

Kühlsysteme Kompressor- kühlaggregate

RFCS-BL - ...

1. BESCHREIBUNG

1.1. ALLGEMEIN

Die Kompressorkühlaggregate der Standard-Baureihe BL gibt es in 6 Baugrößen für eine Kühlleistung von ca. 1kW bis 11,2kW.

Die kompakten Kompressorkühlaggregate sind für den Anschluß eines oder mehrerer Kühlkreisläufe geeignet. Als Kühlmedium kann entweder ein Wasser-Glykolegemisch oder als Variante auch niedrig viskoses Öl verwendet werden.

Das Kühlmedium wird auf einer einstellbaren Vorlauftemperatur konstant gehalten. Die integrierte Umwälzpumpe versorgt den Kühlkreislauf aus einem großzügig dimensionierten Tank. Die Aggregate sind anschlussfertig verdrahtet.



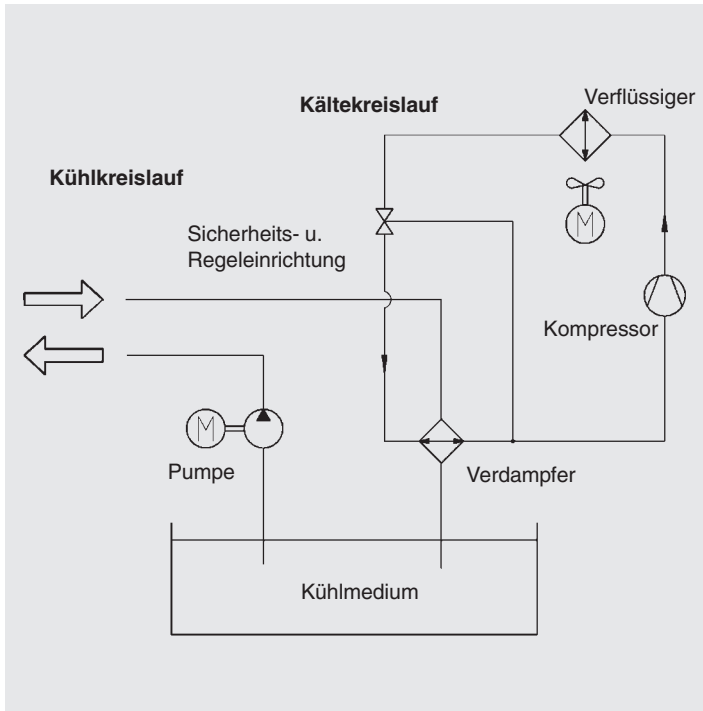
1.2. SYSTEMSCHEMA

Das Kompressorkühlaggregat besteht aus zwei Kreisläufen, dem Kältekreislauf und dem Kühlkreislauf. Die Hauptbauteile des Kältekreislaufes sind:

- Kompressor
- Verflüssiger
- Sicherheits- u. Regeleinrichtungen
- Verdampfer (gemeinsames Bauteil von Kältekreislauf und Kühlkreislauf)

Die Hauptbauteile des Kühlkreislaufes sind:

- Tank mit Kühlmedium
- Pumpe



1.3. PRODUKTMERKMALE

Das Kompressorkühlaggregat besteht aus

- einem geschlossenen Kältekreislauf mit hermetischem Verdichter
- luftgekühltem Verflüssiger mit vorgesetztem Schutzgitter
- Plattenwärmetauscher als Verdampfer
- geräuschemem Axialventilator
- exakte Temperierung des Kühlmediums durch mikroprozessorgesteuerte Technik
- Schalt-, Regel- und Sicherheitsorgane
- großem Tank
- Pumpe für Wasser-Glykolgemisch oder als Variante für Öl als Kühlmedium

1.4. ANWENDUNGSBEREICHE

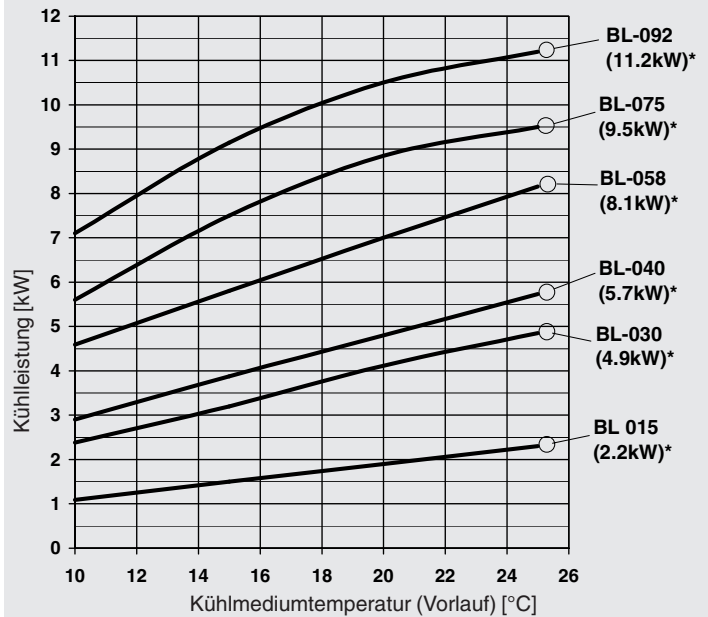
- Werkzeugmaschinen
- Bearbeitungszentren
- Kunststoffspritzgussmaschinen
- Pressen
- Elektrokomponenten

2. KENNGRÖSSEN

2.1. KÜHLLLEISTUNG

Die Kühlleistung von Kompressorkühlaggregaten ist abhängig von der Umgebungstemperatur und der eingestellten Kühlmediumtemperatur des Vorlaufes. Im Diagramm sind die Kühlleistungen als Kurven über der Kühlmediumtemperatur im Vorlauf für die jeweilige Baugröße des Kompressorkühlaggregates dargestellt. Diese Kühlleistungskurven gelten für eine Umgebungstemperatur (Lufttemperatur) von 32 °C. Bei höheren Temperaturen reduziert sich die Kühlleistung um ca. 2% pro 1K Temperaturerhöhung.

Auswahldiagramm RFCS - bei 32 °C Umgebungstemp.



* (Kühlleistung bei 32 °C Umgebungstemp. und 25 °C Vorlauftemp.)

2.2. KÄLTEMITTEL

Als Standardkältemittel wird R134a (nicht Ozon schädigend) eingesetzt.

2.3. TEMPERATUR-REGLBEREICH

Die Einstellung der Kühlmediumtemperatur des Vorlaufes kann entsprechend den Kundenerfordernissen zwischen 10 °C und 25 °C eingestellt werden. Dabei ist zu beachten, dass bei Temperaturen unterhalb der Umgebungstemperatur und bei entsprechend hoher Luftfeuchtigkeit an nicht isolierten Bauteilen – die vom Kühlmedium durchströmt werden – Betauung ("Schwitzwasser") entstehen kann. Als Alternative zu einer fest eingestellten Kühlmediumtemperatur besteht auch die Möglichkeit eine umgebungstemperaturgeführte Regelung (als Option) zu verwenden.

2.4. SCHALTDIFFERENZ

Die Standardeinstellung der Schaltdifferenz (Hysterese) beträgt $\pm 2K$. Mit dieser Einstellung wird gewährleistet, dass einerseits die Temperaturschwankung im Vorlauf und andererseits die Schalthäufigkeit des Kompressors nicht zu groß wird. Eine kleinere Schaltdifferenz kann nur bis zu einer maximalen Schalthäufigkeit von 10 Schaltungen pro Stunde realisiert werden. Als Option gibt es darüber hinaus noch die Möglichkeit eine Dauerlaufregelung mit einer Schaltdifferenz von $\pm 0,3K$ einzusetzen.

Zu beachten ist, dass der Regler selbst eine zusätzliche Regeltoleranz von $\pm 0,2K$ besitzt.

2.5. SCHALTHÄUFIGKEIT

Die maximal zulässige Schalthäufigkeit des Kompressors beträgt 10 Schaltungen pro Stunde. Beim Überschreiten dieser zulässigen Grenze reduziert sich die Lebensdauer deutlich (siehe Punkt 2.4.).

2.6. KÜHLMEDIUM

Als Kühlmedium kann entweder ein Wasser-Glykolgemisch mit einem maximalen Glykolanteil von 25% verwendet werden (vorzugsweise Antifrogen N), oder Mineralöl nach DIN 51524 T1 u. T2 (auf niedrige Viskosität achten, wegen Druckverlusten im System, insbesondere auch im Plattenwärmetauscher).

Andere Kühlmedien auf Anfrage.

Die Auswahl des Kühlmediums wirkt sich auf die Dimensionierung und Ausführung der Pumpe, auf die Dimensionierung des Verdampfers, sowie eventuell auf die Kühlleistung aus.

2.7. PUMPE FÜR KÜHLMEDIUM

Es ist zu unterscheiden zwischen dem Kühlmedium Wasser-Glykol und Öl.

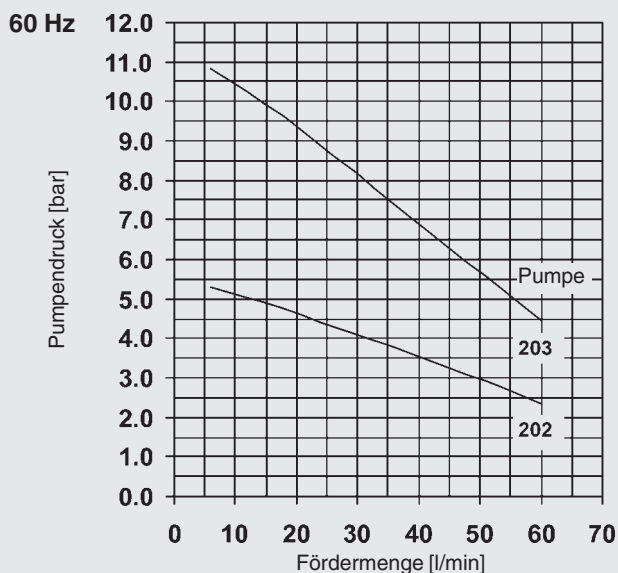
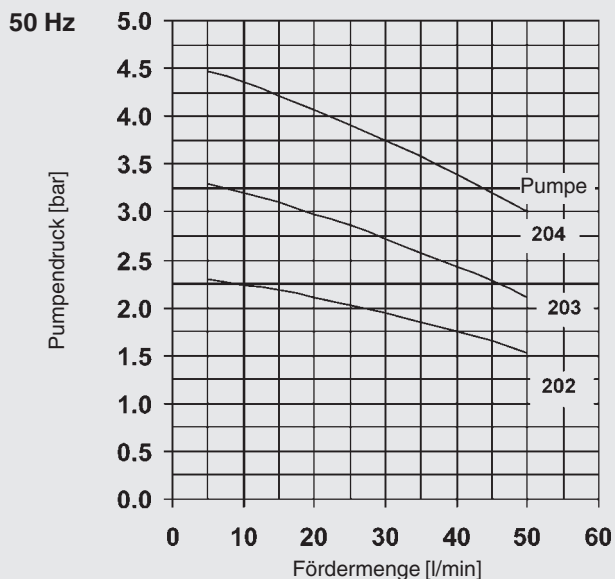
Für beide Anwendungsfälle sind je nach Baugröße des Kühlaggregates Standardpumpen definiert. Abweichend hierzu können auch jeweils kleinere oder größere Pumpen ausgewählt werden.

2.7.1 Wasser-Glykolgemisch

Art der Pumpe: Mehrstufige Kreiselpumpe

Pumpenkennlinien

Wasser bzw. Wasser / Glykol



Standardzuordnung der Pumpe bei Wasser-Glykolgemisch:

Baugröße	Pumpentyp		Fördermenge [l/min]	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
RFCS-BL-015	202	202	siehe Pumpenkennlinie 50 Hz	siehe Pumpenkennlinie 60 Hz
RFCS-BL-030	203	202		
RFCS-BL-040	203	202		
RFCS-BL-058	204	203		
RFCS-BL-075	204	203		
RFCS-BL-092	204	203		

Zul. Verschmutzung: keine abrasive und langfaserige Bestandteile, max. suspendierter Feststoffgehalt 10 mg/l

2.7.2 Mineralöl

Art der Pumpe: Flügelzellen-Konstantpumpe

Maximale Viskosität: 150 cSt

Zul. Verschmutzung: ≤ NAS 12

Innere Druckbegrenzung: 6 bar

Standardzuordnung der Pumpen bei Mineralöl:

Baugröße / Kühlaggregat	Pumpentyp		Fördermenge [l/min]	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
RFCS-BL-015	MFZP-1/1.1/P/71/7/		10	12
RFCS-BL-030	MFZP-1/1.1/P/71/10/		14,3	17,1
RFCS-BL-040	MFZP-1/1.1/P/71/10/		14,3	17,1
RFCS-BL-058	MFZP-2/2.1/P/80/20/		28,5	34,2
RFCS-BL-075	MFZP-2/2.1/P/80/20/		28,5	34,2
RFCS-BL-092	MFZP-2/2.1/P/90/30/		43	51

2.8. UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Umgebungstemperatur: min 10 °C, max 42 °C

Die Leistungsangaben beziehen sich auf 32 °C. Zwischen 32 °C und 42 °C ist mit einer Leistungsreduzierung von 2% der Nennleistung pro 1K Temperaturerhöhung zu rechnen.

2.9. EINBAULAGE; AUFSTELLUNG

Die Aufstellung erfolgt vertikal stehend.

Wichtig ist, dass ein freier Zutritt der Umgebungsluft zum Verflüssiger gewährleistet ist. Mindestabstand des Filtergitters zu einer Wand 0,5m. Ebenso wichtig ist, dass die nach oben austretende Abluft nicht zur Eintrittsseite abströmen kann. Sinnvoll ist ein Mindestabstand von 1,0 bis 1,5m z.B. zu einer Wand oder Abdeckung, je nach Größe des Aggregates.

2.10. LUFTEIN- UND AUSTRITT

Der Lufteintritt erfolgt durch ein Filtergitter auf der Rückseite des Aggregates, der Luftaustritt auf der Oberseite des Aggregates.

2.11. FILTERGITTER AM LUFTEINTRITT

Verschmutzungen des Verflüssigers führen zu verringertem Wärmeübergang, Erhöhung der Verflüssigertemperatur und schließlich zur Abschaltung des Aggregates. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass der Verflüssiger auf der Lufteintrittsseite durch die Verwendung eines Filtergitters vor Verschmutzung geschützt wird. Je nach der Art der Verschmutzung in der Umgebung besteht die Möglichkeit entweder ein Luftfilter mit auswechselbarem Filtervlies (bei z.B. trockenen Stäuben) oder ein Metallfiltergitter (bei öligen Verschmutzungen) -welches gereinigt werden kann- zu verwenden.

2.12. ABMESSUNGEN; GEWICHTE; TANKINHALT

Baugröße	Abmessungen [mm]			Gewicht [kg] (ungefüllt)	Tankinhalt [Liter]
	Breite B	Tiefe T	Höhe H		
RFCS-BL-015	465	445	805	65	15
RFCS-BL-030	655	600	1088	145	52
RFCS-BL-040	655	600	1092	150	52
RFCS-BL-058	655	640	1315	180	70
RFCS-BL-075	750	800	1695	225	100
RFCS-BL-092	750	800	1695	240	150

2.13. ELEKTRISCHE DATEN

Standardausführung

Baugröße	Spannung	Frequenz	Phasenzahl
RFCS-BL-015	230 V	50 Hz	1 Ph
RFCS-BL-015	230 V	60 Hz	1 Ph
RFCS-BL-030 - 092	400 V	50 Hz	3 Ph
RFCS-BL-030 - 092	460 V	60 Hz	3 Ph

Sonderausführungen

Baugröße	Spannung	Frequenz	Phasenzahl
RFCS-BL-015	400 V	50 Hz	3 Ph
RFCS-BL-015	460 V	60 Hz	3 Ph
RFCS-BL-030 - 092	575 V	60 Hz	3 Ph
RFCS-BL-030 - 092	500 V	50 Hz	3 Ph
RFCS-BL-030 - 092	380 V	60 Hz	3 Ph
RFCS-BL-030 - 092	230 V	50 Hz	1 Ph
RFCS-BL-030 - 092	230 V	60 Hz	1 Ph

2.14. SCHUTZKLASSE

Für die Baugröße BL-015 ist die Schutzklasse IP 21, für die Baugrößen BL-030 bis BL-092 ist die Schutzklasse IP 44.

2.15. HYDRAULISCHER ANSCHLUSS

Standardmäßig sind die Anschlüsse auf der Rückseite des Kühlaggregates unterhalb des Lufteintrittes. Der Anschluß ist G 3/4 Außengewinde.

2.16. GERÄUSCHWERTE

RFCS-BL-	015	030	040	058	075	092
Schalldruckpegel (1m Abstand) ca.	61 dB(A)	63 dB(A)	63 dB(A)	63 dB(A)	59 dB(A)	59 dB(A)

2.17. GEHÄUSELACKIERUNG

Die Standardlackierung ist lichtgrau RAL 7035, als Sonderlackierung ist verkehrsgrau RAL 7043 vorgesehen.

2.18. SONSTIGE OPTIONEN

Neben der Grundausführung mit den oben beschriebenen Varianten gibt es noch die Möglichkeit weitere Optionen auszuwählen.

- Umgebungstemperaturgeführte Regelung des Kühlmediums (zusätzlicher Temperaturfühler zur Messung der Umgebungstemperatur)
- Strömungswächter zur Überwachung des Kühlmediumsdurchflusses.
- Störungsmeldung als potentialfreier Kontakt für Betriebsbereitschaft
- Kompressordauerlauf ($\pm 0,3$ K-Regelung)
- Hartingsteckergehäuse als elektrischer Anschluß

3. ALLGEMEINE HINWEISE

3.1. ANLAGENKENNLINIE BEI WASSER-GLYKOL-GEMISCH

Bei Wasser bzw. Wasser-Glykol-Gemischen ist bei den üblichen Anlagenkomponenten und den üblichen Strömungsgeschwindigkeiten eine turbulente Strömung vorhanden. Fördert eine Kreiselpumpe das Kühlmedium durch ein System, stellt sich ein Betriebspunkt ein, d.h. es wird eine bestimmte Fördermenge bei einem konkreten Gegendruck von der Pumpe erzeugt.

Soll im gleichen System eine höhere Fördermenge umgepumpt werden, um z.B. die Kühlleistung zu erhöhen, so kann der erforderliche Druck den die Pumpe erzeugen muss mit der folgenden Formel umgerechnet werden:

$$p_2 = p_1 \times (Q_2/Q_1)^2$$

p_2 = zu berechnender, neuer Förderdruck

p_1 = bisheriger Pumpendruck

Q_2 = neues Fördervolumen

Q_1 = bisheriges Fördervolumen

Wie aus der Formel zu erkennen ist, ändert sich der erforderliche Pumpendruck quadratisch im Verhältnis der Fördervolumen.

Das heißt zum Beispiel, wenn das Fördervolumen verdoppelt werden soll, dann wird der vierfache Förderdruck benötigt.

3.2. ANLAGENKENNLINIE BEI ÖL ALS KÜHLFLÜSSIGKEIT

Im Gegensatz zu Wasser, oder Wasser-Glykol-Gemischen ist bei zähen Medien wie z.B. bei Öl im Kühlkreislauf in der Regel keine turbulente Strömung, sondern laminare Strömung vorherrschend.

Bei laminarer Strömung ist die Abhängigkeit zwischen Druck und Volumenstrom nicht quadratisch, sondern linear.

$$p_2 = p_1 \times (Q_2/Q_1)$$

p_2 = zu berechnender, neuer Förderdruck

p_1 = bisheriger Pumpendruck

Q_2 = neues Fördervolumen

Q_1 = bisheriges Fördervolumen

4. TYPENSCHLÜSSEL

(gleichzeitig Bestellbeispiel)

RFCS-BL - 058 / 1.0 / W / 400 - 50 - 3 / A / 1 / FM / 000

Typ _____
Refrigerator-Fluid-Cooling-System
Base-Line

Nenngröße _____
015 (2,2 kW) *
030 (4,9 kW) *
040 (5,7 kW) *
058 (8,1 kW) *
075 (9,5 kW) *
092 (11,2 kW) *

* Kühlleistung bei 32 °C Umgebungstemp. und
25 °C Vorlauftemp. des Kühlmediums

Änderungszahl _____

Kühlmedium _____
W = Wasser-Glykollgemisch (siehe 2.6.)
M = Mineralöl (siehe 2.6.)

Spannung-Frequenz-Phasenzahl _____
Standard 50Hz:
230-50-1 für RFCS-BL-015
400-50-3 für RFCS-BL-030 bis 092
60 Hz sowie andere Spannungen siehe 2.13.

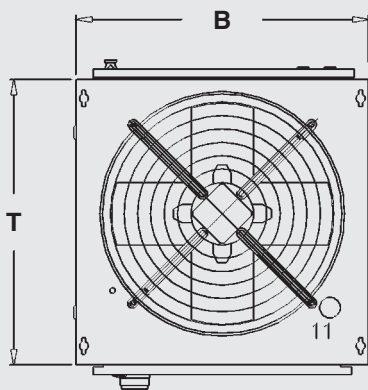
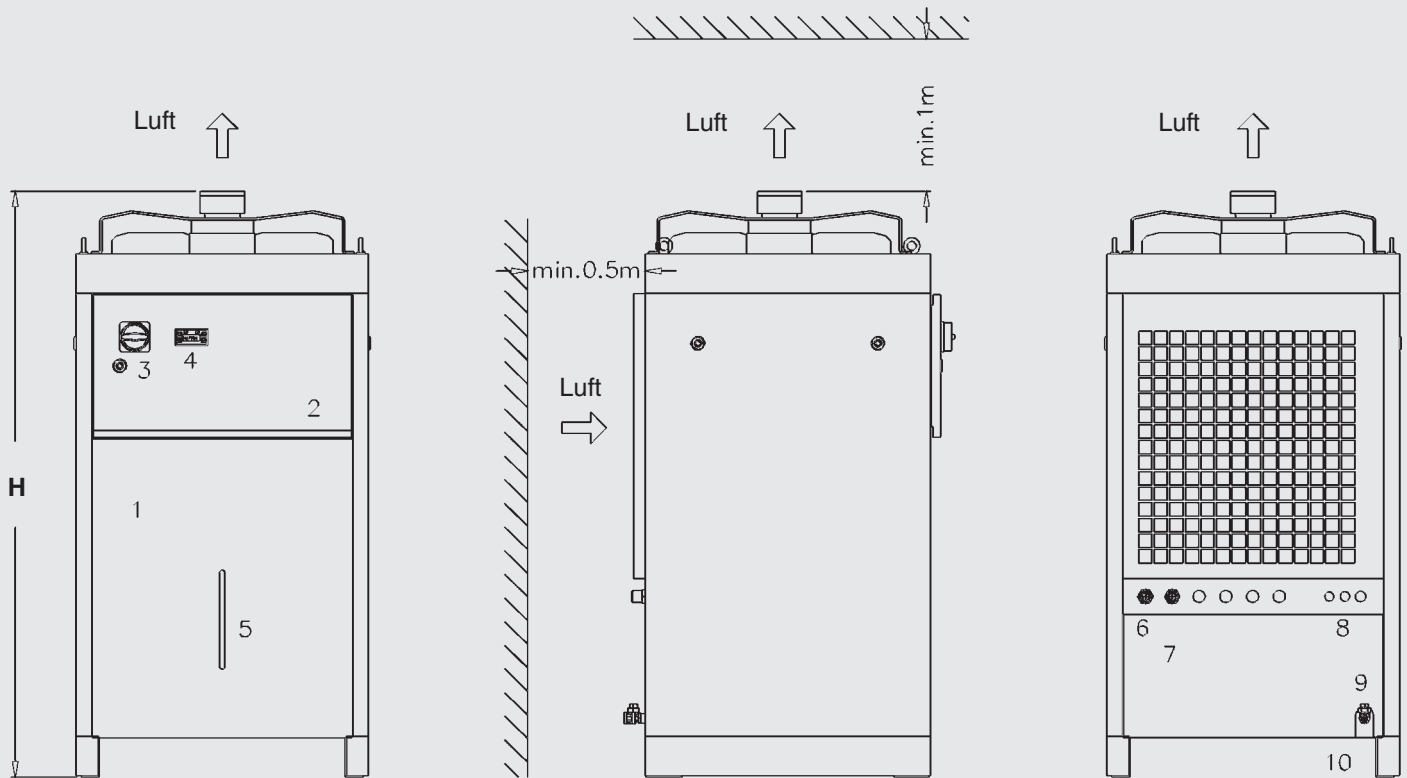
Pumpe (zur Umwälzung des Kühlmediums) _____
A = Standardpumpe (siehe 2.7.)
B = eine Baugröße kleiner als Standard
C = eine Baugröße größer als Standard

Lackierung _____
1 = lichtgrau RAL 7035 (Standard)
2 = verkehrsgrau RAL 7043

Filtergitter (vor dem Lufteintritt vor dem Verflüssiger) _____
FM = Filtermatte mit Vlies (siehe 2.11.)
MG = Metallfiltergitter (siehe 2.11.)

Optionen und Kombinationen von Optionen _____
(siehe 2.18.)
fortlaufende Nummer

5. ABMESSUNGEN



- 1 Gehäuse
- 2 Schaltschrank
- 3 Haupt-NOT-AUS-Schalter
- 4 Mikroprozessor-Temperaturregler
- 5 Füllstandsanzeige
- 6 Kühlmedium-Eintritt 3/4"
- 7 Kühlmedium-Austritt 3/4"
- 8 Stromanschluß
- 9 Entleerungshahn mit Schlauchtülle
- 10 C-Profil-FüÙe
- 11 Befüllöffnung DN 40

Baugröße	Abmessungen [mm]		Höhe H	Gewicht [kg] (ungefüllt)
	Breite B	Tiefe T		
RFCS-BL-015	465	445	805	65
RFCS-BL-030	655	600	1088	145
RFCS-BL-040	655	600	1092	150
RFCS-BL-058	655	640	1315	180
RFCS-BL-075	750	800	1695	225
RFCS-BL-092	750	800	1695	240

6. ANMERKUNG

Die Angaben in diesem Prospekt beziehen sich auf die beschriebenen Betriebsbedingungen und Einsatzfälle.

Bei abweichenden Einsatzfällen und/oder Betriebsbedingungen wenden Sie sich bitte an die entsprechende Fachabteilung.

Technische Änderungen sind vorbehalten.

7. AUSLEGUNGSBLATT

Um eine korrekte Auswahl treffen zu können ist es erforderlich, dass eine Reihe von Daten zur Verfügung stehen. Nachfolgende Checkliste soll hierzu eine Hilfe sein.

Projekt			
Ansprechpartner		Tel:	
Adresse		Fax:	
Anwendung			
Nenn-Kälteleistung	KW		
Umgebungstemp. bei Nennbetrieb	°C		
Kühlmedium: Wasser-Glykol	%		
Kühlmedium: Mineralöl (Typ)			
Mineralöl Viskosität bei 10 °C	cSt		
Mineralöl Viskosität bei 40 °C	cSt		
Kühlmediumtemperatur im Vorlauf	°C		
Kühlmediumtemperatur im Rücklauf	°C		
Fördermenge Umwälzpumpe	l/min		
Druckdifferenz im Kühlkreislauf	bar		
Nennspannung	V		
Frequenz - Phasenzahl	Hz -		
Einbauverhältnisse	mm	Höhe:	Breite: Tiefe:
Luftführung		Ansaugrichtung:	
		Ausblasrichtung:	
Aufstellungsort			
Zubehör			
Sonstige Anforderungen			
Jahresstückzahlen			