vorausgesetzt, dass kein Wasser oder Umlaufmedium in den Leitungen vorhanden sind).

   Während des Betriebs (luftgekühlte Ausführung): 2 °C bis 45 °C
5) An Standorten, an denen Kondensation auftreten kann
6) An Standorten mit direkter Sonneneinstrahlung oder Strahlungswärme
7) An Standorten mit nahegelegenen Wärmequellen und unzureichender Lüftung
8) An Standorten mit beträchtlichen Temperaturschwankungen
9) An Standorten, an denen starkes magnetisches Rauschen auftritt

   (An Standorten mit starken elektrischen Feldern treten starke Magnetfelder und Stoßspannungen auf)
10) An Standorten mit elektrostatischen Ladungen oder Voraussetzungen, die zur elektrostatischen Entladung des Produkts führen
11) An Standorten mit Hochfrequenz
12) An Standorten, an denen die Gefahr von Schäden durch Blitzschlag besteht
13) An Standorten auf über 3000 m Höhe (außer bei Lagerung und Transport)

    * Für über 1000 m Höhe

    Aufgrund der geringeren Luftdichte sinkt die Wärmestrahlungsleistung der Geräte im Produkt in Höhen über 1000 m. Daher verringern sich die zu verwendende maximale Umgebungstemperatur und die Kühlleistung gemäß den Angaben der unten stehenden Tabelle.

    Wählen Sie das Kühl- und Temperiergerät unter Berücksichtigung der Angaben.

    ① Oberer Grenzwert der Umgebungstemperatur: Verwenden Sie das Produkt bei einer Umgebungstemperatur, die den Grenzwert nicht überschreitet (je nach Höhe sollte der Wert niedriger sein).

    ② Kühlleistungskoeffizient: Die Kühlleistung des Produkts verringert sich auf einen Wert, der je nach Höhe mit dem genannten Wert multipliziert wird.

Höhe [m]	① oberer Grenzwert der Umgebungstemperatur [°C]	② Kühlleistungskoeffizient
Max. 1000 m	45	1,00
Max. 1500 m	42	0,85
Max. 2000 m	38	0,80
Max. 2500 m	35	0,75
Max. 3000 m	32	0,70

14) An Standorten mit heftigen Einwirkungen oder starken Schwingungen
15) An Standorten mit starken Kräften oder schweren Gewichten, die zur Verformung des Produkts führen können.
16) An Standorten ohne ausreichenden Platz für Wartungsarbeiten
17) An Orten mit Insekten oder Pflanzen, die das Gerät befallen könnten

2. Dieses Produkt ist nicht zur Verwendung in Reinräumen vorgesehen. Es erzeugt Partikel im Innern.

Serie HRL
Produktspezifische Sicherheitshinweise 2

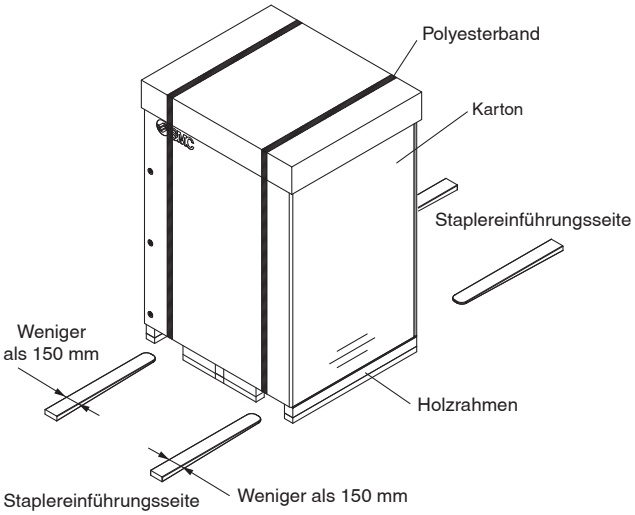
Vor der Handhabung der Produkte durchlesen. Siehe Umschlagseite für Sicherheitsvorschriften. Zu Sicherheitshinweisen für Temperaturüberwachungsgeräte siehe „Vorsichtsmaßnahmen zum Umgang mit SMC-Produkten“ und die Betriebsanleitung auf der SMC-Website: https://www.smc.eu

Transport/Anheben/Verrücken

⚠ Warnung

1. Die Annahme des Produkts hat auf dem Lkw zu erfolgen und der Benutzer hat das Produkt selbst abzuladen. Stellen Sie zu diesem Zweck einen Gabelstapler bereit.

Das Produkt wird in der unten gezeigten Verpackung geliefert.



Gewichte und Abmessungen im verpackten Zustand

Modell	Gewicht [kg]	Abmessungen [mm]
HRL100-A□-20	300	Höhe 2020 x Breite 1200 x Tiefe 893
HRL200-A□-20	327	
HRL300-A□-20	414	Höhe 2120 x Breite 1400 x Tiefe 1060

2. Transport mit Gabelstapler

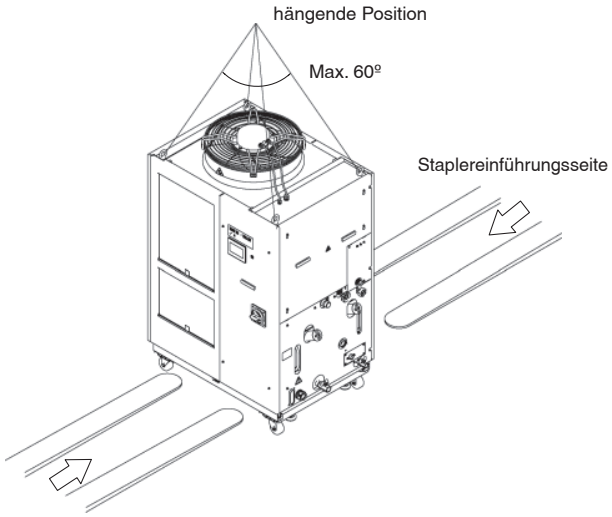
1) Der Gabelstapler ist von einem Fahrer mit Gabelstaplerschein zu bedienen.
2) Die Stelle für das Einführen der Staplergabel ist vom Kühlermodell abhängig. Die Position für das Einführen der Staplergabel prüfen und sie so weit einführen, dass sie auf der anderen Seite wieder zum Vorschein kommt.
3) Achten Sie darauf, mit der Gabel nicht gegen die Abdeckung oder gegen Leitungsanschlüsse zu stoßen.

Transport/Anheben/Verrücken

⚠ Warnung

3. Hängender Transport

1) Die Handhabung des Krans und das Anschlagen der Last sind von einem qualifizierten Mitarbeiter vorzunehmen.
2) Die Anlage darf nicht an den Rohrleitungen der rechten Seite oder an den Griffen der Abdeckung gehalten werden.
3) Beim Aufhängen an den Ringschrauben ist eine 4-Punkt-Methode zu verwenden. Der Aufhängwinkel muss kleiner als + 60° sein und es ist sorgfältig auf die Lage des Schwerpunkts zu achten.



HRL200-A-20

4. Transport mit Laufrollen

1) Das Produkt ist schwer. Für das Bewegen der Einheit sind mehr als 2 Personen nötig.
2) Die Anlage darf nicht am Rohrleitungsanschluss auf der rechten Seite oder an den Griffen der Abdeckung gehalten werden.
3) Beim Transport mit einem Gabelstapler ist darauf zu achten, dass die Laufrollen oder Bremsen nicht beschädigt werden und dass die Gabel soweit eingeführt wird, dass sie auf der anderen Seite übersteht.
4) Fahren Sie nicht mit den Laufrollen über Stufen.

Montage/Installation

⚠ Warnung

Stellen Sie keine schweren Gegenstände auf das Produkt und stellen Sie sich nicht darauf.

Die äußere Abdeckung kann verbogen werden, wodurch Gefahrensituationen auftreten können.

⚠ Achtung

1. Auf einem biegesteifen Untergrund mit ausreichender Tragfähigkeit für das Gewicht dieses Produkts installieren.

2. Mit Schrauben, Verankerungsbolzen usw. sichern.

Serie HRL
Produktspezifische Sicherheitshinweise 3

Vor der Handhabung der Produkte durchlesen. Siehe Umschlagseite für Sicherheitsvorschriften. Zu Sicherheitshinweisen für Temperaturüberwachungsgeräte siehe „Vorsichtsmaßnahmen zum Umgang mit SMC-Produkten“ und die Betriebsanleitung auf der SMC-Website: https://www.smc.eu

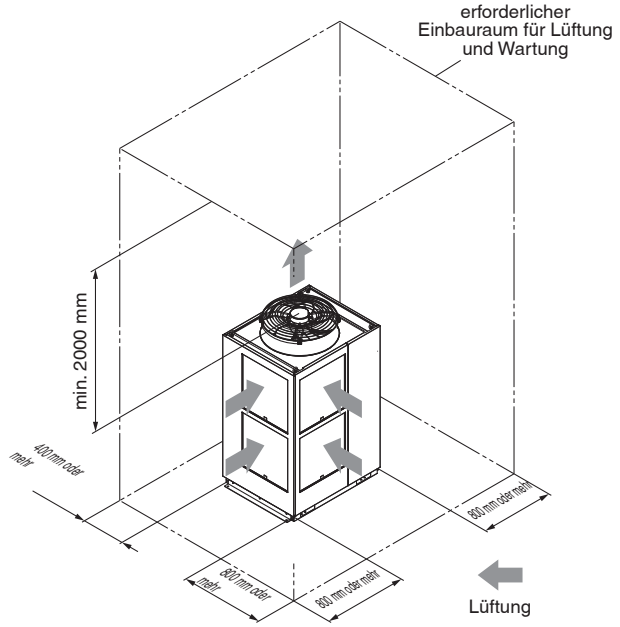
Montage/Installation

⚠ Achtung

3. Lesen Sie die Gebrauchsanweisung dieses Produktes und sehen Sie ausreichend Einbauraum für die Wartung und Ventilation vor.

<Luftgekühlte Ausführung>

1. Bei der luftgekühlten Ausführung des Produkts wird Wärme mit einem am Produkt montierten Lüfter abgeführt. Wenn das Produkt mit unzureichender Ventilation betrieben wird, kann die Umgebungstemperatur 45 °C übersteigen, sodass die Leistung und Lebensdauer des Produkts beeinträchtigt wird. Daher ist für ausreichende Lüftung zu sorgen (siehe unten).
2. Bei einer Installation im Innern ist die Anlage je nach Bedarf mit Lüftungsanschlüssen und Lüfter zu versehen.



HRL□-A□-20

3. Falls es nicht möglich ist, die Wärme aus dem Installationsbereich im Innern abzuführen, oder der Installationsbereich klimatisiert ist, ist zur Lüftung ein Wärmeabzugskanal zum Luftaustritt dieses Produkts zu montieren. Das Einlaufteil des Kanals (Flansch) nicht direkt an der Entlüftung des Produkts montieren, sondern einen Freiraum lassen, der größer als der Durchmesser des Kanals ist. Bei der Gestaltung des Entlüftungsanschlusses für den Kanal ist außerdem die Festigkeit des Kanals zu berücksichtigen.

<Wärmestrahlung/Erforderliche Lüftung>

Modell	Wärmestrahlung [kW]	Erforderliche Ventilation [m³/min]	
		Temperaturdifferenz. 3 °C Temp.-Unterschiedzwischen Innen- und Außenseite des Installationsbereichs	Temperaturdifferenz. 6 °C Temp.-Unterschiedzwischen Innen- und Außenseite des Installationsbereichs
HRL100-A□-□	Ca. 18	305	155
HRL200-A□-□	Ca. 35	590	295
HRL300-A□-□	Ca. 45	760	380

Medienanschluss

⚠ Achtung

1. Bezüglich der Leitungen des Umlaufmediums ist die Eignung für die Temperatur und das Umlaufmedium sorgfältig zu überprüfen.

Bei unzureichendem maximalen Betriebdruck können die Verschlauchungen während des Betriebs platzen. Die Verwendung korrosiver Materialien wie Aluminium oder Eisen für Teile mit Medienkontakt, wie z. B. für Rohrleitungen, kann nicht nur zu Verstopfungen oder Undichtigkeiten im Kreislauf des Umlaufmediums, sondern auch zu Kältemittelleckagen und anderen unerwarteten Problemen führen. Beim Gebrauch des Produkts ist für Korrosionsschutz zu sorgen.

2. Wählen Sie die Schlauchgröße, die einen hören Durchfluss als den Nenndurchfluss ermöglicht

Für den Nenndurchfluss siehe Tabelle der Pumpenleistung.

3. Beim Festziehen des Ablassanschlusses dieses Produkts ist zur Befestigung der Anschlüsse eine Rohrzange zu verwenden.

4. Für die Rohrleitungsverbindung des Umlaufmediums sind eine Ablasswanne und ein Abwassersammler für den Fall eines Lecks des Umlaufmediums zu installieren.

5. Diese Produktreihen sind Flüssigkeitsumwälzmaschinen mit konstanter Temperatur und eingebauten Behältern.

Installieren Sie auf der Seite Ihrer Anlage keine Geräte wie Pumpen, die das Umlaufmedium gewaltsam zur Einheit zurückleiten. Auch bei Montage eines offenen externen Behälters kann die Umwälzung des Umlaufmediums unmöglich sein. Mit Vorsicht vorgehen.

Serie HRL
Produktspezifische Sicherheitshinweise 4

Vor der Handhabung der Produkte durchlesen. Siehe Umschlagseite für Sicherheitsvorschriften. Zu Sicherheitshinweisen für Temperaturüberwachungsgeräte siehe „Vorsichtsmaßnahmen zum Umgang mit SMC-Produkten“ und die Betriebsanleitung auf der SMC-Website: https://www.smc.eu

Elektrische Verdrahtung

⚠ Warnung

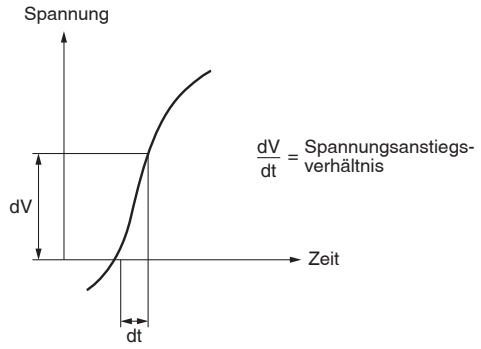
Die Erdung darf auf keinen Fall an eine Wasser- bzw. Gasleitung oder einen Blitzableiter angeschlossen werden.

⚠ Achtung

1. Die Spannungsversorgung und die Kommunikationsleitungen sind vom Benutzer vorzubereiten.

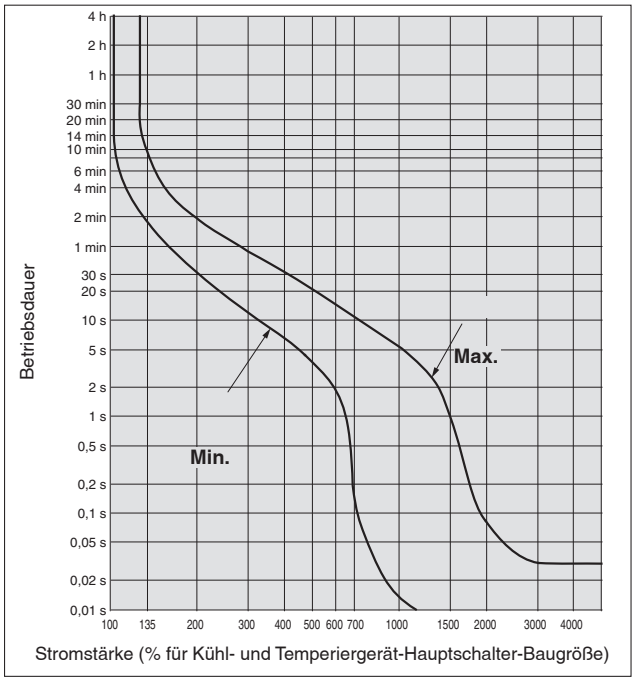
2. Stellen Sie eine stabile Spannungsversorgung ohne Stoßspannungen oder Verzerrungen bereit.

Ist das Spannungsanstiegsverhältnis (dV/dt) beim Nulldurchgang größer als 40 V/200 μSek., kann dies zu Störungen führen.



3. Dieses Produkt ist mit einem Trennschalter mit nachstehenden Betriebsmerkmalen installiert.

Für die Benutzeranlage (in der vorgeschaltete Seite) ist ein Trennschalter zu verwenden, dessen Schaltzeit mindestens so lang ist wie die des Trennschalters dieses Produkts. Wird ein Trennschalter mit einer kürzeren Schaltzeit angeschlossen, kann es vorkommen, dass die Benutzeranlage durch den Motoreinschaltstrom dieses Produkts abgeschaltet wird.



Umlaufmedium

⚠ Achtung

1 . Vermeiden Sie das Eindringen von Öl oder anderen Fremdstoffen in das Umlaufmedium.

2 . Bei Verwendung von Wasser als Umlaufmedium ist darauf zu achten, dass das Leitungswasser die entsprechenden Qualitätsstandards erfüllt.

Verwenden Sie Leitungswasser, das die unten genannten Vorgaben erfüllt (dies gilt auch für das Wasser zur Verdünnung der wässrigen Ethylenglykollösung).

Qualitätsstandards für Leitungswasser (als Umlaufmedium)

Japanischer Kältetechnik- und Klimaindustrieverband
JRA GL-02-1994 „Kühlwassersystem – Umlaufart – Wasserzufuhr“

	Eigenschalft/Stoff	Einheit	Standardwert	Einfluss	
				Korrosion	Kalkbildung
Standardmerkmal	pH (bei 25 °C)	—	6,0 bis 8,0	○	○
	Spezifische elektrische Leitfähigkeit (25 °C)	[μS/cm]	100*1 bis 300*1	○	○
	Chlorid-Ion (Cl^-)	[mg/l]	Max. 50	○	
	Schwefelsäure-Ion (SO_4^{2-})	[mg/l]	Max. 50	○	
	Säureaufnahme (bei pH 4,8)	[mg/l]	Max. 50		○
	Gesamthärte	[mg/l]	Max. 70		○
	Calciumhärte ($CaCO_3$)	[mg/l]	Max. 50		○
	Ionisches Siliciumdioxid (SiO_2)	[mg/l]	Max. 30		○
Bezugs-merkmal	Eisen (Fe)	[mg/l]	max. 0,3	○	○
	Kupfer (Cu)	[mg/l]	Max. 0,1	○	
	Sulfid-Ion (S_2^-)	[mg/l]	Sollten nicht nachgewiesen werden.	○	
	Ammonium-Ion (NH_4^+)	[mg/l]	Max. 0,1	○	
	Restchlor (Cl)	[mg/l]	max. 0,3	○	
	Freier Kohlenstoff (CO_2)	[mg/l]	Max. 4,0	○	

*1 Bei [MΩ·cm] beträgt sie 0,003 bis 0,01.

- ○: Faktoren, die eine Auswirkung auf die Entstehung von Korrosion oder Kalk haben.
- Selbst bei vollständiger Einhaltung der Wasserqualitätsstandards kann die Entstehung von Korrosion nicht komplett ausgeschlossen werden.

3. Bei Verwendung von deionisiertem Wasser muss die elektrische Leitfähigkeit mindestens 1 μS/cm betragen (spezifischer elektrischer Widerstand: 1 MΩ·cm oder niedriger).

Betrieb

⚠ Warnung

1. Bestätigung vor dem Betrieb

1) Der Flüssigkeitsstand eines Behälters muss innerhalb des festgelegten Bereichs zwischen „HIGH“ (hoch) und „LOW“ (niedrig) liegen.
Bei Überschreiten des angegebenen Füllstandes fließt das Umlaufmedium über.

2) Anlage entlüften.
Probebetrieb starten und Flüssigkeitsstand beobachten.
Da der Flüssigkeitsstand beim Entlüften der Rohrleitungen des Benutzers absinkt, ist erneut Wasser nachzufüllen, um den Flüssigkeitsverlust auszugleichen. Wenn der Flüssigkeitsstand nicht mehr weiter sinkt, ist der Entlüftungsvorgang abgeschlossen.
Die Pumpe kann eigenständig betrieben werden.

2. Bestätigung während des Betriebs

- Umlaufmedientemperatur prüfen.

Der Betriebstemperaturbereich des Umlaufmediums liegt zwischen 15 und 25 °C. Wenn die Benutzeranlage mehr Wärme erzeugt als das Produkt aufnehmen kann, ist es möglich, dass die Umlaufmedientemperatur den Höchstwert überschreitet. Dieser Umstand ist sorgfältig zu überprüfen.

3. Not-Aus-Verfahren

- Bei Bestätigung einer Unregelmässigkeit ist die Maschine unverzüglich anzuhalten. Nach Anhalten der Maschine muss der Netzschalter des Anwendersystems ausgeschaltet werden (auf der Eingangsseite).

Produktspezifische Sicherheitshinweise 5

Vor der Handhabung der Produkte durchlesen. Siehe Umschlagseite für Sicherheitsvorschriften. Zu Sicherheitshinweisen für Temperaturüberwachungsgeräte siehe „Vorsichtsmaßnahmen zum Umgang mit SMC-Produkten“ und die Betriebsanleitung auf der SMC-Website: https://www.smc.eu

Wiedereinschaltungszeiten Betrieb/Häufigkeit Ein-/Aussetzung des Betriebs

⚠ Achtung

1. **Warten Sie mindestens fünf Minuten, bevor der Betrieb nach einem Stopp wieder aufgenommen wird. Wird der Betrieb nach weniger als fünf Minuten wieder aufgenommen, kann es vorkommen, dass die Sicherheitsschaltung ausgelöst wird und die Anlage nicht ordnungsgemäß in Betrieb gesetzt wird.**
2. **Schalten Sie das Gerät maximal 10 mal pro Tag ein und wieder aus. Häufiges ein- und ausschalten kann zu einer Fehlfunktion des Kühlkreislaufes führen.**

Sicherheitsschaltung

⚠ Achtung

Wenn der Betrieb unter den folgenden Bedingungen erfolgt, wird die Sicherheitsschaltung aktiviert, sodass ein Prozess nicht durchgeführt oder gestoppt wird.

- Die Versorgungsspannung liegt nicht im Bereich der Nennspannung von ±10 %.
- Der Wasserstand im Behälter ist ungewöhnlich niedrig.
- Die Umlaufmedientemperatur ist zu hoch.
- Im Vergleich zur Kühlleistung Kühlleistung ist die von der Benutzeranlage erzeugte Wärmemenge zu hoch.
- Die Umgebungstemperatur beträgt über 45 °C.
- Lüftungsgitter ist mit Staub oder Schmutz verstopft.

Wartung

⚠ Achtung

<Regelmäßige Prüfung einmal monatlich>

Lüftungsgitter reinigen.

Wenn der Staubschutzfilter eines luftgekühlten Produktes verstopft oder verunreinigt wird, kann dies zu einer Verringerung der Kühlleistung führen.
Um den Staubschutzfilter nicht zu verformen oder zu beschädigen, ist er mit einer langhaarigen Bürste oder einer Druckluftpistole zu reinigen.

<Regelmäßige Prüfung alle drei Monate>

Umlaufmedium in Augenschein nehmen.

1. Bei Verwendung von Leitungswasser oder deionisiertem Wasser
   - Austausch des Umlaufmediums
     Wird das Umlaufmedium nicht gewechselt, können sich Bakterien oder Algen bilden. Wechseln Sie es regelmäßig je nach Einsatzbedingungen.

<Regelmäßige Prüfung im Winter>

1. Vorbereitungen zur Wasserentleerung treffen.

Falls die Gefahr besteht, dass das Umlaufmedium beim Produktstopp gefriert, ist das Umlaufmedium im Voraus abzulassen.

2. Wenden Sie sich an einen Spezialisten.

Dieses Produkt verfügt über eine „Gefrierschutzfunktion“ und „Aufwärmfunktion“ Lesen Sie die Betriebsanleitung sorgfältig durch und wenden Sie sich an Ihren Vertriebshändler, falls zusätzliche Gefrierschutzfunktionen (z. B. Heizbänder) benötigt werden.

■ Kältemittel mit GWP-Referenz

Kältemittel	Treibhauspotenzial (GWP)	
	Verordnung (EU) Nr. 517/2014 (gemäß IPCC AR4)	Überarbeitetes Gesetz über die Rückgewinnung und Entsorgung von Flurkohlenwasserstoffen (japanisches Gesetz)
R134a	1430	1430
R404A	3922	3920
R407C	1774	1770
R410A	2088	2090

* Dieses Produkt ist hermetisch verschlossen und enthält fluorierte Treibhausgase (HFC). Wenn dieses Produkt nach dem 1. Januar 2017 in der EU vermarktet wird, muss es die Quotenvorgaben der europäischen F-Gas-Verordnung erfüllen.
* Siehe Spezifikationstabelle für die im Produkt verwendete Kühlflüssigkeit.

⚠ Sicherheitsvorschriften

Diese Sicherheitsvorschriften sollen vor gefährlichen Situationen und/oder Sachschäden schützen. In diesen Hinweisen wird die potenzielle Gefahrenstufe mit den Kennzeichnungen **„Achtung“**, **„Warnung“** oder **„Gefahr“** bezeichnet. Diese wichtigen Sicherheitshinweise müssen zusammen mit internationalen Sicherheitsstandards (ISO/IEC) [1)] und anderen Sicherheitsvorschriften beachtet werden.

⚠ **Gefahr:**	**Gefahr** verweist auf eine Gefährdung mit hohem Risiko, die schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge hat, wenn sie nicht verhindert wird.
⚠ **Warnung:**	**Warnung** verweist auf eine Gefährdung mit mittlerem Risiko, die schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben kann, wenn sie nicht verhindert wird.
⚠ **Achtung:**	**Achtung** verweist auf eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn sie nicht verhindert wird.

1) ISO 4414: Pneumatische Fluidtechnik – Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatikanlagen und deren Bauteile
ISO 4413: Fluidtechnik – Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile
IEC 60204-1: Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen (Teil 1: Allgemeine Anforderungen)
ISO 10218-1: Roboter und Robotereinrichtungen – Sicherheitsanforderungen für Industrieroboter – Teil 1: Roboter.
usw.

⚠ Warnung

1. Verantwortlich für die Kompatibilität bzw. Eignung des Produkts ist die Person, die das System erstellt oder dessen technische Daten festlegt.
Da das hier beschriebene Produkt unter verschiedenen Betriebsbedingungen eingesetzt wird, darf die Entscheidung über dessen Eignung für einen bestimmten Anwendungsfall erst nach genauer Analyse und/oder Tests erfolgen, mit denen die Erfüllung der spezifischen Anforderungen überprüft wird.
Die Erfüllung der zu erwartenden Leistung sowie die Gewährleistung der Sicherheit liegen in der Verantwortung der Person, die die Systemkompatibilität festgestellt hat.
Diese Person muss anhand der neuesten Kataloginformation ständig die Eignung aller Produktdaten überprüfen und dabei im Zuge der Systemkonfiguration alle Möglichkeiten eines Geräteausfalls ausreichend berücksichtigen.

2. Maschinen und Anlagen dürfen nur von entsprechend geschultem Personal betrieben werden.
Das hier beschriebene Produkt kann bei unsachgemäßer Handhabung gefährlich sein.
Montage-, Inbetriebnahme- und Reparaturarbeiten an Maschinen und Anlagen, einschließlich der Produkte von SMC, dürfen nur von entsprechend geschultem und erfahrenem Personal vorgenommen werden.

3. Wartungsarbeiten an Maschinen und Anlagen oder der Ausbau einzelner Komponenten dürfen erst dann vorgenommen werden, wenn die Sicherheit gewährleistet ist.
Inspektions- und Wartungsarbeiten an Maschinen und Anlagen dürfen erst dann ausgeführt werden, wenn alle Maßnahmen überprüft wurden, die ein Herunterfallen oder unvorhergesehene Bewegungen des angetriebenen Objekts verhindern.
Vor dem Ausbau des Produkts müssen vorher alle oben genannten Sicherheitsmaßnahmen ausgeführt und die Stromversorgung abgetrennt werden.
Außerdem müssen die speziellen Vorsichtsmaßnahmen für alle entsprechenden Teile sorgfältig gelesen und verstanden worden sein.
Vor dem erneuten Start der Maschine bzw. Anlage sind Maßnahmen zu treffen, um unvorhergesehene Bewegungen des Produkts oder Fehlfunktionen zu verhindern.

4. Unsere Produkte können nicht außerhalb ihrer technischen Daten verwendet werden.
Unsere Produkte sind nicht für die Verwendung unter den folgenden Bedingungen oder Umgebungen entwickelt, konzipiert bzw. hergestellt worden.
Bei Verwendung unter solchen Bedingungen oder in solchen Umgebungen erlischt die Gewährleistung.
1. Einsatz- bzw. Umgebungsbedingungen außerhalb der angegebenen technischen Daten oder Nutzung des Produktes im Freien oder unter direkter Sonneneinstrahlung.
2. Verwendung für Kernkraftwerke, Eisenbahnen, Luftfahrt, Raumfahrtausrüstung, Schiffe, Fahrzeuge, militärische Anwendungen, Ausrüstungen, die das Leben, die körperliche Unversehrtheit und das Eigentum von Menschen betreffen, Treibstoffausrüstungen, Unterhaltungsausrüstungen, Notabschaltkreise, Presskupplungen, Bremskreise, Sicherheitsausrüstungen usw. sowie für Anwendungen, die nicht den technischen Daten von Katalogen und Betriebsanleitungen entsprechen.
3. Verwendung für Verriegelungsschaltungen, außer für die Verwendung mit doppelter Verriegelung, wie z. B. die Installation einer mechanischen Schutzfunktion im Falle eines Ausfalls. Bitte überprüfen Sie das Produkt regelmäßig, um sicherzustellen, dass es ordnungsgemäß funktioniert.

⚠ Achtung

Wir entwickeln, konstruieren und fertigen unsere Produkte für den Einsatz in automatischen Steuerungssystemen für den friedlichen Einsatz in der Fertigungsindustrie.
Die Verwendung in nicht-verarbeitenden Industrien ist nicht abgedeckt.
Die von uns hergestellten und verkauften Produkte können nicht für die in den Messvorschriften genannten Transaktionen oder Zertifizierungen verwendet werden.
Nach den neuen Messvorschriften dürfen in Japan ausschließlich SI-Einheiten verwendet werden.

Einhaltung von Vorschriften

Das Produkt unterliegt den folgenden Bestimmungen zur „Einhaltung von Vorschriften“.
Lesen Sie diese Punkte durch und erklären Sie Ihr Einverständnis, bevor Sie das Produkt verwenden.

Einhaltung von Vorschriften

1. Die Verwendung von SMC-Produkten in Fertigungsmaschinen von Herstellern von Massenvernichtungswaffen oder sonstigen Waffen ist strengstens untersagt.
2. Der Export von SMC-Produkten oder -Technologie von einem Land in ein anderes hat nach den geltenden Sicherheitsvorschriften und -normen der an der Transaktion beteiligten Länder zu erfolgen. Vor dem internationalen Versand eines jeglichen SMC-Produkts ist sicherzustellen, dass alle nationalen Vorschriften in Bezug auf den Export bekannt sind und befolgt werden.

SMC Corporation (Europe)

Austria	+43 (0)2262622800	www.smc.at	office@smc.at
Belgium	+32 (0)33551464	www.smc.be	info@smc.be
Bulgaria	+359 (0)2807670	www.smc.bg	office@smc.bg
Croatia	+385 (0)13707288	www.smc.hr	office@smc.hr
Czech Republic	+420 541424611	www.smc.cz	office@smc.cz
Denmark	+45 70252900	www.smcdk.com	smc@smcdk.com
Estonia	+372 651 0370	www.smcee.ee	info@smcee.ee
Finland	+358 207513513	www.smc.fi	smcfi@smc.fi
France	+33 (0)164761000	www.smc-france.fr	supportclient@smc-france.fr
Germany	+49 (0)61034020	www.smc.de	info@smc.de
Greece	+30 210 2717265	www.smchellas.gr	sales@smchellas.gr
Hungary	+36 23513000	www.smc.hu	office@smc.hu
Ireland	+353 (0)14039000	www.smcautomation.ie	sales@smcautomation.ie
Italy	+39 03990691	www.smcitalia.it	mailbox@smcitalia.it
Latvia	+371 67817700	www.smc.lv	info@smc.lv
Lithuania	+370 5 2308118	www.smclt.lt	info@smclt.lt
Netherlands	+31 (0)205318888	www.smc.nl	info@smc.nl
Norway	+47 67129020	www.smc-norge.no	post@smc-norge.no
Poland	+48 222119600	www.smc.pl	sales@smc.pl
Portugal	+351 214724500	www.smc.eu	apoioclientept@smc.smces.es
Romania	+40 213205111	www.smcromania.ro	smcromania@smcromania.ro
Russia	+7 (812)3036600	www.smc.eu	sales@smcru.com
Slovakia	+421 (0)413213212	www.smc.sk	office@smc.sk
Slovenia	+386 (0)73885412	www.smc.si	office@smc.si
Spain	+34 945184100	www.smc.eu	post@smc.smces.es
Sweden	+46 (0)86031240	www.smc.nu	smc@smc.nu
Switzerland	+41 (0)523963131	www.smc.ch	info@smc.ch
Turkey	+90 212 489 0 440	www.smcturkey.com.tr	info@smcturkey.com.tr
UK	+44 (0)845 121 5122	www.smc.uk	sales@smc.uk
South Africa	+27 10 900 1233	www.smcza.co.za	zasales@smcza.co.za

Printing BX 00 Printed in Spain

Die Angaben können ohne vorherige Ankündigung, und ohne dass dem Hersteller daraus eine Verpflichtung entsteht, geändert werden.