



DAS HERZ DER FRISCHE

OPERATING INSTRUCTIONS

BETRIEBSANLEITUNG

INSTRUCTION DE SERVICE

DB-200-6

Wassergekühlte Bündelrohrverflüssiger Originalbetriebsanleitung Deutsch	2
Water cooled shell and tube condensers Translation of the original Operating Instructions English	28
Condenseurs multitubulaires refroidis par eau Traduction des instructions de service d'origine Français	54

K033N(P), K033H(P), K033NB(P), K033HB(P)
K073H(P), K073HB(P)
K123H(P), K123HB(P)
K203H(P), K203HB(P)
K283H(P), K283HB(P)
K373H(P), K373HB(P)
K573H(P), K573HB(P)
K813H(P), K813HB(P)
K1053H(P), K1053HB(P)
K1353T(P), K1353TB(P)

K2923T(P), K2923TB(P)
K3083T(P), K3083TB(P)
K4803T(P), K4803TB(P)
K6703N, K6703T, K6703NB, K6703TB
K8503N, K8503T, K8503NB, K8503TB

Dokument für Monteur
Document for installers
Document pour des monteurs

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Sicherheit	4
2.1	Autorisiertes Fachpersonal	4
2.2	Restgefahren	4
2.3	Sicherheitshinweise	4
2.3.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	4
3	Anwendungsbereiche	6
3.1	zulässige Kältemittel	6
3.2	Kühlmedien	6
3.2.1	Korrosion und Kalkbildung	7
3.2.2	Durchflussgeschwindigkeit	7
3.3	Materialien	8
3.4	Erläuterung der Typenbezeichnung	8
3.5	Anlage anmelden	8
3.6	EU-Konformitätsbewertungskategorie nach 2014/68/EU	8
4	Montage	9
4.1	Druckgerät transportieren	9
4.1.1	Gewichte	9
4.1.2	Schwerpunkte	9
4.2	Aufstellort	9
4.3	Aufbau der Anlage	9
4.3.1	Ausbaufreiräume vorsehen	9
4.3.2	Montage eines Verdichters auf den Bündelrohrverflüssiger	9
4.3.3	Kältemittelseite	10
4.3.4	Kühlmediumseite	10
4.4	Auslieferungszustand	11
4.5	Kältemittelrohre anschliessen	11
4.5.1	Druckentlastungsventil montieren	11
4.5.2	Anschluss für Manometer	11
4.6	Kühlmediumrohre anschließen	12
4.6.1	Kühlmediumdurchgänge	12
4.6.2	Maße der Umlenkdeckel und Kühlmediumanschlüsse	12
4.7	Maße und Kältemittelanschlüsse: Standardausführung	15
4.8	Maße und Kältemittelanschlüsse: seewasserbeständige Ausführung	18
4.9	Legende zu den Maßzeichnungen	22
4.10	Kundenspezifische Varianten	22
5	In Betrieb nehmen	23
5.1	Dichtheit der Kältemittelseite prüfen	23
5.2	Kältemittel einfüllen	23
5.3	Kühlmedium einfüllen	23
5.3.1	Dichtheit der Kühlmediumseite prüfen	23
6	Betrieb	24
6.1	Schaugläser	24

6.2 Stillstand	24
7 Wartung	24
7.1 Kühlmediumseite reinigen	24
7.2 Rohrbündel mechanisch reinigen	25
7.3 Kalk entfernen.....	25
8 Außer Betrieb nehmen	25
8.1 Kühlmedium ablassen	25
8.2 Kältemittel absaugen	25
8.3 Druckgerät entsorgen	26
9 Anzugsmomente für Schraubverbindungen	26
9.1 Beim Montieren oder Austauschen beachten.....	26
9.2 Schraubverbindungen.....	26
9.3 Schaugläser.....	27

1 Einleitung

Diese Druckgeräte sind zum Einbau in Kälteanlagen entsprechend der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und der EU-Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU vorgesehen. Sie dürfen nur in Betrieb genommen werden, wenn sie gemäß vorliegender Montage-/Betriebsanleitung in diese Maschinen eingebaut worden sind und als Ganzes mit den entsprechenden gesetzlichen Vorschriften übereinstimmen. Angewandte Normen siehe ac-001-*.pdf unter www.bitzer.de.

Die Druckgeräte sind nach dem aktuellen Stand der Technik und entsprechend den geltenden Vorschriften gebaut. Auf die Sicherheit der Anwender wurde besonderer Wert gelegt.

Diese Betriebsanleitung während der gesamten Druckgerätelebensdauer an der Kälteanlage verfügbar halten.

2 Sicherheit

2.1 Autorisiertes Fachpersonal

Sämtliche Arbeiten an Druckgeräten und Kälteanlagen dürfen nur von Fachpersonal ausgeführt werden, das in allen Arbeiten ausgebildet und unterwiesen wurde. Für die Qualifikation und Sachkunde des Fachpersonals gelten die jeweils landesüblichen Vorschriften und Richtlinien.

2.2 Restgefahren

Vom Druckgerät können unvermeidbare Restgefahren ausgehen. Jede Person, die an diesem Gerät arbeitet, muss deshalb diese Betriebsanleitung sorgfältig lesen!

Es gelten zwingend

- die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Normen (z.B. EN378)
- die allgemein anerkannten Sicherheitsregeln,
- die EU-Richtlinien,
- nationale Vorschriften.

2.3 Sicherheitshinweise

sind Anweisungen, um Gefährdungen zu vermeiden. Sicherheitshinweise genauestens einhalten!



HINWEIS

Sicherheitshinweis um eine Situation zu vermeiden, die die Beschädigung eines Geräts oder dessen Ausrüstung zur Folge haben könnte.



VORSICHT

Sicherheitshinweis um eine potentiell gefährliche Situation zu vermeiden, die eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben könnte.



WARNUNG

Sicherheitshinweis um eine potentiell gefährliche Situation zu vermeiden, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben könnte.



GEFAHR

Sicherheitshinweis um eine unmittelbar gefährliche Situation zu vermeiden, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

2.3.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



GEFAHR

Berstgefahr von Bauteilen und Rohren durch Flüssigkeitsüberdruck.

Behälter und Rohre platzen, kleine Bauteile schießen heraus. Die Druckwelle kann tödlich sein.

Abgesperrte Bauteile und Rohre niemals vollständig mit Flüssigkeit füllen oder gefüllt lassen. Über Flüssigkeiten ausreichend Volumen lassen.



HINWEIS

Zu hohe Durchflussgeschwindigkeit beschädigt die Kühlmediumrohre.

Maximale Durchflussgeschwindigkeit niemals überschreiten.

Auslieferungszustand



VORSICHT

Das Druckgerät ist mit Schutzgas gefüllt: Überdruck 0,2 .. 0,5 bar Stickstoff.



Verletzungen von Haut und Augen möglich.

Druckgerät auf drucklosen Zustand bringen!

Schutzbrille tragen!

Montage



GEFAHR

Berstgefahr des Druckgeräts durch mechanische Spannungen.
Schwere Verletzungen möglich.
Rohre last- und spannungsfrei an das Druckgerät montieren!



GEFAHR

Berstgefahr von Bauteilen und Rohren durch Flüssigkeitsüberdruck.
Schwere Verletzungen möglich.
Maximal zulässige Drücke nicht überschreiten!



HINWEIS

Korrosionsgefahr!
Die Zusammensetzung des Kühlmediums so wählen, dass es nicht die Rohrbündel oder die Umlenkdeckel angreift.
Eignung des Gemisches prüfen.

Bei Arbeiten am Druckgerät, nachdem die Anlage in Betrieb genommen wurde



VORSICHT

Oberflächentemperaturen von über 60°C bzw. unter 0°C.



Verbrennungen und Erfrierungen möglich.
Zugängliche Stellen absperren und kennzeichnen.

Vor Arbeiten am Druckgerät: Anlage ausschalten und abkühlen bzw. erwärmen lassen.

Im Stillstand



HINWEIS

Korrosionsgefahr
Luftsauerstoff und stehendes Kühlmedium greifen die Rohrbündel an.
Im Stillstand die Kühlmediumseite entweder ganz entleeren, reinigen und trocknen oder geringen Durchfluss durch die Kühlmediumrohre sicherstellen.

Bei Arbeiten am Kältemittelkreislauf



WARNUNG

Druckgerät steht unter Druck!
Schwere Verletzungen möglich!
Druckgerät auf drucklosen Zustand bringen!
Schutzbrille tragen!



VORSICHT

Kältemittel kann sehr kalt sein.
Schwere Erfrierungen möglich.
Nicht in Kontakt mit Kältemittel kommen.



HINWEIS

Die Wärmeübertragerrohre können platzen, wenn das Kühlmedium einfriert.
Ausreichende Kältemitteltemperatur zu jedem Zeitpunkt sicher stellen.

- Kältemitteltemperatur im Druckgerät mindestens 4 K über dem Gefrierpunkt des Kühlmediums halten. Dazu bei Bedarf die Außentemperatur des Druckgeräts überwachen.

Bei Arbeiten am Kühlmediumrohrnetz gilt zusätzlich



WARNUNG

Kühlmedium kann Haut und Augen verätzen!
Schutzbrille tragen!



GEFAHR

Kühlmedium kann giftig sein.
Kühlmedium nicht schlucken. Handschuhe tragen. Verunreinigte Haut gut abspülen.



- Informationen an der Anlage beachten.

3 Anwendungsbereiche

K-Serie	Kältemittelseite	Kühlmediumseite
zulässige Fluide	2014/68/EU: Fluidgruppen 1, 2 EN378: Sicherheitsgruppen A1, A2, A2L, A3	Wasser/Kühlsole K..B-Serie zusätzlich Seewasser
PS max	33 bar	10 bar
PS min	-1 bar	0 bar
TS max	120°C	95°C
TS min	-10°C	4°C mit Frostschutz: -10°C

Die Daten für zulässigen Druck (PS) und zulässige Temperatur (TS) gelten für die CE-Abnahme nach EU-Druckgeräterichtlinie. Je nach Abnahmeverfahren können sie davon abweichen.

3.1 zulässige Kältemittel

- R134a
- R22
- R290, R1270
- R1234yf
- R1234ze(E)
- R404A
- R507A
- R407C
- R448A
- R449A
- R450A
- R513A

Andere Kältemittel und Kältemittelgemische mit Temperaturleit >2 K auf Anfrage. Die Bündelrohrverflüssiger sind nicht geeignet für den Einsatz von R717: Ammoniak und dessen Gemischen.



WARNUNG

Berstgefahr durch gefälschte Kältemittel!
Schwere Verletzungen möglich!
Kältemittel nur von renommierten Herstellern und seriösen Vertriebspartnern beziehen!

3.2 Kühlmedien

- Wasser/Kühlsole
- zusätzlich bei der seewasserbeständigen Ausführung: Seewasser
- ▶ Frostschutzmittel nicht überdosieren. Zu hohe Konzentrationen können zu erhöhten Druckverlusten und schlechteren Wärmeübertragungseigenschaften führen.



HINWEIS

Korrosionsgefahr!
Die Zusammensetzung des Kühlmediums so wählen, dass es nicht die Rohrbündel oder die Umlenkdeckel angreift.
Eignung des Gemisches prüfen.

Als Service prüft BITZER die Eignung der Rohrmaterialien gegen Vorlage einer Wasseranalyse. Prüfgrundlage ist der aktuelle Stand der Erfahrungen. Eine absolute Gewährleistung auf Korrosionssicherheit kann jedoch aufgrund der komplexen Verhältnisse nicht gegeben werden, zumal Temperatur, Strömungsgeschwindigkeit, pH-Wert, Salzgehalt und das Fouling: Ablagerungen und Kalkbildung wesentlichen Einfluss haben. Bei der Verwendung von "reinem" Wasser als Kühlmedium gelten diese Grenzwerte:

		Cu-DHP	CuNi10-Fe1Mn
Elektrische Leitfähigkeit	mS/m	<50	<5000
pH		7,5 .. 9	7,0 .. 8,5
Wasserhärte	°d	4,0 .. 8,5	4,0 .. 8,5
	°f	7,0 .. 15,0	7,0 .. 15,0
Salzgehalt	%	–	<5
HClO ₃ ⁻ /SO ₄ ²⁻	ppm	>1	>1
CO ₂	ppm	<5	<20
O ₂	ppm	<0,1	<0,1
Cl ₂	ppm	<0,5	<1
H ₂ S	ppb	<50	<50
Fe ₃ O ₄	ppm	0	0
Al ³⁺	ppm	<0,2	<0,2
Fe ³⁺	ppm	<0,2	<0,3
Mn ²⁺	ppm	<0,05	<0,1
NH ₄ ⁺	ppm	<0,5	<0,5
Cl ⁻	ppm	<50	<200
HClO ₃ ⁻	ppm	70 .. 300	<400
SO ₄ ²⁻	ppm	<100	<200
PO ₄ ³⁻	ppm	<2	<2

		Cu-DHP	CuNi10-Fe1Mn
NO ₃ ⁻	ppm	<100	<100
S ²⁻	ppb	–	<5

Es ist ratsam, die Kühlmediumrohre regelmäßig zu reinigen. Ihre Verschmutzung ist direkt von der Qualität des verwendeten Kühlmediums abhängig. Die Rohrbündel können auf der Kühlmediumseite ohne Eingriff in den Kältemittelkreislauf gereinigt werden.

- In den Rohren können sich gelöste oder feste Bestandteile des Kühlmediums absetzen wie Kalk, Sand, Algen oder Schlick.
- Organische Stoffe z. B. Algen können Lokalelemente bilden. Daraus kann im schlimmsten Fall Lochfraß entstehen.
- Bei Kühlung mit Meerwasser können auch innen auf die Rohrwand Muscheln aufwachsen.

3.2.1 Korrosion und Kalkbildung

Die Einflüsse auf die Lebensdauer der Kühlmediumrohre sind komplex. Im Kühlmedium gelöster Sauerstoff und die Gase CO₂ und H₂S tragen wesentlich zur Korrosion bei. Feste Schwebstoffe können sich im Rohrprofil ablagern. Um Staub, Sand oder die Ablagerungen und Abbauprodukte organischer Anteile kann in relativ kurzer Zeit Lochfraß entstehen. Deshalb muss der Anteil gelöster Gase und Feststoffe so gering wie möglich gehalten werden. Das Aufwachsen von Muscheln in den Rohrprofilen muss in jedem Fall verhindert werden.

Um Korrosion und Kalkbildung von gas- und feststofffreiem Kühlmedium qualitativ abschätzen zu können, müssen Salzgehalt "S", Basizität "Alc", CaCO₃-Konzentration "Ca" und der pH-Wert des Wassers bekannt sein:

Langelier-Sättigungsindex

Aus dem jeweiligen negativen Logarithmus dieser Werte berechnet sich diese Kennzahl:

- ▶ $LSI = pH - pS - pAlc - pCa$
- $LSI < 0$: Das Kühlmedium kann Korrosion verursachen.
- $LSI = 0$: Es ist weder Korrosion noch Kalkbildung zu erwarten.
- $LSI > 0$: Das Kühlmedium kann Kalkbildung verursachen.

Ryznar-Stabilitätsindex

Diese Kennzahl berücksichtigt auch den Einfluss der Temperatur. Die Berechnung ist etwas komplexer, die

Temperatur wird als absolute Temperatur T_{abs} erfasst, das entspricht der Temperatur in °C plus 273 K.

▶ $RSI = 2 \times (44,25 + \lg((S - 1) / 10) - (13,12 \times \lg T_{abs}) - \lg Alc - \lg Ca) - pH$


- $RSI < 5,5$: Das Kühlmedium neigt stark zu Kalkbildung.
- $5,5 < RSI < 6,2$: Das Kühlmedium neigt zu Kalkbildung.
- $6,2 < RSI < 6,8$: Es ist nur sehr wenig Kalkbildung zu erwarten.
- $6,8 < RSI < 8,5$: Das Kühlmedium ist korrosiv.
- $8,5 < RSI$: Das Kühlmedium ist sehr korrosiv.

3.2.2 Durchflussgeschwindigkeit

Durchflussgeschwindigkeit	Cu-DHP	CuNi10Fe1Mn
minimal	1,0 m/s	1,0 m/s
empfohlen	1,5 .. 2,5 m/s	1,5 .. 1,8 m/s
maximal	3,0 m/s	2,0 m/s

Diese Werte gelten für sauberes und gasfreies Wasser direkt am Eintritt. Mit gering feststoff- oder gasbelastetem Wasser kann der Bündelrohrverflüssiger bis zu einer Durchflussgeschwindigkeit von ca. 1,5 m/s betrieben werden. Dazu müssen aus vergleichbaren Anwendungen positive Erfahrungen vorliegen.

Die minimale Durchflussgeschwindigkeit des Kühlmediums stellt ausreichenden Wärmetransport bei niedriger Wärmelast sicher. Ein zu hoher Durchfluss kann zu Schwingungen in den Rohren führen und je nach Qualität es Kühlmediums auch zu Abrieb des Rohrprofils oder zu Kavitation.

HINWEIS
 Zu hohe Durchflussgeschwindigkeit beschädigt die Kühlmediumrohre.
 Maximale Durchflussgeschwindigkeit niemals überschreiten.

Ein geringer Durchfluss durch die Kühlmediumrohre ist auch im Stillstand der Anlage erforderlich. Dies verhindert Ablagerungen und verringert die Gefahr von Kalkbildung und Korrosion.

Bei Parallelbetrieb:

- ▶ Die Durchflussgeschwindigkeit an jedem Bündelrohrverflüssiger in jedem Betriebszustand überwachen.
- ▶ Vorzugsweise für jeden Bündelrohrverflüssiger eine Kühlmediumpumpe einbauen.

3.3 Materialien

- Wärmeübertragerrohre
 - Standardausführung: Kupfer nach ISO-Code Cu-DHP und UNS Code C12200
 - seewasserbeständige Ausführung: Kupfer-Nickel 90/10 nach ISO-Code CuNi10Fe1Mn und UNS Code C70600
- Mantelrohre: Kohlenstoffstahl P265GH
- Rohrböden: Kohlenstoffstahl P265GH, kunststoffbeschichtet
- Kühlmediumumlenkdeckel:
 - Standardausführung: Gusseisen EN-GJL-250 oder Kohlenstoffstahl P265GH
 - seewasserbeständige Ausführung: zusätzlich kunststoffbeschichtet

3.4 Erläuterung der Typenbezeichnung

Beispiel

K1053 H B P - 4
Bündelrohrverflüssiger
K 1053 H B P - 4
Baugröße
K 1053 H B P - 4
Befestigungswinkel
N = nur unten
H = unten und oben für Einzelverdichter-Aufbau (Halbhermetik)
T = unten und oben, für Einzel- und Tandemverdichter-Aufbau
K 1053 H B P - 4
seewasserbeständige Ausführung
K 1053 H B P - 4
Spezielle Ausstattungsvariante für die Anwendung mit Kohlenwasserstoffen, z. B. für das Kältemittel R290: Propan
Kennbuchstabe ist nur vorhanden, wenn dieses Merkmal ausgewählt wurde.
Ebenso möglich:
K 1053 H B C - 4
Kundenspezifische Variante
Kennbuchstabe ist nur vorhanden, wenn dieses Merkmal ausgewählt wurde.
Spezielle Ausstattungsvarianten für die Anwendung mit Kohlenwasserstoffen können nicht kundenspezifisch angepasst werden.

K 1053 H B P - 4

Anzahl der Kühlmediumdurchgänge (Pässe)

- 4 = 4-Pass
- 2 = 2-Pass

3.5 Anlage anmelden

Länderspezifische Vorschriften einhalten. Die Bündelrohrverflüssiger von BITZER gelten in der EU als Druckgeräte im Sinne der EU-Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU. Deshalb muss die gesamte Anlage entsprechend den örtlichen Vorschriften bei der Aufsichtsbehörde angemeldet und von ihr genehmigt werden. Zusätzlich gilt beispielsweise in Deutschland die BetrSichV, die eine Prüfung vor dem in Betrieb nehmen und während des Betriebs wiederkehrende Prüfungen fordert.

3.6 EU-Konformitätsbewertungskategorie nach 2014/68/EU

Typ	Innen- volu- men dm ³ (l)	Kate- gorie mit Fluid- gruppe 2	Kate- gorie mit Fluid- gruppe 1	Modul
K033N/H(B)(P)	3,8	I	II	A2
K073H(B)(P)	3,4	I	II	A2
K123H(B)(P)	5,1	I	II	A2
K203H(B)(P)	11,8	II	III	B + D
K283H(B)(P)	11,3	II	III	B + D
K373H(B)(P)	14,5	II	III	B + D
K573H(B)(P)	29,4	II	III	B + D
K813H(B)(P)	27,7	II	III	B + D
K1053H(B)(P)	40,0	III	IV	B + D
K1353T(B)(P)	37,0	III	IV	B + D
K1973T(B)(P)	76,0	III	IV	B + D
K2923T(B)(P)	67,0	III	IV	B + D
K3803T(B)(P)	108,0	IV	IV	B + D
K4803T(B)(P)	98,0	IV	IV	B + D
K6703N/T(B)	201	IV	IV	B + D
K8503N/T(B)	181	IV	IV	B + D

Tab. 1: Konformitätsbewertung: Kategorie und Abnahmemodule

Das Innenvolumens ist für die Kältemittelseite angegeben.

4 Montage

4.1 Druckgerät transportieren

- ▶ Druckgerät verschraubt auf der Palette transportieren.
- ▶ Druckgerät mit Transportschlingen anheben oder an den oberen Befestigungswinkeln, wenn vorhanden. Keinesfalls am Ventil oder an anderen angebauten Teilen anheben.



GEFAHR

Schwebende Last!
Nicht unter die Maschine treten!

4.1.1 Gewichte

Typ	in kg	Typ	in kg
K033N(P)	10	K033NB(P)	11
K033H(P)	10	K033HB(P)	11
K073H(P)	11	K073HB(P)	12
K123H(P)	14	K123HB(P)	18
K203H(P)	25	K203HB(P)	29
K283H(P)	27	K283HB(P)	30
K373H(P)	35	K373HB(P)	38
K573H(P)	59	K573HB(P)	66
K813H(P)	62	K813HB(P)	68
K1053H(P)	85	K1053HB(P)	94
K1353T(P)	105	K1353TB(P)	98
K1973T(P)	195	K1973TB(P)	200
K2923T(P)	230	K2923TB(P)	235
K3803T(P)	335	K3803TB(P)	340
K4803T(P)	360	K4803TB(P)	365
K6703N	600	K6703NB	620
K6703T	600	K6703TB	620
K8503N	650	K8503NB	670
K8503T	650	K8503TB	670

4.1.2 Schwerpunkte

Der Schwerpunkt liegt etwa in der Mitte. Bei Druckgeräten mit großen seitlich angebrachten Ventilen ist der Schwerpunkt in Richtung der Ventile verschoben. Bei einem zweiten Kältemittelaustritt unten ist der Schwerpunkt zusätzlich in diese Richtung verschoben.

4.2 Aufstellort

- ▶ Druckgerät waagrecht aufstellen und einbauen.
- ▶ Bei Einsatz unter extremen Bedingungen z. B. in aggressiver Atmosphäre oder im Spritzbereich von Seewasser: Druckgerät vor Korrosion schützen. Ebenso bei niedrigen Außentemperaturen geeignete Maßnahmen ergreifen. Ggf. empfiehlt sich Rücksprache mit BITZER.



HINWEIS

Einfriergefahr!
Sicherstellen, dass die Temperatur am Aufstellort zu jedem Zeitpunkt ausreichend oberhalb dem Gefrierpunkt des Kühlmediums liegt.

4.3 Aufbau der Anlage

4.3.1 Ausbaufreiräume vorsehen

- ▶ Beim Einbau des Bündelrohrverflüssigers in die Anlage ausreichend große Ausba- und Wartungsfreiräume einplanen:
 - Vor jedem Umlenkdeckel: Freiraum zum Abnehmen des Deckels, mindestens Tiefe des Deckels plus 20 mm.
 - Vor einem der beiden Umlenkdeckel: Arbeitsraum zum Reinigen der Rohrbündel auf der Kühlmediumseite mit einer Bürste, mindestens Länge des gesamten Bündelrohrverflüssigers.

4.3.2 Montage eines Verdichters auf den Bündelrohrverflüssiger



HINWEIS

Die Rohrbündel können durch andauernde Schwingungen brechen!
Wenn ein Verdichter auf den Bündelrohrverflüssiger montiert wird, muss die Übertragung von Schwingungen minimal gehalten werden!

- ▶ Verdichter nur auf Bündelrohrverflüssiger montieren, die mit oberen Befestigungswinkeln ausgestattet sind. Das sind die Typen K..H(B) und K..T(B).
- ▶ Nur freigegebene Verdichter auf den Bündelrohrverflüssiger montieren.
- ▶ Nur passende Befestigungselemente verwenden, siehe Prospekt DP-200, Befestigungsschienen und Befestigungsplatten.
- ▶ Schwingungsdämpfer zwischen Verdichter und Befestigungselement montieren.

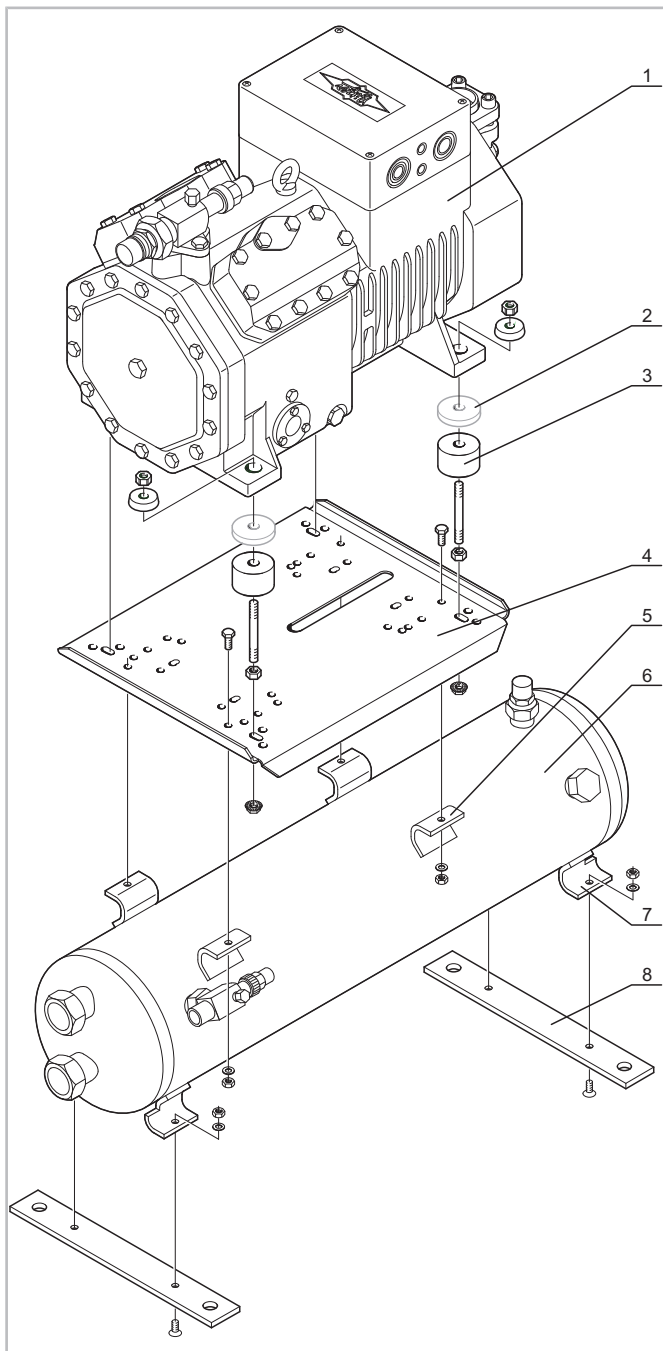


Abb. 1: Montage mit Befestigungsplatte

1	freigegebener Verdichter
2	Zwischenstück, nur bei der kleinsten Verdichterserie vorhanden
3	Schwingungsdämpfer
4	Befestigungselement, hier: Befestigungsplatte
5	oberer Befestigungswinkel
6	Bündelrohrverflüssiger
7	unterer Befestigungswinkel
8	untere Befestigungsschiene

4.3.3 Kältemittelseite

- ▶ Die Druckgasleitung so elastisch gestalten, dass auf den Bündelrohrverflüssiger möglichst wenig Schwingungen und Bewegungen des Verdichters übertragen werden. Eventuell kann es notwendig sein, Vibrationsabsorber einzubauen.
- ▶ Druckgaspulsationen durch Pulsationsdämpfer dämpfen.
- ▶ Die gesamte Anlage so auslegen und betreiben, dass der maximale Betriebsdruck im Druckgerät nicht überschritten werden kann.

Druckentlastungsventile sind zwingend erforderlich,

- wenn damit zu rechnen ist, dass der maximale Betriebsdruck durch äußere Wärmequellen überschritten wird (z. B. Brand)
- oder wenn die gesamte Kältemittelfüllung der Anlage bei 20°C größer ist als 90% des Volumens der Kältemittelseite des Bündelrohrverflüssigers. Zu diesem Volumen zählt der gesamte verfügbare Raum zwischen betriebsmäßig absperrbaren Ventilen vor und nach einem Druckgerät. Bei Bündelrohrverflüssigern, die direkt hintereinander montiert sind, gilt das Volumen aller Kältemittelseiten der Bündelrohrverflüssiger und der verbindenden Rohre.
- ▶ In diesen Fällen Überströmeinrichtungen einsetzen, die das Kältemittel auf die Niederdruckseite der Anlage strömen lassen.

Sicherheitsschalteneinrichtung

Entsprechend den örtlichen Vorschriften müssen druckbegrenzende Sicherheitsschalteneinrichtungen vorgesehen werden.

4.3.4 Kühlmediumseite

- ▶ Für jeden Bündelrohrverflüssiger ein Durchflussregelventil montieren.
- ▶ Durchflussregelventil sorgfältig dimensionieren.
- ▶ Feststoffe durch geeignete Filter abscheiden.
- ▶ Gasanteile durch konstruktive Maßnahmen vermeiden.

Offene Kreisläufe: Das Druckgerät darf sich während des Stillstands nicht entleeren.

- ▶ Vorzugsweise das Durchflussregelventil am Austritt einbauen.
- ▶ Wenn es am Eintritt eingebaut ist, einen Schwanenhals am Austritt montieren.

Kühlmedium: Leitungswasser

- ▶ Je nach örtlichen Vorschriften, muss ein Rohrtrenner eingebaut werden.

Kühlmedium: Seewasser

Wenn das verwendete Seewasser aufgrund der örtlichen Bedingungen zu Muschelbildung führen kann:

- ▶ Geeignete Filter einbauen.

4.4 Auslieferungszustand

Das Druckgerät ist im Auslieferungszustand verschlossen und mit Schutzgas befüllt. Der Schutzgasüberdruck beträgt 0,2 .. 0,5 bar Stickstoff. Alle Rotalock- und Flanschanschlüsse sind durch Verschlusscheiben verschlossen.

- ▶ Bei der Montage die Verschlusscheiben und Verschlusskappen entfernen.

4.5 Kältemittelrohre anschliessen

Die Rohranschlüsse sind so ausgeführt, dass Rohre in den gängigen Millimeter- und Zollabmessungen verwendet werden können. Lötanschlüsse haben gestufte Durchmesser. Je nach Abmessung wird das Rohr mehr oder weniger tief eintauchen. Im Bedarfsfall kann das Buchsenende mit dem größeren Durchmesser auch abgesägt werden.

- ▶ Zuerst Überdruck aus dem Druckgerät ablassen: Anschlüsse vorsichtig öffnen.
- ▶ Absperrventile und/oder Lötanschlüsse entfernen.



HINWEIS

Chemische Reaktionen bei Luftzutritt möglich!
Druckgerät so schnell wie möglich nach dem Öffnen in die Anlage einbauen.

- ▶ Druckgerät während Montageunterbrechungen wieder verschliessen.



HINWEIS

Absperrventile nicht überhitzen!
Während und nach dem Löten Ventilkörper kühlen.
Maximale Löttemperatur 700°C!

- ▶ Während der Löt- oder Schweißarbeiten die entsprechenden Leitungsteile mit Schutzgas spülen.



GEFAHR

Berstgefahr des Druckgeräts durch mechanische Spannungen.
Schwere Verletzungen möglich.
Rohre last- und spannungsfrei an das Druckgerät montieren!

4.5.1 Druckentlastungsventil montieren

Innengewinde 3/8-18 NPTF:

- ▶ Druckentlastungsventil einbauen.
- Außengewinde 1 1/4-12 UNF:
- ▶ Druckentlastungsventil in Adapter einschrauben.
- ▶ Adapter mit Überwurfmutter am Druckgerät befestigen.

Lieferbare Adapter

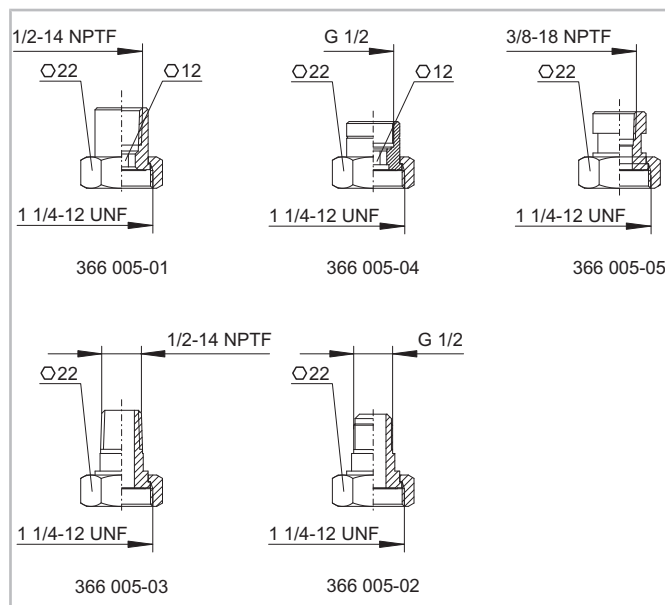


Abb. 2: Adapter für das Druckentlastungsventil

4.5.2 Anschluss für Manometer

nur bei Wartungsarbeiten, nicht während Betrieb nutzen. Hier keinesfalls Druckwächter anschließen!

4.6 Kühlmediumrohre anschließen

Alle Gewinde der Kühlmediumanschlüsse sind Innengewinde (G..) oder Flansche (DN..). In der seewasserbeständigen Ausführung sind die Gewindeanschlüsse als Nippel ausgeführt.

Beim Einschrauben der Kühlmediumrohre:

- ▶ Einschraubnippel fixieren und beim Einschrauben gegenhalten.
- ▶ Sicherstellen, dass kein Einschraubnippel mitgedreht wird.
- ▶ Rohre last- und spannungsfrei anschließen.

4.6.1 Kühlmediumdurchgänge

Je nach Umlenkdeckeln wird das Kühlmedium entweder 2 oder 4 mal durch den Bündelrohrverflüssiger geführt.

K573H(B) .. K8503.(B): 4-Pass-Umlenkdeckel sind im Standardauslieferungszustand montiert. Alternativ können 2-Pass-Umlenkdeckel bestellt werden. Bei den Typen K033.(B) .. K373H(B) kann am gleichen Umlenkdeckel zwischen 4- oder 2-Pass gewählt werden. Dies hängt davon ab, an welchen Positionen die Kühlmediumrohre montiert werden.

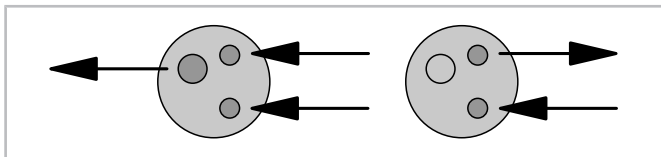


Abb. 3: K033.(B) .. K373H(B): links 2-Pass, rechts 4-Pass. Beides ist je nach Anschluss am gleichen Umlenkdeckel möglich.

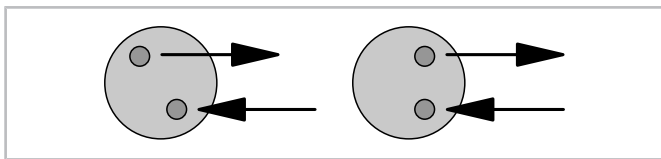


Abb. 4: K573H(B) .. K8503.(B): links 2-Pass, rechts 4-Pass. Auf der Kühlmediumanschlusseite sind unterschiedliche Umlenkdeckel notwendig.

4.6.2 Maße der Umlenkdeckel und Kühlmediumanschlüsse

Die Maße der Umlenkdeckel und der Kühlmediumanschlüsse sind bei Standard- und seewasserbeständiger Ausführung identisch. Ebenso werden in den folgenden Tabellen die Befestigungswinkelansführungen nicht einzeln aufgeführt, wenn bei einem Typ mehrere Varianten möglich sind.

K033N(B)(P), K033H(B)(P), K073H(B)(P) und K123H(B)(P)

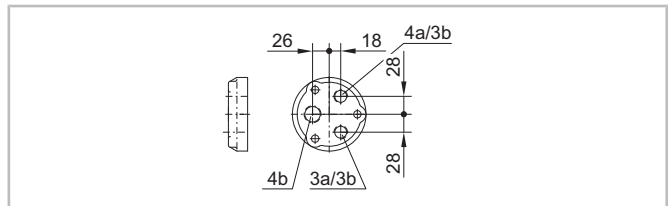


Abb. 5: Anschlussseite, 4-Pass oder 2-Pass je nach Rohranschluss

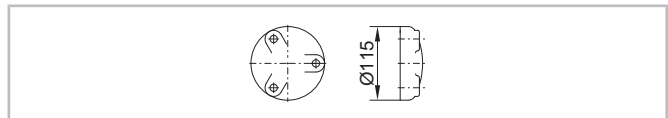


Abb. 6: Umlenkseite

Typ	4-Pass		2-Pass	
	Eintritt 3a	Austritt 4a	Eintritt 3b	Austritt 4b
K033.(B)(P)	G1/2	G1/2	2 x G1/2	G3/4
K073H(B)(P)	G1/2	G1/2	2 x G1/2	G3/4
K123H(B)(P)	G1/2	G1/2	2 x G1/2	G3/4

K203H(B)(P), K283H(B)(P) und K373H(B)(P)

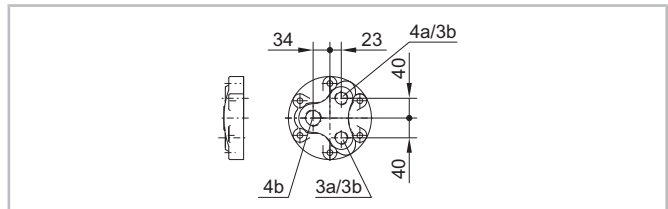


Abb. 7: Anschlussseite, 4-Pass oder 2-Pass je nach Rohranschluss

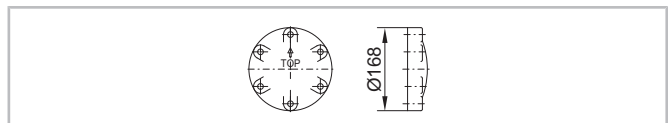


Abb. 8: Umlenkseite

Typ	4-Pass		2-Pass	
	Eintritt 3a	Austritt 4a	Eintritt 3b	Austritt 4b
K203H(B)(P)	G3/4	G3/4	2 x G3/4	G1
K283H(B)(P)	G3/4	G3/4	2 x G3/4	G1
K373H(B)(P)	G3/4	G3/4	2 x G3/4	G1

K573H(B)(P), K813H(B)(P), K1053H(B)(P) und K1353T(B)(P)

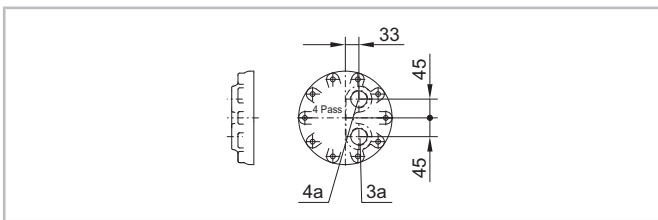


Abb. 9: 4-Pass-Anschlussseite

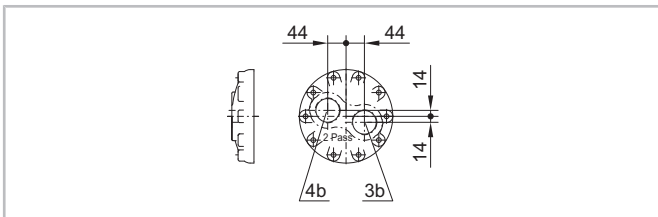


Abb. 10: 2-Pass-Anschlussseite

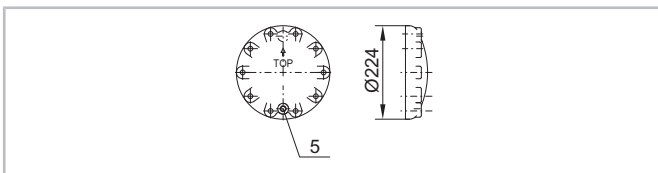


Abb. 11: Umlenkseite

Typ	4-Pass		2-Pass	
	Eintritt 3a	Austritt 4a	Eintritt 3b	Austritt 4b
K573H(B)(P)	G1 1/4	G1 1/4	G2	G2
K813H(B)(P)	G1 1/4	G1 1/4	G2	G2
K1053H(B)(P)	G1 1/4	G1 1/4	G2	G2
K1353T(B)(P)	G1 1/4	G1 1/4	G2	G2

K1973T(B)(P) und K2923T(B)(P)

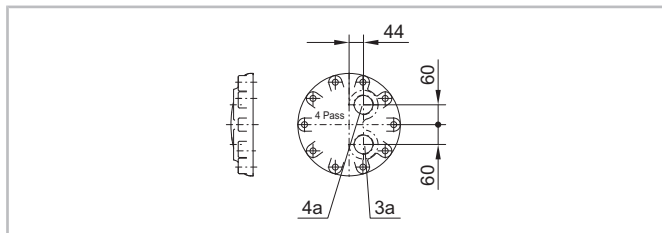


Abb. 12: 4-Pass-Anschlussseite

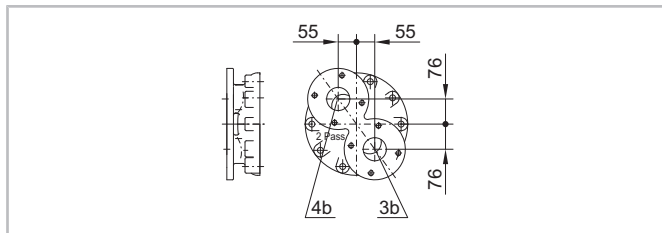


Abb. 13: 2-Pass-Anschlussseite

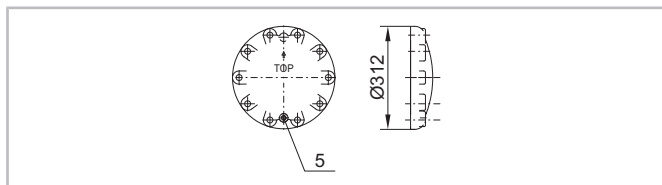


Abb. 14: Umlenkseite

Typ	4-Pass		2-Pass	
	Eintritt 3a	Austritt 4a	Eintritt 3b	Austritt 4b
K1973T(B)(P)	G2	G2	DN65 ①	DN65 ①
K2923T(B)(P)	G2	G2	DN65 ①	DN65 ①

Tab. 2: ①: Anschluss für Vorschweißflansche DIN2633 (EN1092-1 Typ 13) PN 10/16 oder Gewindeflansche DIN2566 (EN1092-1 Typ 11) PN 10/16

K3803T(B)(P) und K4803T(B)(P)

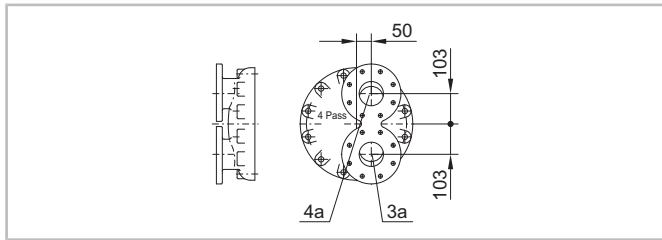


Abb. 15: 4-Pass-Anschlussseite

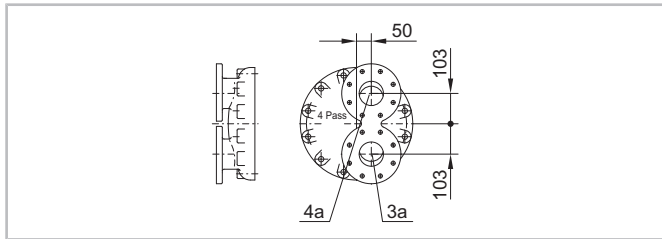


Abb. 16: 2-Pass-Anschlussseite

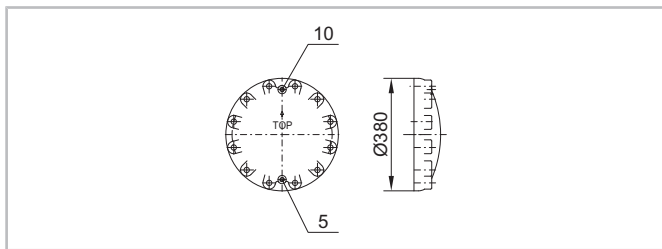


Abb. 17: Umlenkseite

Typ	4-Pass		2-Pass	
	Eintritt 3a	Austritt 4a	Eintritt 3b	Austritt 4b
K3803T(B)(P)	DN80 ①	DN80 ①	DN100 ①	DN100 ①
K4803T(B)(P)	DN80 ①	DN80 ①	DN100 ①	DN100 ①

Tab. 3: ①: Anschluss für Vorschweißflansche DIN2633 (EN1092-1 Typ 13) PN 10/16 oder Gewindeflansche DIN2566 (EN1092-1 Typ 11) PN 10/16

K6703N(B), K6703T(B), K8503N(B) und K8503T(B)

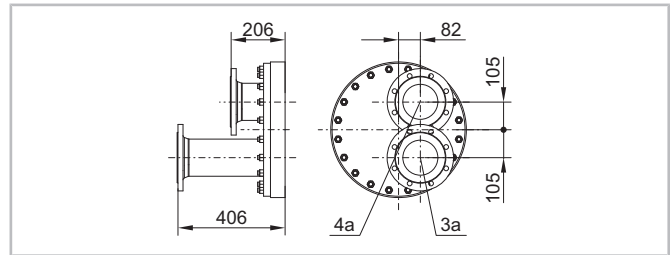


Abb. 18: 4-Pass-Anschlussseite

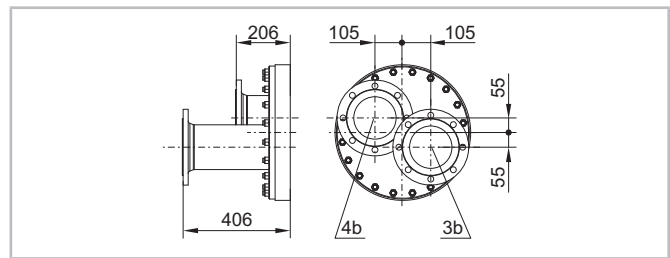


Abb. 19: 2-Pass-Anschlussseite

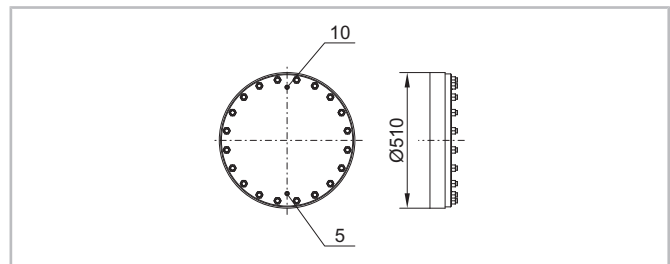


Abb. 20: Umlenkseite

Typ	4-Pass		2-Pass	
	Eintritt 3a	Austritt 4a	Eintritt 3b	Austritt 4b
K6703.(B)	DN125	DN125	DN150	DN150
K8503.(B)	DN125	DN125	DN150	DN150

Kühlmediumablass Position 5 und Entlüftungsstopfen Position 10

Wenn vorhanden:

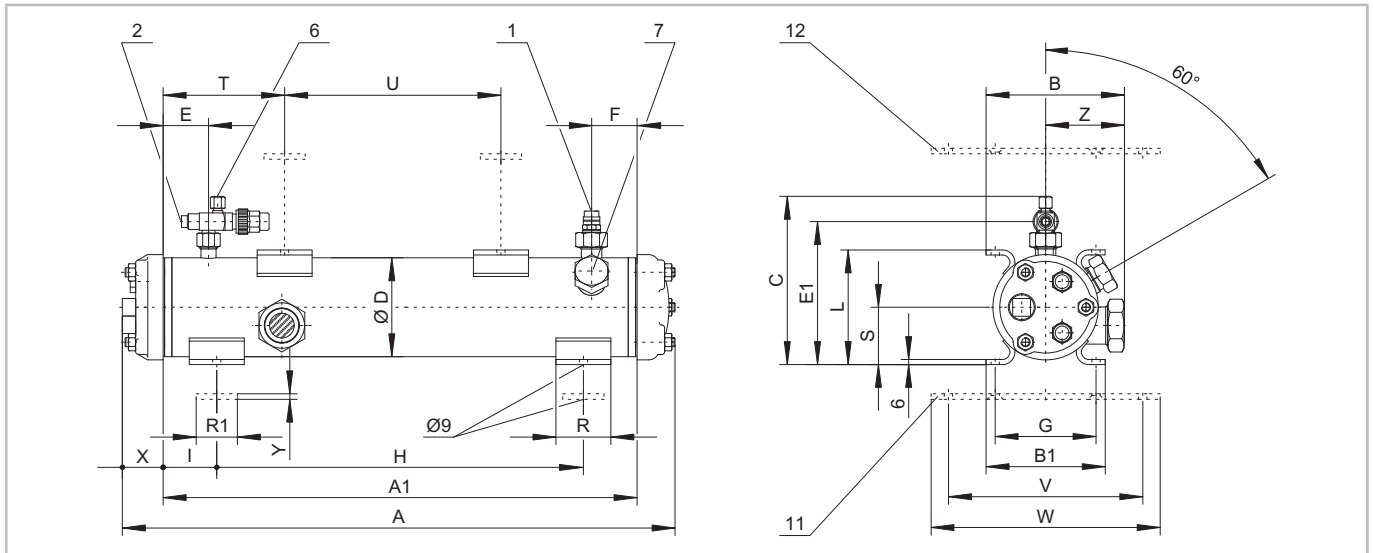
- G1/4, Innengewinde bei Standardausführung
- G1/2, Innengewinde bei seewasserbeständiger Ausführung

4.7 Maße und Kältemittelanschlüsse: Standardausführung

4-Pass- und 2-Pass-Ausführungen werden nur dann separat aufgelistet, wenn sich die Maße unterscheiden.

Detaillierte Maße der Umlenkdeckel siehe Kapitel Maße der Umlenkdeckel und Kühlmediumanschlüsse, Seite 12.

K033N(P), K033H(P), K073H(P) und K123H(P)



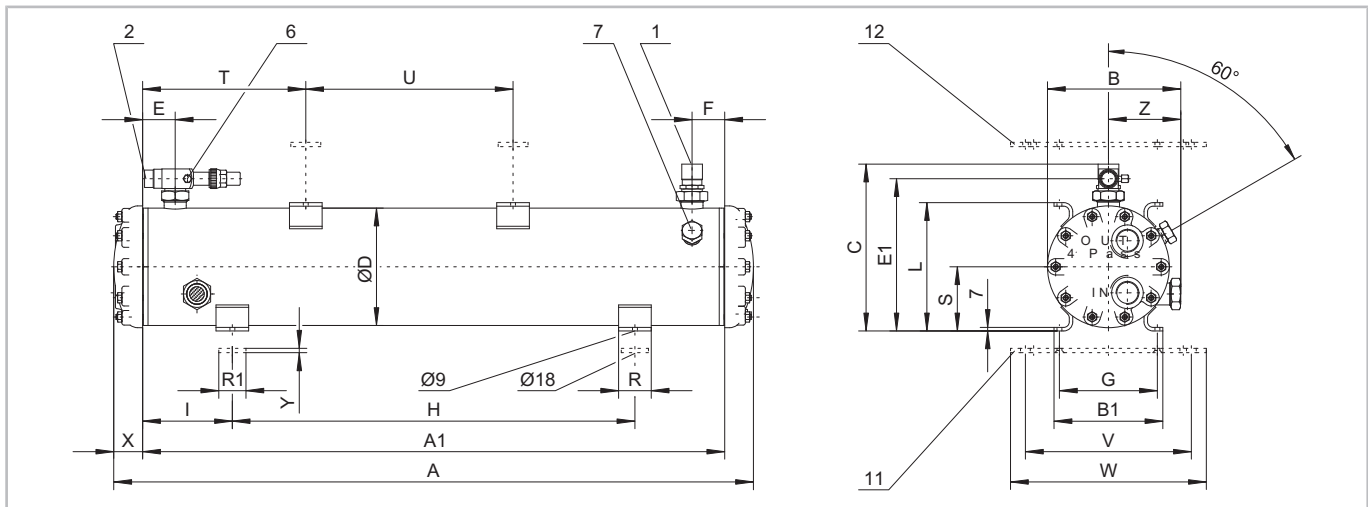
Typ	A	A1	B	B1	C	C1	D	E	E1	F	G	H	I
K033N(P)	606	517	152	130	184	–	108	50	154	50	110	400	58
K033H(P)	606	517	152	130	184	–	108	50	154	50	110	400	58
K073H(P)	606	517	152	130	184	–	108	50	154	50	110	400	58
K123H(P)	856	767	152	130	172	–	108	60	154	60	110	400	188

Typ	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K033N(P)	–	60	45	62	–	–	–	–	212	250	47	6	87
K033H(P)	125	60	45	62	132	236	–	–	212	250	47	6	87
K073H(P)	125	60	45	62	132	236	–	–	212	250	47	6	87
K123H(P)	125	60	50	62	262	295	–	–	275	320	47	6	87

Typ	Kältemittelanschlüsse, Positionen 1 und 2							
	Buchse				Gewinde/Flansch			
	Eintritt Ø		Austritt Ø		Eintritt		Austritt	
	mm	Zoll	mm	Zoll				
K033N(P)	12	1/2	10	3/8	1-14 UNS		3/4-16 UNF	
K033H(P)	12	1/2	10	3/8	1-14 UNS		3/4-16 UNF	
K073H(P)	12	1/2	10	3/8	1-14 UNS		3/4-16 UNF	
K123H(P)	16	5/8	12	1/2	1-14 UNS		1-14 UNS	

Tab. 4: Kein zusätzlicher Kältemittelaustritt vorhanden.

K203H(P), K283H(P), K373H(P), K573H(P), K813H(P) und K1053H(P)



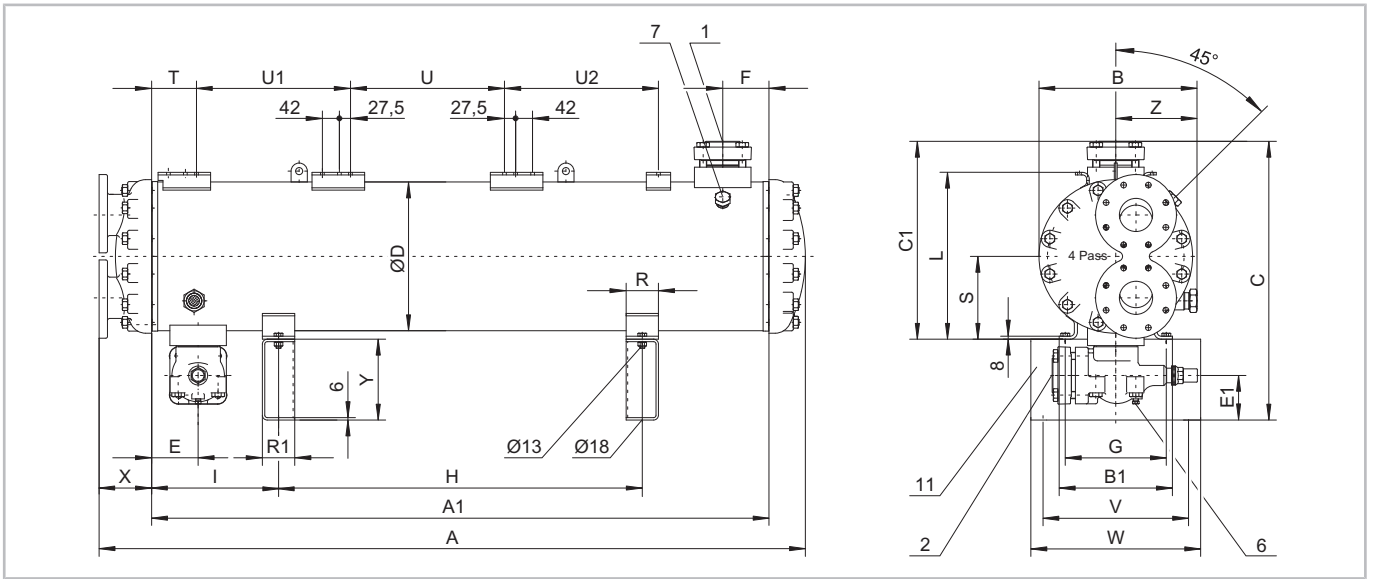
Typ	A	A1	B	B1	C	C1	D	E	E1	F	G	H	I
K203H(P)	860	767	197	130	234	–	159	60	213	60	110	400	184
K283H(P)	860	767	197	130	242	–	159	60	223	60	110	400	184
K373H(P)	1110	1017	197	130	248	–	159	60	223	60	110	740	138
K573H(P)	1176	1070	245	200	308	–	216	60	279	60	180	740	165
K813H(P)	1176	1070	245	200	308	–	216	60	279	60	180	740	165
K1053H(P)	1634	1528	245	200	324	–	216	70	279	70	180	900	314

Typ	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K203H(P)	190	60	50	95	218	335	–	–	275	320	52	8	113
K283H(P)	190	60	50	95	218	335	–	–	275	320	52	8	113
K373H(P)	190	60	50	95	344	335	–	–	275	320	52	8	113
K573H(P)	236	60	50	118	300	381	–	–	305	360	53	8	133
K813H(P)	236	60	50	118	300	381	–	–	305	360	53	8	133
K1053H(P)	236	130	70	118	300	381	–	–	305	360	53	8	133

Typ	Kältemittelanschlüsse, Positionen 1 und 2							
	Buchse				Gewinde/Flansch			
	Eintritt Ø		Austritt Ø		Eintritt		Austritt	
	mm	Zoll	mm	Zoll				
K203H(P)	16	5/8	16	5/8	1-1/4-12 UNF		1-14 UNS	
K283H(P)	22	7/8	22	7/8	1 1/4-12 UNF		1 1/4-12 UNF	
K373H(P)	28	1 1/8	22	7/8	1 3/4-12 UN		1 1/4-12 UNF	
K573H(P)	35	1 3/8	28	1 1/8	1 3/4-12 UN		1 3/4-12 UN	
K813H(P)	35	1 3/8	28	1 1/8	1 3/4-12 UN		1 3/4-12 UN	
K1053H(P)	42	1 5/8	35	1 3/8	2 1/4-12 UN		1 3/4-12 UN	

Tab. 5: Kein zusätzlicher Kältemittelaustritt vorhanden.

K1353T(P), K1973T(P), K2923T(P), K3803T(P), K4803T(P), K6703N, K6703T, K8503N und K8503T



Typ	A	A1	B	B1	C	C1	D	E	E1	F	G	H	I
K1353T(P)	1634	1528	245	200	394	324	216	70	27	70	180	900	314
K1973T(P)-4	1661	1527	333	280	541	401	298	102	95	102	250	900	314
K1973T(P)-2	1694	1527	333	280	541	401	298	102	95	102	250	900	314
K2923T(P)-4	1661	1527	333	280	561	401	298	102	88	102	250	900	322
K2923T(P)-2	1694	1527	333	280	561	401	298	102	88	102	250	900	322
K3803T(P)-4	1739	1519	391	280	684	484	368	110	112	110	250	900	310
K3803T(P)-2	1749	1519	391	280	684	484	368	110	112	110	250	900	310
K4803T(P)-4	1739	1519	391	280	684	484	368	110	112	110	250	900	310
K4803T(P)-2	1749	1519	391	280	684	484	368	110	112	110	250	900	310
K6703N	2037	1528	344	335	843	642	500	125	111	125	305	900	314
K6703T	2037	1528	344	335	843	642	500	125	111	125	305	900	314
K8503N	2037	1528	344	335	843	642	500	125	111	125	305	900	314
K8503T	2037	1528	344	335	843	642	500	125	111	125	305	900	314

Typ	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K1353T(P)	236	130	70	118	117	381	381	381	305	360	53	70	133
K1973T(P)-4	337	80	70	169	108	381	381	381	305	360	67	140	178
K1973T(P)-2	337	80	70	169	108	381	381	381	305	360	100	140	178
K2923T(P)-4	337	80	80	169	108	381	381	381	360	420	67	160	178
K2923T(P)-2	337	80	80	169	108	381	381	381	360	420	100	160	178
K3803T(P)-4	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	130	200	201
K3803T(P)-2	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	140	200	201
K4803T(P)-4	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	130	200	201
K4803T(P)-2	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	140	200	201
K6703N	545	80	80	374	-	-	-	-	360	420	406	200	244
K6703T	545	80	80	374	111	381	381	381	360	420	406	200	244
K8503N	545	80	80	374	-	-	-	-	360	420	406	200	244

Typ	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K8503T	545	80	80	374	111	381	381	381	360	420	406	200	244

Typ	Kältemittelanschlüsse, Positionen 1 und 2											
	Buchse						Gewinde/Flansch					
	Eintritt Ø		Austritt Ø				Eintritt			Austritt		
	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll						
K1353T(P)	42	1 5/8	35	1 3/8	2 1/4-12 UN			1 3/4-12 UN				
K1973T(P)	54	2 1/8	42	1 5/8	DN50			2 1/4-12 UN				
K2923T(P)	54	2 1/8	54	2 1/8	DN50			DN50				
K3803T(P)	76	3 1/8	76	3 1/8	DN80			DN80				
K4803T(P)	76	3 1/8	76	3 1/8	DN80			DN80				
K6703N	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100			DN100				
K6703T	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100			DN100				
K8503N	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100			DN100				
K8503T	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100			DN100				

Tab. 6: Zusätzlicher Kältemittelaustritt unten auf der Seite des Kältemiteleintritts: Sonderausführung für die Typen K1053H(P) bis K4803T(P)
Position 2a siehe Maßangaben der entsprechenden seewasserbeständigen Ausführung.

K1053H(P) und K1353T(P): 1 3/4-12 UNF, K1973T(P): 2 1/4-12 UNF, K2923T(P): DN50, K3803T(P) und K4803T(P): DN80

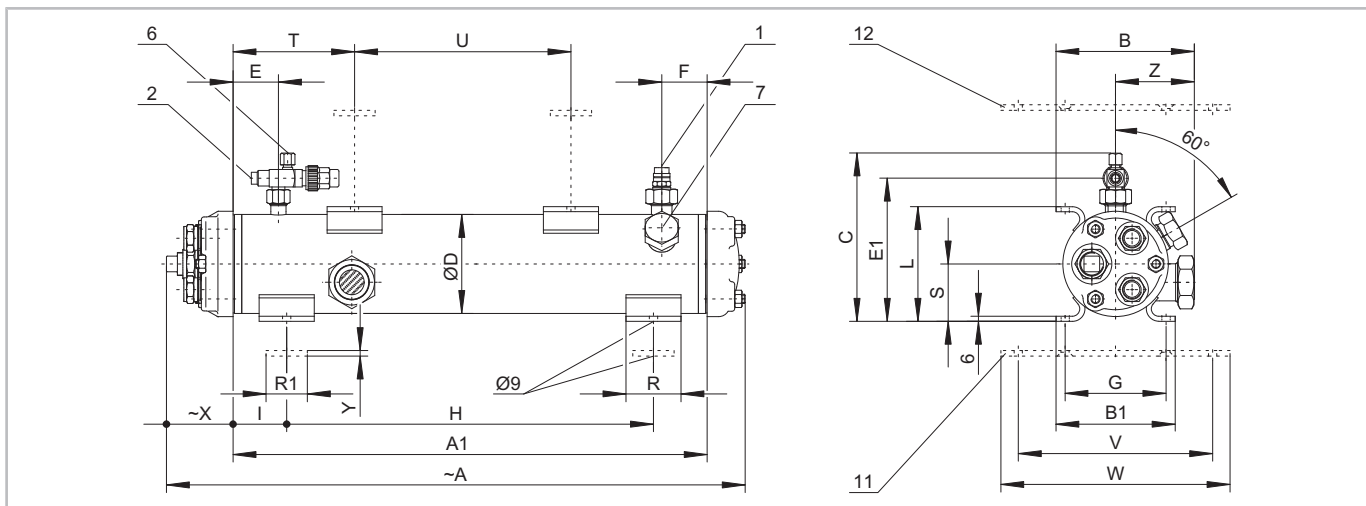
Der Anschluss wird mit Verschlußmutter oder Blindflansch ausgeliefert, auf Wunsch auch mit Ventil.

4.8 Maße und Kältemittelanschlüsse: seewasserbeständige Ausführung

4-Pass- und 2-Pass-Ausführungen werden nur dann separat aufgelistet, wenn sich die Maße unterscheiden.

Detaillierte Maße der Umlenkdeckel siehe Kapitel Maße der Umlenkdeckel und Kühlmediumanschlüsse, Seite 12.

K033NB(P), K033HB(P) und K073HB(P)



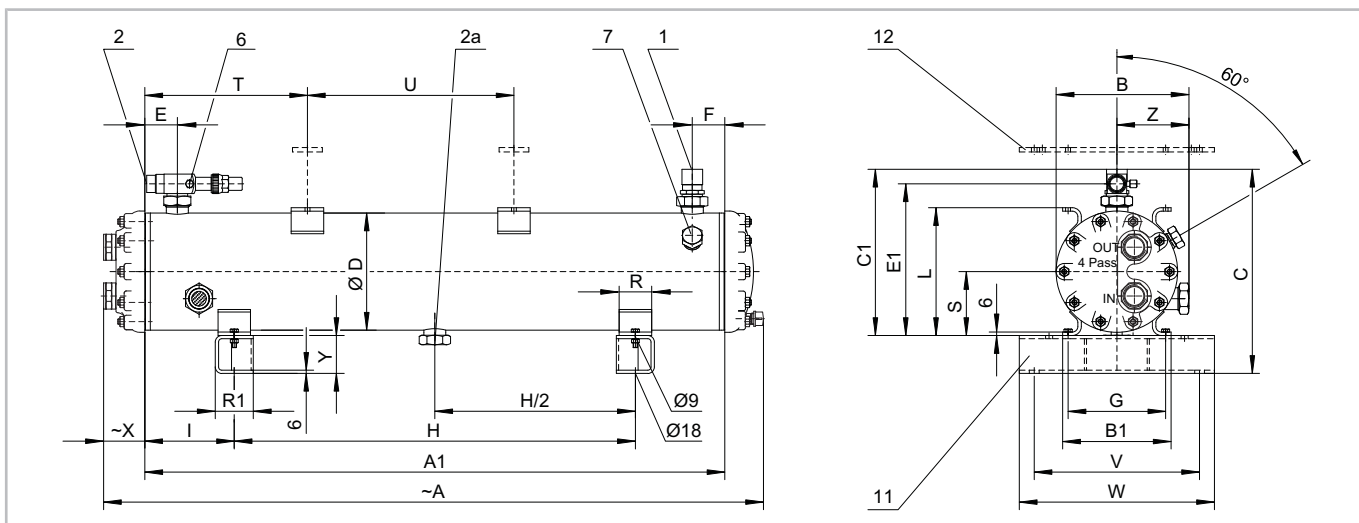
Typ	A	A1	B	B1	C	C1	D	E	E1	F	G	H	I
K033NB(P)	626	517	152	130	184	–	108	50	156	50	110	400	58
K033HB(P)	626	517	152	130	184	–	108	50	156	50	110	400	58
K073HB(P)	626	517	152	130	184	–	108	50	155	50	110	400	58

Typ	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K033NB(P)	-	60	45	62,5	-	-	-	-	212	250	67	6	87
K033HB(P)	125	60	45	62,5	132	236	-	-	212	250	67	6	87
K073HB(P)	125	60	45	62,5	132	236	-	-	212	250	67	6	87

Typ	Kältemittelanschlüsse, Positionen 1 und 2							
	Buchse				Gewinde/Flansch			
	Eintritt Ø		Austritt Ø		Eintritt		Austritt	
	mm	Zoll	mm	Zoll				
K033NB(P)	12	1/2	10	3/8	1-14 UNS		3/4-16 UNF	
K033HB(P)	12	1/2	10	3/8	1-14 UNS		3/4-16 UNF	
K073HB(P)	12	1/2	10	3/8	1-14 UNS		3/4-16 UNF	

Tab. 7: Kein zusätzlicher Kältemittelaustritt vorhanden.

K123HB(P), K203HB(P), K283HB(P), K373HB(P), K573HB(P) und K813HB(P)



Typ	A	A1	B	B1	C	C1	D	E	E1	F	G	H	I
K123HB(P)	876	767	152	130	237	172	108	60	154	60	110	400	184
K203HB(P)	882	767	197	130	299	234	159	60	213	60	110	400	184
K283HB(P)	882	767	197	130	307	242	159	60	223	60	110	400	184
K373HB(P)	1132	1017	197	130	313	248	159	60	223	60	110	740	138
K573HB(P)	1210	1070	245	200	378	308	216	60	279	60	180	740	165
K813HB(P)	1210	1070	245	200	378	308	216	60	279	60	180	740	165

Typ	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K123HB(P)	125	60	50	62,5	262	295	-	-	275	320	67	65	87
K203HB(P)	190	60	50	95	218	335	-	-	275	320	73	65	113
K283HB(P)	190	60	50	95	218	335	-	-	275	320	73	65	113
K373HB(P)	190	60	50	95	344	335	-	-	275	320	73	65	113
K573HB(P)	236	130	70	118	300	381	-	-	305	360	76	70	133
K813HB(P)	236	130	70	118	300	381	-	-	305	360	76	70	133

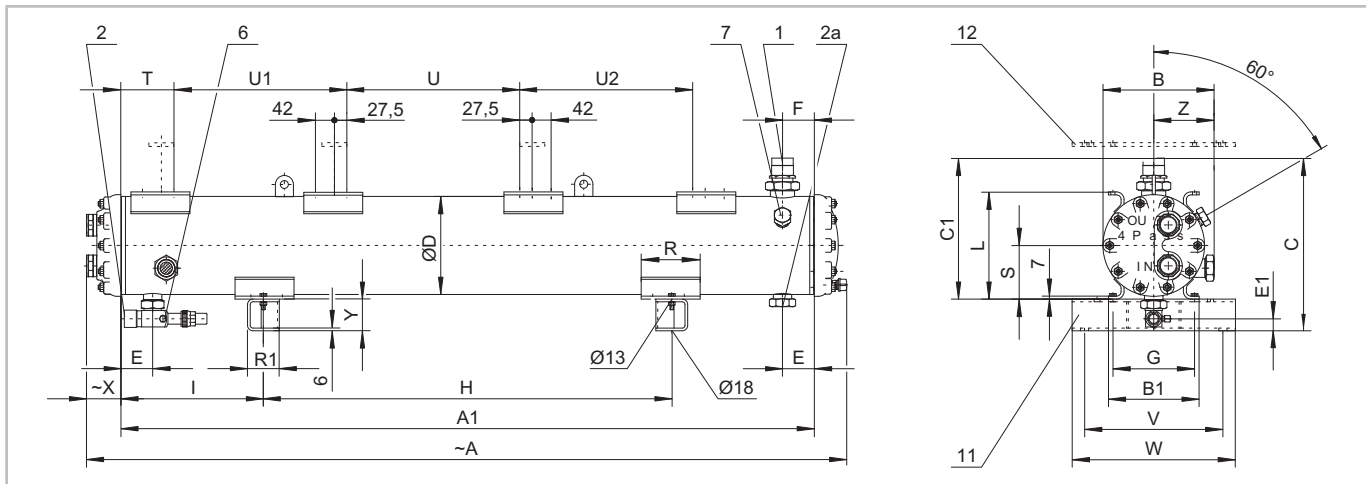
Typ	Kältemittelanschlüsse, Positionen 1 und 2					
	Buchse				Gewinde/Flansch	
	Eintritt Ø		Austritt Ø		Eintritt	Austritt
	mm	Zoll	mm	Zoll		
K123HB(P)	16	5/8	12	1/2	1-14 UNS	1-14 UNS
K203HB(P)	16	5/8	16	5/8	1-1/4-12 UNF	1-14 UNS
K283HB(P)	22	7/8	22	7/8	1 1/4-12 UNF	1 1/4-12 UNF
K373HB(P)	28	1 1/8	22	7/8	1 3/4-12 UN	1 1/4-12 UNF
K573HB(P)	35	1 3/8	28	1 1/8	1 3/4-12 UN	1 3/4-12 UN
K813HB(P)	35	1 3/8	28	1 1/8	1 3/4-12 UN	1 3/4-12 UN

Tab. 8: Der zusätzliche Kältemittelaustritt, Position 2a ist serienmäßig vorhanden.

K123HB(P) bis K283HB(P): 1 1/4-12 UNF, K373HB(P) bis K813HB(P): 1 3/4-12 UNF

Der Anschluss wird mit Verschlussmutter oder Blindflansch ausgeliefert, auf Wunsch auch mit Ventil.

K1053HB(P), K1353TB(P), K1973TB(P) und K2923TB(P)



Typ	A	A1	B	B1	C	C1	D	E	E1	F	G	H	I
K1053HB(P)	1668	1528	245	200	394	324	216	70	27	70	180	900	314
K1353TB(P)	1668	1528	245	200	394	324	216	70	27	70	180	900	314
K1973TB(P)-4	1687	1519	333	280	541	401	298	102	95	102	250	900	314
K1973TB(P)-2	1690	1519	333	280	541	401	298	102	95	102	250	900	314
K2923TB(P)-4	1687	1519	333	280	561	401	298	102	88	102	250	900	322
K2923TB(P)-2	1690	1519	333	280	561	401	298	102	88	102	250	900	322

Typ	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K1053HB(P)	236	130	70	118	498	381	381	381	305	360	76	70	133
K1353TB(P)	236	130	70	118	117	381	381	381	305	360	76	70	178
K1973TB(P)-4	337	80	70	169	108	381	381	381	305	360	100	140	178
K1973TB(P)-2	337	80	70	169	108	381	381	381	305	360	100	140	178
K2923TB(P)-4	337	80	80	169	108	381	381	381	360	420	100	160	178
K2923TB(P)-2	337	80	80	169	108	381	381	381	360	420	100	160	178

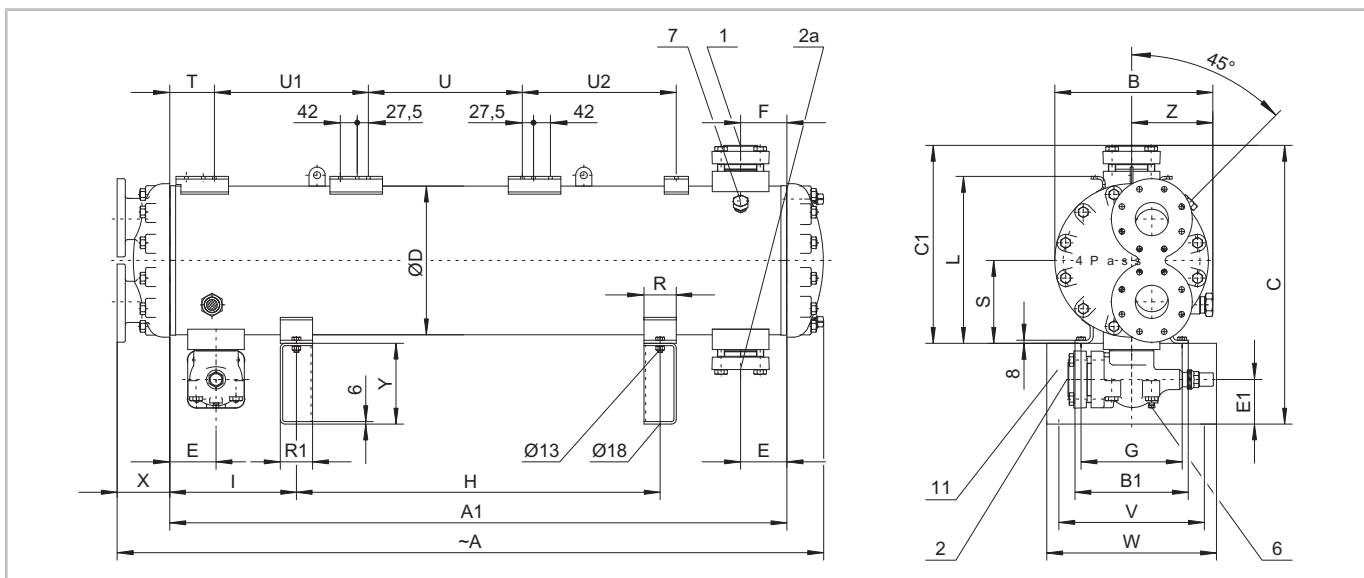
Typ	Kältemittelanschlüsse, Positionen 1 und 2					
	Buchse				Gewinde/Flansch	
	Eintritt Ø		Austritt Ø		Eintritt	Austritt
	mm	Zoll	mm	Zoll		
K1053HB(P)	42	1 5/8	35	1 3/8	2 1/4-12 UN	1 3/4-12 UN
K1353TB(P)	42	1 5/8	35	1 3/8	2 1/4-12 UN	1 3/4-12 UN
K1973TB(P)	54	2 1/8	42	1 5/8	DN50	2 1/4-12 UN
K2923TB(P)	54	2 1/8	54	2 1/8	DN50	DN50

Tab. 9: Der zusätzliche Kältemittelaustritt, Position 2a ist serienmäßig vorhanden.

K1053HB(P) bis K1353TB(P): 1 3/4-12 UNF, K1973TB(P): 2 1/4-12 UNF, K2923TB(P): DN50

Der Anschluss wird mit Verschlussmutter oder Blindflansch ausgeliefert, auf Wunsch auch mit Ventil.

K3803TB(P), K4803TB(P), K6703NB, K6703TB, K8503NB und K8503TB



Typ	A	A1	B	B1	C	C1	D	E	E1	F	G	H	I
K3803TB(P)-4	1739	1519	391	280	686	486	368	110	114	110	250	900	310
K3803TB(P)-2	1745	1519	391	280	686	486	368	110	114	110	250	900	310
K4803TB(P)-4	1739	1519	391	280	686	486	368	110	114	110	250	900	310
K4803TB(P)-2	1745	1519	391	280	686	486	368	110	114	110	250	900	310
K6703NB	2037	1528	494	335	834	642	500	125	111	125	305	900	314
K6703TB	2037	1528	494	335	834	642	500	125	111	125	305	900	314
K8503NB	2037	1528	494	335	834	642	500	125	111	125	305	900	314
K8503TB	2037	1528	494	335	834	642	500	125	111	125	305	900	314

Typ	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K3803TB(P)-4	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	130	200	201
K3803TB(P)-2	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	140	200	201
K4803TB(P)-4	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	130	200	201
K4803TB(P)-2	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	140	200	201
K6703NB	545	80	80	374	-	-	-	-	360	420	406	200	244

Typ	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K6703TB	545	80	80	374	111	381	381	381	360	420	406	200	244
K8503NB	545	80	80	374	–	–	–	–	360	420	406	200	244
K8503TB	545	80	80	374	111	381	381	381	360	420	406	200	244

Typ	Kältemittelanschlüsse, Positionen 1 und 2					
	Buchse				Gewinde/Flansch	
	Eintritt Ø		Austritt Ø		Eintritt	Austritt
	mm	Zoll	mm	Zoll		
K3803TB(P)	76	3 1/8	76	3 1/8	DN80	DN80
K4803TB(P)	76	3 1/8	76	3 1/8	DN80	DN80
K6703NB	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100	DN100
K6703TB	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100	DN100
K8503NB	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100	DN100
K8503TB	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100	DN100

Tab. 10: Der zusätzliche Kältemittelaustritt, Position 2a ist bei allen T-Versionen serienmäßig vorhanden.

K3803TB(P) bis K8503TB: DN80

Der Anschluss wird mit Verschlussmutter oder Blindflansch ausgeliefert, auf Wunsch auch mit Ventil.

Bei K6703NB und K8503NB ist kein zusätzlicher Kältemittelaustritt vorhanden.

4.9 Legende zu den Maßzeichnungen

Anschlusspositionen	
1	Kältemittel- bzw. Öleintritt
2	Kältemittel- bzw. Ölaustritt
2a	Alternativer Kältemittelaustritt
3	Kühlmedium eintritt
3a	4- oder 6-Pass
3b	2- oder 3-Pass
4	Kühlmedium austritt
4a	4- oder 6-Pass
4b	2- oder 3-Pass
5	Kühlmediumablass
6	Anschluss für Manometer
7	Anschluss für Druckentlastungsventil Innengewinde 3/8-18 NPTF, Außengewinde 1 1/4-12 UNF
8	Schauglas
9	Ölablass
10	Entlüftungsstopfen
11	Untere Befestigungsschienen
12	Obere Befestigungsschienen

Maßangaben (falls angegeben) können Toleranzen entsprechend EN ISO 13920-B aufweisen.

Legende gilt für alle wassergekühlten Bündelrohrverflüssiger und Druckgasenthitzer und für die Ölkühler der OW-Serie. Sie enthält Anschlusspositionen, die nicht in jeder Serie vorkommen.

4.10 Kundenspezifische Varianten

Als Sonderausführung kann ein Druckgerät kundenspezifisch ausgeführt sein. Der letzte Kennbuchstabe der Typenbezeichnung ist in diesem Fall ein "C". Bei diesen Sondertypen weicht eines oder mehrere dieser Bauteile von den gelisteten Maßangaben ab:

- Kältemittelintritt
- Kältemittelaustritt
- zusätzlicher Kältemittelaustritt je nach Typ
- Anschluss für das Druckentlastungsventil
- untere Befestigungswinkel

5 In Betrieb nehmen

Das Druckgerät wurde im Werk als einzelnes Teil geprüft. Nach der Montage muss die Dichtheit der Anschlüsse und des Rohrnetzes geprüft werden.

5.1 Dichtheit der Kältemittelseite prüfen

- ▶ Kältekreislauf (Baugruppe) als Ganzes oder in Teilen auf Dichtheit prüfen, entsprechend EN378-2 oder gültigen äquivalenten Sicherheitsnormen.
- ▶ Dazu einen Überdruck erzeugen, vorzugsweise mit getrocknetem Stickstoff.



GEFAHR

Berstgefahr durch zu hohen Druck!
Prüfdruck darf die maximal zulässigen Drücke nicht überschreiten!
Prüfdruck: 1,1-facher Druck des maximal zulässigen Betriebsdrucks, siehe Typschild.

5.2 Kältemittel einfüllen



GEFAHR

Berstgefahr von Bauteilen und Rohren durch Flüssigkeitsüberdruck.
Behälter und Rohre platzen, kleine Bauteile schießen heraus. Die Druckwelle kann tödlich sein.
Abgesperrte Bauteile und Rohre niemals vollständig mit Flüssigkeit füllen oder gefüllt lassen.
Über Flüssigkeiten ausreichend Volumen lassen.

- ▶ Nur zulässige Kältemittel einfüllen, siehe Kapitel Anwendungsbereiche, Seite 6.
- ▶ Wenn das Kühlmedium bereits befüllt ist: Kühlmediumkreislauf in Betrieb nehmen bevor Kältemittel eingefüllt wird. Das Kühlmedium könnte sonst einfrieren.



HINWEIS

Gefahr von Nassbetrieb beim Füllen mit flüssigem Kältemittel!
Äußerst fein dosieren!
Öltemperatur oberhalb 40°C halten.

- ▶ Flüssiges Kältemittel direkt in den Verflüssiger bzw. Sammler füllen, bei Anlagen mit überflutetem Verdampfer evtl. auch in den Verdampfer.
- ▶ Gemische dem Füllzylinder als blasenfreie Flüssigkeit entnehmen.
- ▶ Nach Inbetriebnahme kann es notwendig werden, Kältemittel zu ergänzen: Bei laufendem Verdichter

Kältemittel auf der Saugseite einfüllen, am besten am Verdampfereintritt.

5.3 Kühlmedium einfüllen

- ▶ Nur zulässige Kühlmedien einfüllen, siehe Kapitel Anwendungsbereiche, Seite 6.
- ▶ Nur gut durchmisches Kühlmedium einfüllen. Zusätze vor dem Einfüllen vollständig untermischen.
- ▶ Überfüllen unbedingt vermeiden!



GEFAHR

Berstgefahr von Bauteilen und Rohren durch Flüssigkeitsüberdruck.
Schwere Verletzungen möglich.
Maximal zulässige Drücke nicht überschreiten!

- ▶ Wärmeausdehnung des Kühlmediums beachten!
- ▶ Kühlmediumkreislauf vollständig entlüften.
- ▶ Druckprobe durchführen, siehe unten.
- ▶ Durchflussregelventil sorgfältig einstellen.
- ▶ Berechnete Durchflussgeschwindigkeiten im ganzen Rohrnetz bei allen Lastzuständen prüfen und einstellen.
- ▶ Wenn die Anlage nicht sofort betrieben wird: Kühlmediumseite vor Korrosion schützen, siehe Kapitel Stillstand, Seite 24.

5.3.1 Dichtheit der Kühlmediumseite prüfen

- ▶ Mit trockenem Gas oder mit sauberem Wasser prüfen.
- ▶ Zu jedem Zeitpunkt während der Prüfung den maximalen Betriebsdruck nicht überschreiten.
- ▶ Gesamtes Rohrnetz auf Leckage prüfen.
- ▶ Wenn das Wasser nicht sauber war, Rohrnetz nach der Prüfung reinigen.
- ▶ Rohrnetz trocknen.

6 Betrieb

Die Druckgeräte müssen regelmäßig von autorisiertem Fachpersonal überwacht und geprüft werden. Dies fordern nationale Vorschriften und die EN378-4. Die Prüfintervalle sind von der Betriebsweise abhängig und müssen vom Betreiber festgelegt werden.

6.1 Schaugläser

Alle Schaugläser bestehen aus Rillen um das Ablesen zu erleichtern.

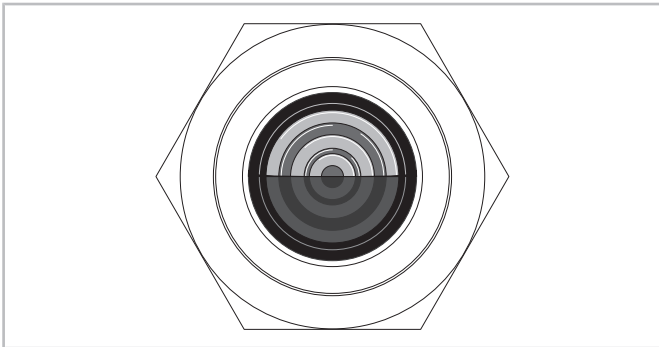


Abb. 21: Rillenschauglas, Flüssigkeitsniveau in der Mitte

Die meisten Schaugläser enthalten zusätzlich eine Kugel, die auf dem flüssigen Kältemittel schwimmt. Wenn das Schauglas vollständig mit Flüssigkeit bedeckt ist, befindet sie sich ganz oben im Schauglas, ohne Flüssigkeit ganz unten.

Die Druckgeräte für Kohlenwasserstoffe, die in der Typenbezeichnung den Kennbuchstaben P enthalten, sind ohne diese Kugeln ausgestattet.

6.2 Stillstand

Die Kältemittelseite der Anlage kann ohne Vorbereitungen abgeschaltet werden. Auf der Kühlmediumseite ist ein geringer Durchfluss durch das Rohrnetz auch im Stillstand erforderlich. Stehendes Wasser und Sauerstoff greifen auf Dauer jedes Material an. Besondere Vorsicht gilt bei aggressiven Kühlmedien, z. B. Brackwasser, feststoffbelastetem oder biofoulinganfälligem Wasser.



HINWEIS

Korrosionsgefahr!
Während des Stillstands die Kühlmediumseite des Druckgeräts vor Korrosion schützen! Druckgerät und Rohrnetz vor längeren Stillstandszeiten reinigen und trocknen.

7 Wartung

Abgesehen von den regelmäßigen Prüfungen ist die Kältemittelseite des Bündelrohrverflüssigers wartungsfrei.

Die Kühlmediumseite muss regelmäßig gereinigt werden. Die Reinigungsintervalle sind direkt von der Qualität des verwendeten Kühlmediums abhängig. Mögliche Verunreinigungen sind:

- Feste Bestandteile des Kühlmediums, die sich abgesetzt haben: Sand, Algen oder Schlack.
- Ursprünglich im Wasser gelöste Bestandteile können feste Ablagerungen gebildet haben, z. B. Kalk.
- Muscheln können auch innen auf die Rohre aufgewachsen sein, wenn mit Meerwasser gekühlt wurde.

7.1 Kühlmediumseite reinigen




WARNUNG

Anlage steht unter Druck!
Schwere Verletzungen möglich.
Schutzbrille tragen!

- ▶ Geeignete Rohrbürste bereitlegen. Das Bürstenmaterial muss stabil sein, darf jedoch das innere Rohrprofil nicht beschädigen.
Länge: mindestens entsprechend Rohrbündel,
K033.(B)(P) .. K373H(B)(P): Bürstendurchmesser: 12 mm, Teilenummer 990 401 02
K573H(B)(P) .. K4803T(B)(P): Bürstendurchmesser: 16 mm Teilenummer 990 401 03
- ▶ Neue Dichtungen für die Umlenkdeckel bereit legen.
- ▶ Kälteanlage ausschalten.
- ▶ Warten, bis alle Anlagenteile Raumtemperatur erreicht haben.
- ▶ Weiter siehe Kapitel Kühlmedium ablassen, Seite 25.
- ▶ Beide Umlenkdeckel entfernen.
- ▶ Rohrbündel sichtprüfen.

7.2 Rohrbündel mechanisch reinigen

- ▶ Ablagerungen vorsichtig abbürsten, z. B. Algen, Schlack.
- ▶ Ggf. Reinigungsmittel verwenden.

HINWEIS
 Korrosionsgefahr!
 Reinigungsmittel darf das Rohrmaterial nicht angreifen!

- ▶ Jedes Rohr des Rohrbündels einzeln kräftig ausspülen.
- ▶ Jedes Rohr sichtprüfen.

7.3 Kalk entfernen

Kalk löst sich in einem leicht sauren Medium gut auf. Sehr wirkungsvoll und umweltfreundlich ist die Verwendung von in klarem Wasser aufgelöster Zitronensäure.

- ▶ Beide Umlenkdeckel mit den alten Dichtungen montieren.
- ▶ Bündelrohrverflüssiger mit einer wässrigen Lösung aus 25-prozentiger Zitronensäure befüllen.
- ▶ 24 Stunden einwirken lassen und gelegentlich umpumpen, vom Austritt direkt in den Eintritt des Bündelrohrverflüssigers.
- ▶ Bündelrohrverflüssiger entleeren und beide Umlenkdeckel entfernen.
- ▶ Die gelösten Stoffe aus jedem Rohr herauspülen.
- ▶ Jedes Rohr einzeln sichtprüfen. Bei Bedarf nochmals ausbürsten oder/und nochmals 24 Stunden mit einer weiteren wässrigen Lösung aus 25-prozentiger Zitronensäure reinigen.
- ▶ Jedes Rohr einzeln sehr gut spülen.
- ▶ Mit 2-prozentiger Natriumhydrogencarbonat-Lösung durchspülen.
- ▶ Noch einmal jedes Rohr einzeln sehr gut spülen.
- ▶ pH-Wert des Spülwassers messen. Es muss neutral sein ($\text{pH} = 7 \pm 0,5$).
- ▶ Beide Umlenkdeckel wieder montieren. Dazu neue Dichtungen verwenden.
- ▶ Weiter siehe Kapitel Kühlmedium einfüllen, Seite 23.

8 Außer Betrieb nehmen



WARNUNG

Anlage steht unter Druck!
 Schwere Verletzungen möglich.
 Schutzbrille tragen!

- ▶ Kälteanlage ausschalten.

8.1 Kühlmedium ablassen



GEFAHR

Kühlmedium kann giftig sein.
 Kühlmedium nicht schlucken. Handschuhe tragen. Verunreinigte Haut gut abspülen.

- ▶ Informationen an der Anlage beachten.



WARNUNG

Kühlmedium kann Haut und Augen verätzen!
 Schutzbrille tragen!

- ▶ Kühlmediumkreislauf steht unter Druck. Kühlmedium vorsichtig ablassen.
- ▶ Kühlmedium wiederverwenden oder umweltgerecht entsorgen!

8.2 Kältemittel absaugen



VORSICHT

Kältemittel kann sehr kalt sein.
 Schwere Erfrierungen möglich.
 Nicht in Kontakt mit Kältemittel kommen.

- ▶ Kälteanlage ausschalten.
- ▶ Kältemittelkreislauf steht unter Druck, vorsichtig öffnen.
- ▶ Kältemittel absaugen oder flüssig abpumpen.
- ▶ Kältemittel wiederverwenden oder umweltgerecht entsorgen.

HINWEIS

Die Wärmeübertragerrohre können platzen, wenn das Kühlmedium einfriert. Ausreichende Kältemitteltemperatur zu jedem Zeitpunkt sicher stellen.

- ▶ Kältemitteltemperatur im Druckgerät mindestens 4 K über dem Gefrierpunkt des Kühlmediums halten. Dazu bei Bedarf die Außentemperatur des Druckgeräts überwachen.
- ▶ Wenn das Kühlmedium nicht zuvor abgelassen wurde: Außentemperatur genau überwachen, z. B. beim Kühlmedium Wasser darf sie nicht unter 4°C fallen.
Wenn das Kältemittel gasförmig abgesaugt wird und das Kühlmedium nicht zuvor abgelassen wurde:
- ▶ Kühlmediumkreislauf in Betrieb halten.
- ▶ Die Temperatur des Kühlmediums mindestens 4 K über dem Gefrierpunkt des Kühlmediums halten.
- ▶ Die Temperatur des Kühlmediums am Absaugort überwachen.

8.3 Druckgerät entsorgen

Das Druckgerät muss aus der Anlage ausgebaut und vollständig entleert sein.

- ▶ Alle Schraubverbindungen lösen.
- ▶ Rohrbündel herausziehen und Halterungen entfernen.
- ▶ Das Druckgerät besteht aus hochwertigen Bestandteilen, siehe Kapitel Materialien, Seite 8. Die Einzelteile sachgerecht wiederverwerten oder umweltgerecht entsorgen.

9 Anzugsmomente für Schraubverbindungen

9.1 Beim Montieren oder Austauschen beachten



WARNUNG

Anlage steht unter Druck!
Schwere Verletzungen möglich.
Schutzbrille tragen!

Risiko des Eingriffs bewerten und entsprechende Maßnahmen treffen, beispielsweise: zusätzliche persönliche Schutzausrüstung tragen, Anlage abschalten oder betreffendes Anlagenteil absperren und auf drucklosen Zustand bringen.

Vor der Montage

- ▶ Gewinde und Gewindebohrung sorgfältig reinigen.
- ▶ Ausschließlich neue Dichtungen verwenden!
- ▶ Dichtungen nicht einölen.
- ▶ Flachdichtungen dürfen leicht mit Öl benetzt werden.

Zulässige Einschraubmethoden

- Mit kalibriertem Drehmomentschlüssel auf das angegebene Drehmoment anziehen.
- Mit pneumatisch angetriebenem Schlagschrauber anziehen und mit kalibriertem Drehmomentschlüssel auf das angegebene Drehmoment nachziehen.
- Mit elektronisch gesteuertem Winkelschrauber auf das angegebene Drehmoment anziehen.

Toleranz der Anzugsmomente: $\pm 6\%$ des Nennwerts

Flanschverbindungen

- ▶ über Kreuz und in mindestens 2 Schritten anziehen (50/100%).

9.2 Schraubverbindungen

Metrische Schrauben

Größe	Fall A	Fall B
M5	7 Nm	
M6	9 Nm	
M8	23 Nm	
M10	42 Nm	
M12	80 Nm	36 Nm
M14		58 Nm

Größe	Fall A	Fall B
M16	150 Nm	98 Nm
M18		136 Nm
M20	220 Nm	175 Nm

Fall A: Schrauben ohne Flachdichtung, Festigkeitsklasse 8.8

Fall B: Schrauben mit Flachdichtung, Festigkeitsklasse 5.6

Stopfen ohne Dichtung

Größe	Stahl
1/8-27 NPTF	15 .. 20 Nm
1/4-18 NPTF	30 .. 35 Nm
3/8-18 NPTF	50 .. 55 Nm
1/2-14 NPTF	60 .. 65 Nm
3/4-14 NPTF	80 .. 85 Nm

Gewinde vor der Montage mit Dichtband umwickeln.

Verschlussmuttern mit O-Ring

Gewinde	SW	
3/4-16 UNF	22	50 Nm
1-14 UNS	30	85 Nm
1 1/4-12 UNF	36	105 Nm
1 3/4-12 UN	50	150 Nm
2 1/4-12 UN	65	180 Nm

SW: Schlüsselweite in mm

Gewindestift A2 und Mutter .8 am Umlenkdeckel mit Elastomerdichtung

Größe	
M10	22 Nm
M16	60 Nm

Rohrleitungen an Kühlmediumanschlüssen

Größe	
G1/2	40 Nm
G3/4	60 Nm
G1	80 Nm
G1 1/4	90 Nm
G1 1/2	150 Nm
G2	150 Nm

Innengewinde am Anschlussnippel

9.3 Schaugläser

Beim Montieren oder Austauschen zusätzlich beachten:

- ▶ Schaugläser nur mit kalibriertem Drehmoment-schlüssel auf das angegebene Drehmoment anziehen.
- ▶ Keinesfalls einen Schlagschrauber verwenden.
- ▶ Flansche von Schaugläsern in mehreren Schritten auf das angegebene Drehmoment anziehen.
- ▶ Schauglas vor und nach der Montage optisch prüfen.
- ▶ Geändertes Bauteil auf Dichtheit prüfen.

Schaugläser mit Dichtflansch

Schraubengröße	
M8	14 Nm
M10	18 Nm

Schaugläser mit Überwurfmutter

Größe	SW	
1 3/4-12 UN	50	150 Nm ①
2 1/4-12 UN	65	180 Nm

SW: Schlüsselweite in mm

①: auch Prismaeinheit des OLC-D1

Schraubschauglas

Größe	SW	
1 1/8-18 UNEF	36	50 Nm ②

②: auch Prismaeinheit des OLC-D1-S

Table of contents

1 Introduction	30
2 Safety	30
2.1 Authorized staff.....	30
2.2 Residual hazards.....	30
2.3 Safety references.....	30
2.3.1 General safety instructions	30
3 Application ranges	32
3.1 Permitted refrigerants	32
3.2 Coolants.....	32
3.2.1 Corrosion and limescale build-up.....	33
3.2.2 Flow velocity	33
3.3 Materials	33
3.4 Explanation of model designation.....	34
3.5 System registration.....	34
3.6 EU conformity assessment category according to 2014/68/EU (PED).....	34
4 Mounting	35
4.1 Transporting the pressure equipment.....	35
4.1.1 Weights.....	35
4.1.2 Centres of gravity.....	35
4.2 Installation location	35
4.3 System design	35
4.3.1 Arranging for removal clearances	35
4.3.2 Mounting a compressor on the shell and tube condenser	35
4.3.3 Refrigerant side.....	36
4.3.4 Coolant side.....	36
4.4 State of delivery.....	37
4.5 Connecting the refrigerant pipes.....	37
4.5.1 Mounting the pressure relief valve	37
4.5.2 Connection for pressure gauge.....	37
4.6 Connecting the coolant pipes	38
4.6.1 Coolant passes	38
4.6.2 Dimensions of reversing covers and coolant connections	38
4.7 Dimensions and refrigerant connections: standard design.....	41
4.8 Dimensions and refrigerant connections: seawater resistant design.....	44
4.9 Legend to the dimensional drawings	48
4.10 Customised versions	48
5 Commissioning	49
5.1 Testing tightness of refrigerant side.....	49
5.2 Charging refrigerant.....	49
5.3 Charging coolant.....	49
5.3.1 Testing tightness of coolant side.....	49
6 Operation	50
6.1 Sight glasses	50

6.2 Standstill	50
7 Maintenance	50
7.1 Cleaning the coolant side	50
7.2 Mechanical cleaning of the pipe bundle.....	50
7.3 Removing the limescale.....	51
8 De-commissioning	51
8.1 Draining the coolant.....	51
8.2 Extracting the refrigerant	51
8.3 Disposal of the pressure equipment	52
9 Tightening torques for screwed connections.....	52
9.1 Mind when mounting or replacing.....	52
9.2 Screwed connections.....	52
9.3 Sight glasses	53

1 Introduction

This pressure equipment is designed for installation in refrigeration systems according to the EC Machinery Directive 2006/42/EC and the Pressure Equipment Directive 2014/68/EU. They may only be put into operation if they have been installed in the machines according to these Assembly/Operating Instructions and if the overall system complies with the applicable legal provisions (applied standards: see Declaration of Conformity).

The pressure equipment has been built in accordance with state-of-the-art methods and current regulations. Particular importance was placed on user safety.

Always keep these operations instructions near the refrigeration system for the whole lifetime of the pressure equipment.

2 Safety

2.1 Authorized staff

All work done on the pressure equipment and refrigeration systems may only be performed by qualified and authorized staff who have been trained and instructed accordingly. Local regulations and guidelines apply with respect to the staff's qualification and expertise.

2.2 Residual hazards

The pressure equipment may present unavoidable residual risks. That is why any person working on this device must carefully read these operating instructions!

The following regulations shall apply:

- the relevant safety regulations and standards (e.g. EN378)
- the generally accepted safety rules,
- the EU directives,
- national regulations.

2.3 Safety references

are instructions intended to prevent hazards. Safety references must be stringently observed!



NOTICE

Safety reference to avoid situations which may result in damage to a device or its equipment.



CAUTION

Safety reference to avoid a potentially hazardous situation which may result in minor or moderate injury.



WARNING

Safety reference to avoid a potentially hazardous situation which could result in death or serious injury.



DANGER

Safety reference to avoid an imminently hazardous situation which may result in death or serious injury.

2.3.1 General safety instructions



DANGER

Risk of bursting of components and pipes due to excess hydraulic pressure.

Vessel and pipes may burst, small components may shoot out. The pressure wave may be lethal.

Never charge blocked components and pipes completely with liquid or leave them charged. Leave sufficient volume above the liquids.



NOTICE

Too high flow velocity will damage the coolant pipes.

Never exceed the maximum flow velocity.

State of delivery



CAUTION

The pressure equipment is filled with a holding charge: Overpressure 0.2 .. 0.5 bar nitrogen.

Risk of injury to skin and eyes.

Depressurise the pressure equipment!

Wear safety goggles!



Mounting



DANGER

Risk of bursting the pressure equipment due to mechanical stress.

Serious injuries are possible.

Connect the pipes to the pressure equipment without load and stress!



DANGER

Risk of bursting of components and pipes due to liquid overpressure.

Serious injuries are possible.

Make sure not to exceed maximum admissible pressures!



NOTICE

Risk of corrosion!

Choose a coolant composition that will not corrode the pipe bundles or the reversing covers.

Check the suitability of the mixture.

For work on the pressure equipment after having put the system into operation



CAUTION

Surface temperatures of more than 60°C or below 0°C.



Risk of burns or frostbite.

Close off accessible areas and mark them.

Before performing any work on the pressure equipment: switch off the system and let it cool down or warm up.

At standstill



NOTICE

Risk of corrosion!

Atmospheric oxygen and standing coolant will corrode the pipe bundles.

At standstill, either empty, clean and dry the coolant side completely or make sure that there is always a low coolant flow through the coolant pipes.

Before performing any work on the refrigerating circuit



WARNING

The pressure equipment is under pressure!

Serious injuries are possible!



Depressurise the pressure equipment!

Wear safety goggles!



CAUTION

Refrigerant can be very cold

Risk of severe frostbite.

Avoid any contact with the refrigerant.



NOTICE

The heat exchanger tubes may burst if the coolant freezes.

Ensure a sufficient refrigerant temperature at any time.

- Keep the refrigerant temperature in the pressure equipment at least 4 K above the freezing point of the coolant. To do so, monitor the outside temperature of pressure equipment if required.

For work on the coolant pipework, the following applies additionally



WARNING

Coolant can burn skin and eyes

Wear safety goggles!



DANGER

Coolant may be toxic.

Do not swallow coolant. Wear gloves. Rinse the contaminated skin thoroughly.



- Observe the information on the system.

3 Application ranges

K Series	Refrigerant side	Coolant side
allowable fluids	2014/68/EU: fluid groups 1, 2 EN378: safety groups A1, A2, A2L, A3	water/brine K..B series additionally seawater
PS max	33 bar	10 bar
PS min	-1 bar	0 bar
TS max	120°C	95°C
TS min	-10°C	4°C with anti-freeze agent: -10°C

The data for allowable pressure (PS) and allowable temperature (TS) apply to CE approval in accordance to the EU Pressure Equipment Directive. They may deviate depending on the approval scheme.

3.1 Permitted refrigerants

- R134a
- R22
- R290, R1270
- R1234yf
- R1234ze(E)
- R404A
- R507A
- R407C
- R448A
- R449A
- R450A
- R513A

Other refrigerants and refrigerant blends with temperature glide >2 K upon request. The shell and tube condensers are not suitable for the use with R717: ammonia and its blends.



WARNING

Risk of bursting due to counterfeit refrigerants! Serious injuries are possible!
Purchase refrigerants only from reputable manufacturers and reliable distributors!

3.2 Coolants

- Water/brine
- In addition for seawater resistant design: seawater
- ▶ Do not use too much of the anti-freeze agent. Too high concentrations may result in increased pressure drops and worse heat exchange properties.



NOTICE

Risk of corrosion!

Choose a coolant composition that will not corrode the pipe bundles or the reversing covers. Check the suitability of the mixture.

As a service, BITZER will examine the suitability of pipe materials if a water analysis is provided. The basis for the examination is the current state of knowledge. However, due to the complexity of the situation, no absolute guarantee can be given for absolute resistance to corrosion, particularly since temperature, flow velocity, pH value, salinity and fouling (deposits and limescale build-up) have a significant influence. If "pure" water is used as the coolant, the following limits apply:

		Cu-DHP	CuNi10Fe1Mn
Electric conductivity	mS/m	<50	<5000
pH		7.5 .. 9	7.0 .. 8.5
Water hardness	°d	4.0 .. 8.5	4.0 .. 8.5
	°f	7.0 .. 15.0	7.0 .. 15.0
Salinity	%	–	<5
HClO ₃ ⁻ /SO ₄ ²⁻	ppm	>1	>1
CO ₂	ppm	<5	<20
O ₂	ppm	<0,1	<0,1
Cl ₂	ppm	<0,5	<1
H ₂ S	ppb	<50	<50
Fe ₃ O ₄	ppm	0	0
Al ³⁺	ppm	<0,2	<0,2
Fe ³⁺	ppm	<0,2	<0,3
Mn ²⁺	ppm	<0,05	<0,1
NH ₄ ⁺	ppm	<0,5	<0,5
Cl ⁻	ppm	<50	<200
HClO ₃ ⁻	ppm	70 .. 300	<400
SO ₄ ²⁻	ppm	<100	<200
PO ₄ ³⁻	ppm	<2	<2
NO ₃ ⁻	ppm	<100	<100
S ²⁻	ppb	–	<5

It is advisable to clean the coolant pipes regularly. The contamination depends directly on the quality of the coolant used. The pipe bundles can be cleaned on the coolant side without intervention in the refrigerating circuit.

- Dissolved or solid components of the coolant such as lime, sand, algae or silt may settle in the pipes.
- Organic substances such as algae can form local elements. In the worst case, this can lead to pitting.
- If the pipes are cooled with seawater, shells may grow on the inside of the pipes.

3.2.1 Corrosion and limescale build-up

The influences on the lifetime of coolant pipes are complex. Dissolved oxygen and the gases CO₂ and H₂S in the coolant contribute significantly to corrosion. Suspended solids may deposit in the pipe profile. In the vicinity of dust, sand or deposits and decomposition products of organic components, pitting may occur within a short time. For this reason, the proportion of dissolved gases and solids must be kept as low as possible. The growth of shells in the pipe profiles must be prevented in any case.

To assess the risk of corrosion and limescale build-up for gas- and solids-free coolants, the salinity "S", the alkalinity "Alc", the CaCO₃ concentration "Ca" and the pH value of the water must be known:

Langelier saturation index

The respective negatives logarithms of these values are used to calculate this index:

- ▶ $LSI = pH - pS - pAlc - pCa$
- $LSI < 0$: The coolant can cause corrosion.
- $LSI = 0$: No corrosion or limescale build-up is to be expected.
- $LSI > 0$: The coolant can cause limescale build-up.

Ryznar stability index

This measure also takes into account the influence of temperature. The calculation is more complex; the temperature is taken into account as an absolute temperature T_{abs} , which corresponds to the temperature in °C plus 273 K.

- ▶ $RSI = 2 \times (44.25 + \lg((S - 1) / 10) - (13.12 \times \lg T_{abs}) - \lg Alc - \lg Ca) - pH$
- $RSI < 5.5$: Coolant is highly prone to limescale build-up.
- $5.5 < RSI < 6.2$: Coolant is prone to limescale build-up.


- $6.2 < RSI < 6.8$: Very little limescale build-up is to be expected.
- $6.8 < RSI < 8.5$: The coolant is corrosive.
- $8.5 < RSI$: The coolant is very corrosive.

3.2.2 Flow velocity

Flow velocity	Cu-DHP	CuNi10Fe1Mn
Minimum	1.0 m/s	1.0 m/s
Recommended	1.5 .. 2.5 m/s	1.5 .. 1.8 m/s
Maximum	3.0 m/s	2.0 m/s

These values apply to clean and gas-free water directly at the inlet. When using water containing a low amount of solids or gases, the shell and tube condenser can be operated with a flow velocity of up to approx. 1.5 m/s. However, positive experience must first have been gained from comparable applications.

The minimum flow velocity of the coolant provides sufficient heat transport at a low thermal load. A high flow rate may lead to vibrations in the pipes and, depending on the coolant quality, to abrasion of the tube profile or to cavitation.

NOTICE
 Too high flow velocity will damage the coolant pipes.
 Never exceed the maximum flow velocity.

A low flow rate through the coolant pipes is required even if the system is at standstill. This will avoid deposits and reduce the risk of limescale build-up and corrosion.

In case of parallel operation:

- ▶ The flow velocity must be monitored at each shell and tube condenser in each operating condition.
- ▶ It is preferable to install a coolant pump for each shell and tube condenser.

3.3 Materials

- Heat exchanger tubes
 - standard designs: copper (ISO Code Cu-DHP; UNS Code C12200)
 - seawater resistant design: copper-nickel 90/10 (ISO Code CuNi10Fe1Mn; UNS Code C70600)
- Shells: carbon steel P265GH
- Tube sheets: carbon steel P265GH, plastic-coated
- Coolant reversing covers:



- standard design: cast iron EN-GJL-250 or carbon steel P265GH
- seawater resistant design: additionally plastic-coated

specification before commissioning and during operation periodic inspections.

3.6 EU conformity assessment category according to 2014/68/EU (PED)

Model	In-ternal volume dm ³ (l)	Cat-egory with fluid group 2	Cat-egory with fluid group 1	Module
K033N/H(B)(P)	3,8	I	II	A2
K073H(B)(P)	3,4	I	II	A2
K123H(B)(P)	5,1	I	II	A2
K203H(B)(P)	11,8	II	III	B + D
K283H(B)(P)	11,3	II	III	B + D
K373H(B)(P)	14,5	II	III	B + D
K573H(B)(P)	29,4	II	III	B + D
K813H(B)(P)	27,7	II	III	B + D
K1053H(B)(P)	40,0	III	IV	B + D
K1353T(B)(P)	37,0	III	IV	B + D
K1973T(B)(P)	76,0	III	IV	B + D
K2923T(B)(P)	67,0	III	IV	B + D
K3803T(B)(P)	108,0	IV	IV	B + D
K4803T(B)(P)	98,0	IV	IV	B + D
K6703N/T(B)	201	IV	IV	B + D
K8503N/T(B)	181	IV	IV	B + D

Tab. 1: Conformity assessment: category and final assessment modules

The internal volume is given for the refrigerant side.

3.4 Explanation of model designation

Example

K1053 H B P - 4
Shell and tube condenser
K 1053 H B P - 4
Construction size
K 1053 H B P - 4
Fixing brackets
N = only at the bottom
H = at the bottom and the top for single compressor design (semi-hermetic)
T = at the bottom and the top for single and tandem compressor design
K 1053 H B P - 4
Seawater resistant design
K 1053 H B P - 4
Special equipment version for the application with hydrocarbons, e. g. for the refrigerant R290: propane Identification letter is only present if this characteristic has been selected.
Also possible: K 1053 H B C - 4 Customised version Identification letter is only present if this characteristic has been selected.
Special equipment versions for the application with hydrocarbons can not be customised.
K 1053 H B P - 4
Number of coolant passes
4 = 4 passes 2 = 2 passes

3.5 System registration

Observe the local regulations. The BITZER shell and tube condensers are considered as pressure vessels according to the Pressure Equipment Directive 2014/68/EU in the EU. For this reason the entire system must be registered and approved by the supervisory authority according to the local regulations. In Germany, for example, the Industrial Safety Regulation (BetrSichV) is valid additionally, which requires an in-

4 Mounting

4.1 Transporting the pressure equipment

- ▶ Transport the pressure equipment screwed on a pallet.
- ▶ Lift the pressure equipment using transport slings or the upper fastening brackets if available. Never lift it at a valve or at other mounted parts.



DANGER

Suspended load!
Do not step under the machine!

4.1.1 Weights

Model	in kg	Model	in kg
K033N(P)	10	K033NB(P)	11
K033H(P)	10	K033HB(P)	11
K073H(P)	11	K073HB(P)	12
K123H(P)	14	K123HB(P)	18
K203H(P)	25	K203HB(P)	29
K283H(P)	27	K283HB(P)	30
K373H(P)	35	K373HB(P)	38
K573H(P)	59	K573HB(P)	66
K813H(P)	62	K813HB(P)	68
K1053H(P)	85	K1053HB(P)	94
K1353T(P)	105	K1353TB(P)	98
K1973T(P)	195	K1973TB(P)	200
K2923T(P)	230	K2923TB(P)	235
K3803T(P)	335	K3803TB(P)	340
K4803T(P)	360	K4803TB(P)	365
K6703N	600	K6703NB	620
K6703T	600	K6703TB	620
K8503N	650	K8503NB	670
K8503T	650	K8503TB	670

4.1.2 Centres of gravity

The centre of gravity is approximately in the middle. The centre of gravity of pressure equipment with large, laterally mounted valves is displaced towards these valves. If equipped with a second refrigerant outlet at the bottom, it is displaced additionally to that direction.

4.2 Installation location

- ▶ Install and mount the pressure equipment horizontally.
- ▶ In case of use under extreme conditions e. g. aggressive atmosphere or in splash seawater areas: Protect the pressure equipment against corrosion. Take suitable measures in case of low outside temperatures. Consultation with BITZER is recommended.



NOTICE

Danger of freezing!
Ensure at any time that the temperature at place of installation is high enough above the freezing point of the coolant.

4.3 System design

4.3.1 Arranging for removal clearances

- ▶ When installing the shell and tube condenser in the system, arrange for removal and maintenance clearances of sufficient size:
 - In front of each reversing cover: Clearance for the removal of the cover, at least depth of the cover plus 20 mm.
 - In front of one of the two reversing covers: Work area for cleaning the pipe bundles on the coolant side with a brush, at least length of the entire shell and tube condenser.

4.3.2 Mounting a compressor on the shell and tube condenser



NOTICE

The pipe bundles may break due to permanent vibration!
If a compressor is mounted on the shell and tube condenser, the transfer of vibrations must be kept to a minimum!

- ▶ Mount the compressor only on shell and tube condensers that are equipped with upper fixing brackets, i. e. the types K..H(B) and K..T(B).
- ▶ Mount only approved compressors on the shell and tube condensers.
- ▶ Use only suitable fixing elements, see brochure DP-200, fixing rails and fixing plates.
- ▶ Mount vibration dampers between compressor and fixing element.

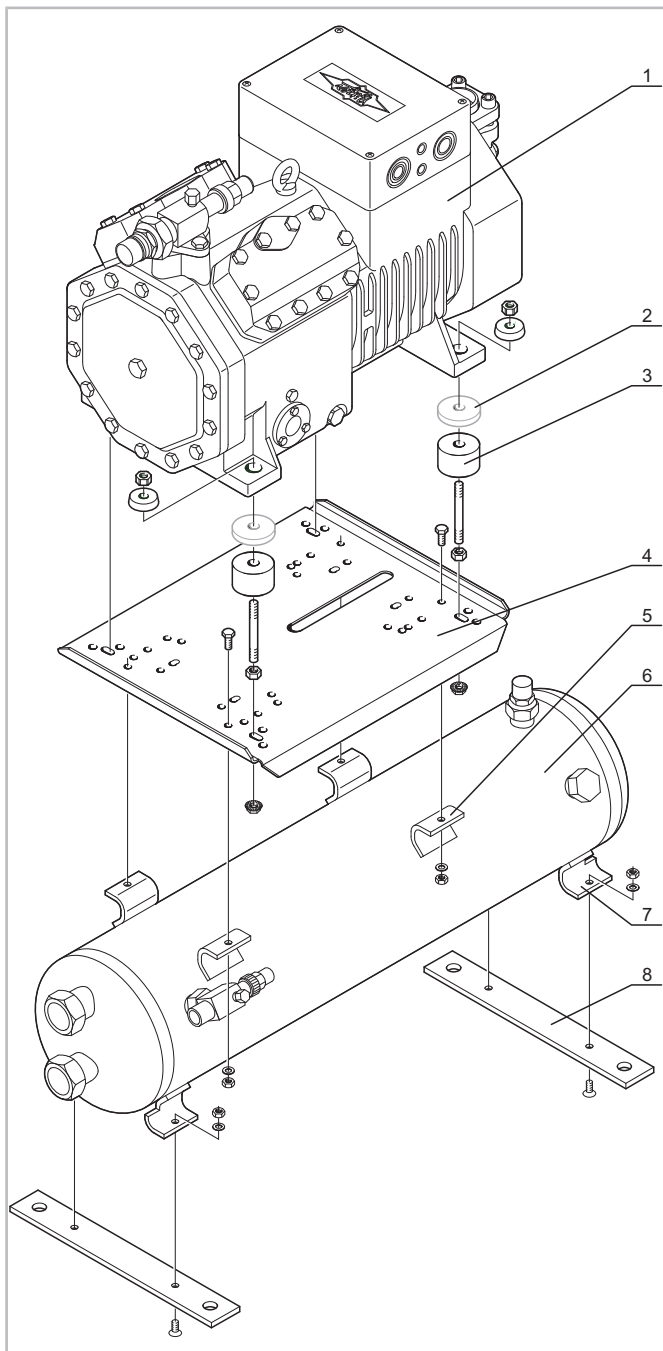


Fig. 1: Monting with fixing plate

1	approved compressor
2	intermediate piece, only available with the smallest compressor series
3	vibration damper
4	fixing element, here: fixing plate
5	upper fixing bracket
6	shell and tube condenser
7	lower fixing bracket
8	bottom fixing rail

4.3.3 Refrigerant side

- ▶ The discharge gas line must be elastic in such a way that a minimum of vibrations and movement is transferred to the shell and tube condenser. It may be necessary to fit vibration eliminators.
- ▶ Use pulsation mufflers to damp discharge gas pulsations.
- ▶ Design and operate the whole system in such a way that the maximum operating pressure in the pressure equipment cannot be exceeded.

Pressure relief valves are essential

- if it is to be expected that the maximum operating pressure will be exceeded due to external heat sources (e. g. fire),
 - or if the entire refrigerant charge of the installation is more than 90% of the refrigerant side volume of the shell and tube condenser at 20°C. Refrigerant side volume means the volume between operationally lockable valves before and after a pressure equipment. In case of shell and tube condensers being mounted in series, it is the volume of all refrigerant sides of the shell and tube condensers and the connecting pipes.
- ▶ Install in these cases overflow pressure relief devices that lead the refrigerant to the low pressure side of the installation.

Safety switching device

According to the local regulations, safety switching devices for pressure limiting must be provided.

4.3.4 Coolant side

- ▶ Mount for each shell and tube condenser one flow regulating valve.
- ▶ Dimension the flow regulating valve thoroughly.
- ▶ Separate out any solids by suitable filters.
- ▶ Avoid the presence of gas through suitable design measures.

Open circuits: The pressure equipment must not drain off while standstill.

- ▶ Preferably mount the flow regulating valve at the coolant outlet.
- ▶ If it is mounted at inlet, mount a swan-neck at the outlet.

Coolant: tap-water

- ▶ Depending on local regulations a pipe disconnecter might be installed.

Coolant: seawater

If, due to local conditions, the seawater in use can lead to scale or shell deposits:

- ▶ Fit suitable filters.

4.4 State of delivery

The pressure equipment is sealed in the state of delivery and filled with protective charge. The protective charge overpressure is 0.2 .. 0.5 bar nitrogen. All Rotalock and flange connections are closed by blanking plates.

- ▶ Remove the blanking plates and sealing caps, when mounting.

4.5 Connecting the refrigerant pipes

The pipe connections are suitable for pipes in all common dimensions in millimetres and inches. Brazed connections have stepped diameters. The pipe will immerse more or less depending on its dimensions. If not required the end with the largest diameter can be cut-off.

- ▶ First relieve the excess pressure from the pressure equipment: Open the connections carefully.
- ▶ Remove shut-off valves and/or brazed connections carefully.

NOTICE
Potential chemical reactions due to air penetration!
After opening the pressure equipment install it as soon as possible into the system.

- ▶ Reseal the pressure equipment during installation breaks.

NOTICE
Do not overheat the shut-off valves!
Cool the valve body during and after the brazing operation.
Maximum brazing temperature 700°C!

- ▶ When brazing or welding, rinse the corresponding conductive parts with inert gas.

DANGER
Risk of bursting the pressure equipment due to mechanical stress.
Serious injuries are possible.
Connect the pipes to the pressure equipment without load and stress!

4.5.1 Mounting the pressure relief valve

Internal thread 3/8-18 NPTF:

- ▶ Screw in the pressure relief valve.

External thread 1 1/4-12 UNF:

- ▶ Screw the pressure relief valve into the adaptor.
- ▶ Then fasten the adaptor at the pressure equipment with the union nut.

Available adaptors

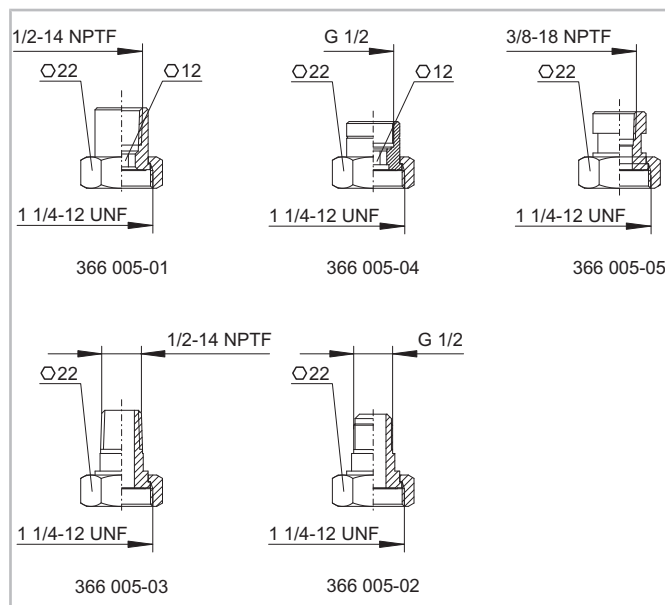


Fig. 2: Adaptors for the pressure relief valve

4.5.2 Connection for pressure gauge

Only use it for maintenance work, not during operation.
Never connect a pressure limiter to it!

4.6 Connecting the coolant pipes

All threads of the coolant connections are internal threads (G..) or flanges (DN..). In the seawater resistant design these threaded connections are executed as nipples.

When screwing the coolant pipes:

- ▶ Fix the screwed nipple and hold it when screwing-in.
- ▶ Make sure that no nipple is turned.
- ▶ Connect the pipes without load and stress.

4.6.1 Coolant passes

Depending on the reversing covers, the coolant passes the pressure equipment 2, 3, 4, or 6 times.

K573H(B) .. K8503.(B): 4 pass reversing covers are mounted in standard state of delivery. As alternative 2 pass reversing covers may be ordered. For the models K033.(B) .. K373H(B) it can be chosen between 4 or 2 passes at the same end cover. This depends the positions to which the coolant pipes are mounted.

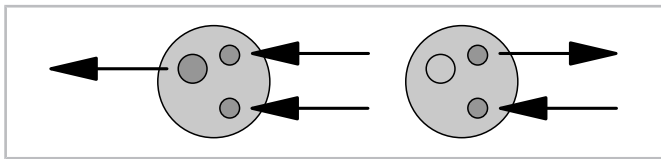


Fig. 3: K033.(B) .. K373H(B): on the left: 2 passes, on the right: 4 passes. Both is possible at the same reversing cover depending on the connection.

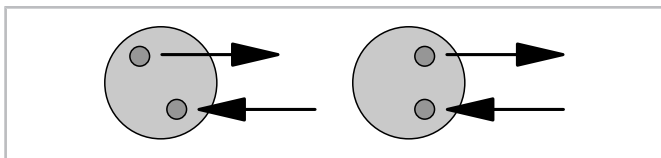


Fig. 4: K573H(B) .. K8503.(B): on the left: 2 passes, on the right: 4 passes. Different reversing covers are required on the coolant connection end.

4.6.2 Dimensions of reversing covers and coolant connections

The dimensions of the reversing covers and the coolant connections are identical with standard and with seawater resistant design. In the following tables the fixing bracket design is not listed if different variants of one model are possible

K033N(B)(P), K033H(B)(P), K073H(B)(P) and K123H(B)(P)

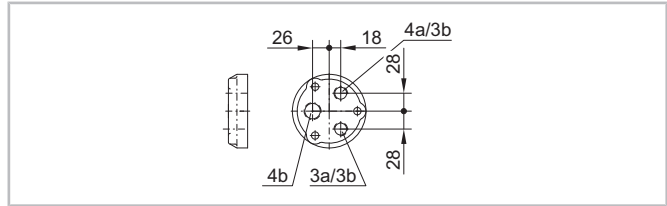


Fig. 5: Connection end, 4 passes or 2 passes depending on pipe connection

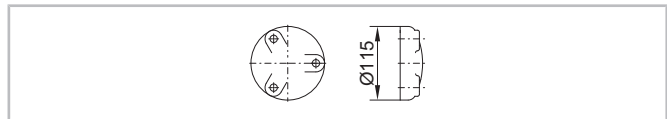


Fig. 6: Reversing end

Model	4 passes		2 passes	
	inlet 3a	outlet 4a	inlet 3b	outlet 4b
K033.(B)(P)	G1/2	G1/2	2 x G1/2	G3/4
K073H(B)(P)	G1/2	G1/2	2 x G1/2	G3/4
K123H(B)(P)	G1/2	G1/2	2 x G1/2	G3/4

K203H(B)(P), K283H(B)(P) and K373H(B)(P)

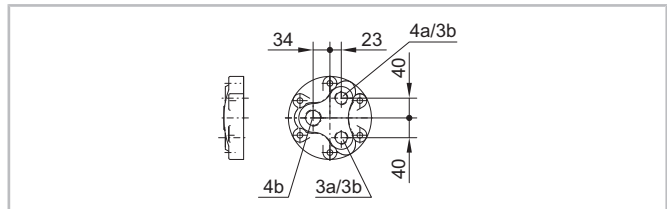


Fig. 7: Connection end, 4 passes or 2 passes depending on pipe connection

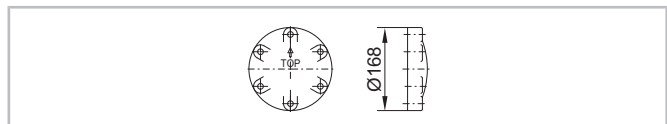


Fig. 8: Reversing end

Model	4 passes		2 passes	
	inlet 3a	outlet 4a	inlet 3b	outlet 4b
K203H(B)(P)	G3/4	G3/4	2 x G3/4	G1

Model	4 passes		2 passes	
	inlet 3a	outlet 4a	inlet 3b	outlet 4b
K283H(B)(P)	G3/4	G3/4	2 x G3/4	G1
K373H(B)(P)	G3/4	G3/4	2 x G3/4	G1

K573H(B)(P), K813H(B)(P), K1053H(B)(P) and K1353T(B)(P)

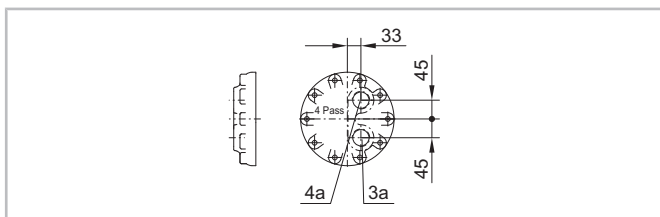


Fig. 9: 4 passes connection end

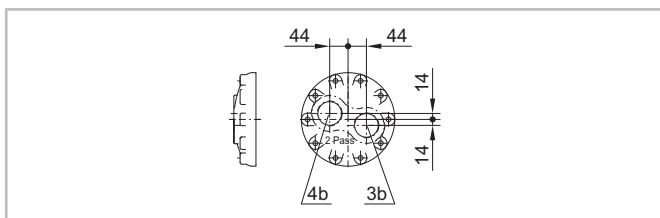


Fig. 10: 2 passes connection end

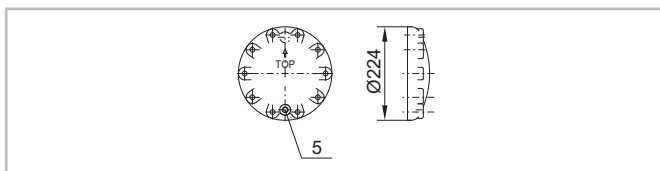


Fig. 11: Reversing end

Model	4 passes		2 passes	
	inlet 3a	outlet 4a	inlet 3b	outlet 4b
K573H(B)(P)	G1 1/4	G1 1/4	G2	G2
K813H(B)(P)	G1 1/4	G1 1/4	G2	G2
K1053H(B)(P)	G1 1/4	G1 1/4	G2	G2
K1353T(B)(P)	G1 1/4	G1 1/4	G2	G2

K1973T(B)(P) and K2923T(B)(P)

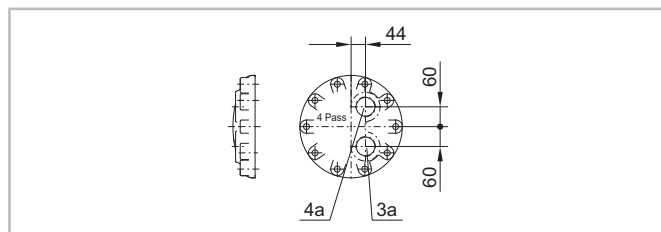


Fig. 12: 4 passes connection end

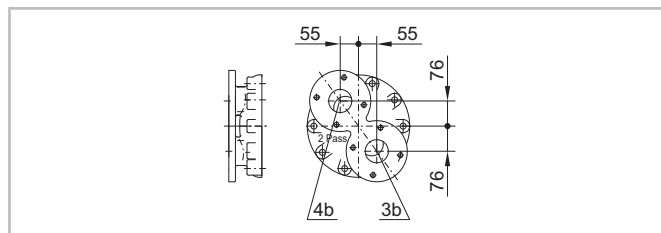


Fig. 13: 2 passes connection end

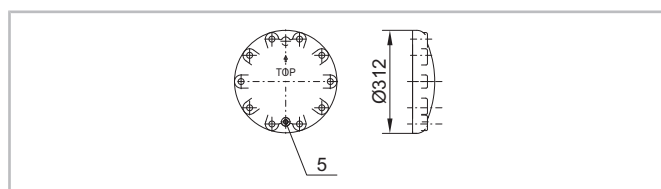


Fig. 14: Reversing end

Model	4 passes		2 passes	
	inlet 3a	outlet 4a	inlet 3b	outlet 4b
K1973T(B)(P)	G2	G2	DN65 ①	DN65 ①
K2923T(B)(P)	G2	G2	DN65 ①	DN65 ①

Tab. 2: ①: Connection for welding neck flanges DIN2633 (EN1092-1 Typ 13) PN 10/16 or threaded flanges DIN2566 (EN1092-1 Typ 11) PN 10/16

K3803T(B)(P) and K4803T(B)(P)

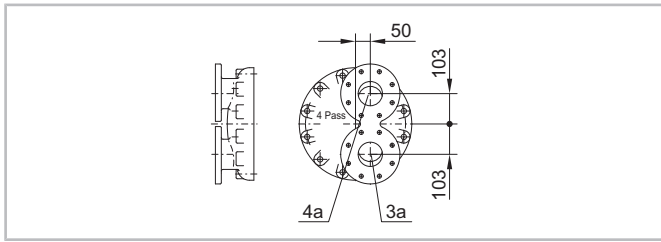


Fig. 15: 4 passes connection end

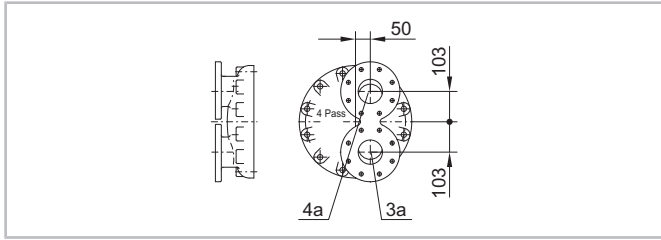


Fig. 16: 2 passes connection end

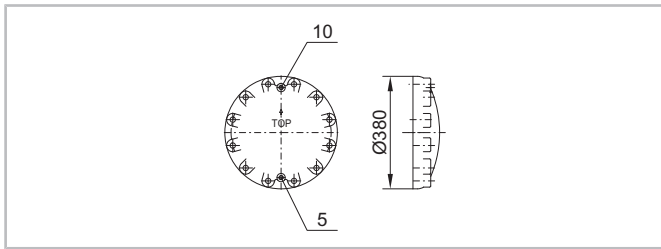


Fig. 17: Reversing end

Model	4 passes		2 passes	
	inlet 3a	outlet 4a	inlet 3b	outlet 4b
K3803T(B)(P)	DN80 ①	DN80 ①	DN100 ①	DN100 ①
K4803T(B)(P)	DN80 ①	DN80 ①	DN100 ①	DN100 ①

Tab. 3: ①: Connection for welding neck flanges DIN2633 (EN1092-1 Typ 13) PN 10/16 or threaded flanges DIN2566 (EN1092-1 Typ 11) PN 10/16

K6703N(B), K6703T(B), K8503N(B) and K8503T(B)

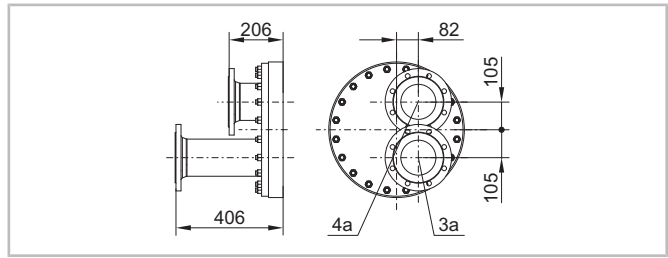


Fig. 18: 4 passes connection end

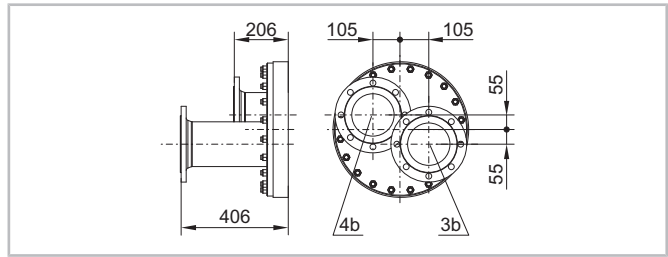


Fig. 19: 2 passes connection end

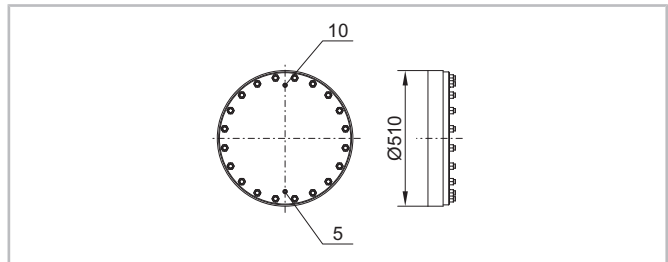


Fig. 20: Reversing end

Model	4 passes		2 passes	
	inlet 3a	outlet 4a	inlet 3b	outlet 4b
K6703.(B)	DN125	DN125	DN150	DN150
K8503.(B)	DN125	DN125	DN150	DN150

Coolant drain position 5 and vent plug position 10
if available:

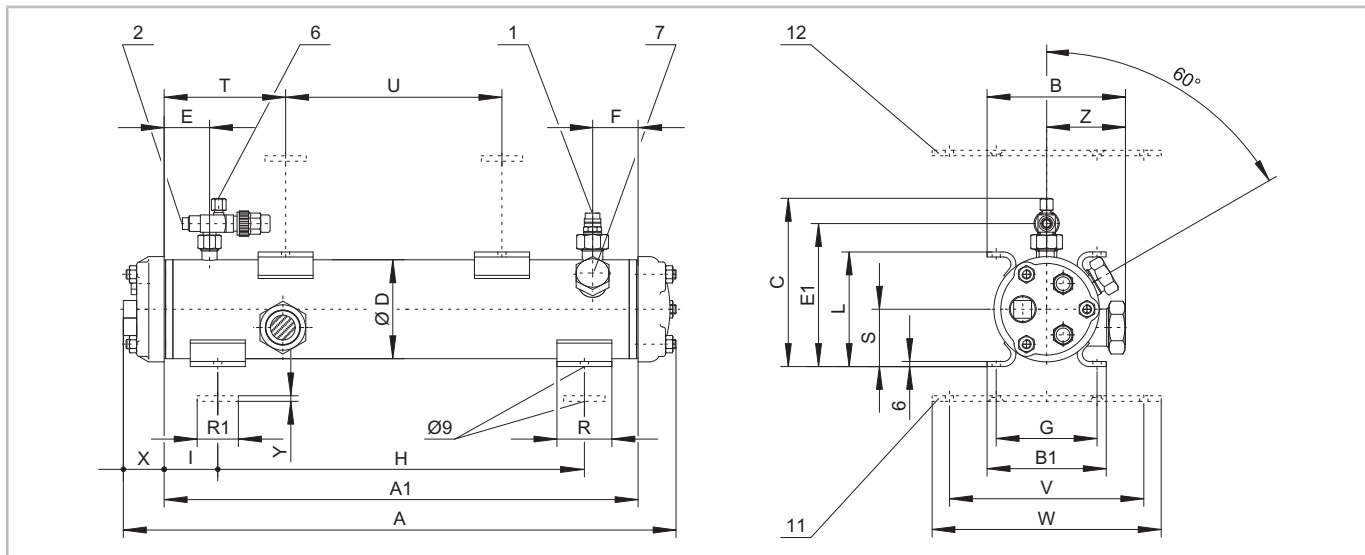
- G1/4, internal thread with standard design
- G1/2, internal thread with seawater resistant design

4.7 Dimensions and refrigerant connections: standard design

Versions for 4 passes and 2 passes are only listed separately, if the dimensions are different.

Detailed dimensions of the reversing covers see see chapter Dimensions of reversing covers and coolant connections, page 38.

K033N(P), K033H(P), K073H(P) and K123H(P)



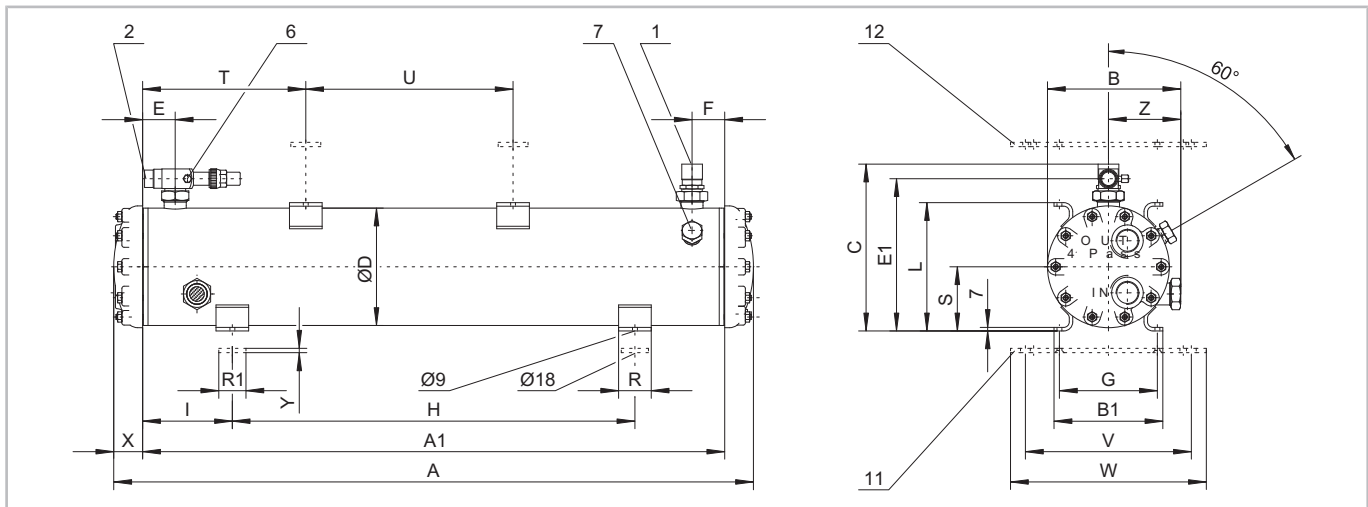
Model	A	A1	B	B1	C	C1	D	E	E1	F	G	H	I
K033N(P)	606	517	152	130	184	–	108	50	154	50	110	400	58
K033H(P)	606	517	152	130	184	–	108	50	154	50	110	400	58
K073H(P)	606	517	152	130	184	–	108	50	154	50	110	400	58
K123H(P)	856	767	152	130	172	–	108	60	154	60	110	400	188

Model	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K033N(P)	–	60	45	62	–	–	–	–	212	250	47	6	87
K033H(P)	125	60	45	62	132	236	–	–	212	250	47	6	87
K073H(P)	125	60	45	62	132	236	–	–	212	250	47	6	87
K123H(P)	125	60	50	62	262	295	–	–	275	320	47	6	87

Model	Refrigerant connections, positions 1 and 2					
	bushing				thread/flange	
	inlet Ø		outlet Ø		inlet	outlet
	mm	inch	mm	inch		
K033N(P)	12	1/2	10	3/8	1-14 UNS	3/4-16 UNF
K033H(P)	12	1/2	10	3/8	1-14 UNS	3/4-16 UNF
K073H(P)	12	1/2	10	3/8	1-14 UNS	3/4-16 UNF
K123H(P)	16	5/8	12	1/2	1-14 UNS	1-14 UNS

Tab. 4: No additional refrigerant outlet available.

K203H(P), K283H(P), K373H(P), K573H(P), K813H(P) and K1053H(P)



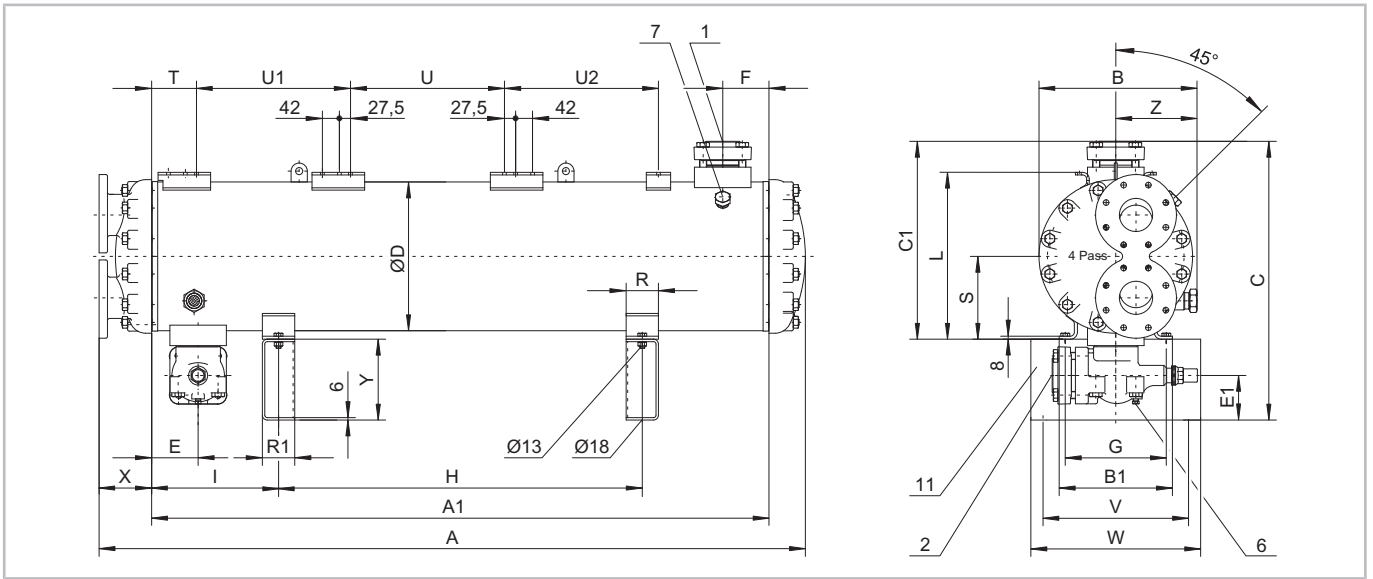
Model	A	A1	B	B1	C	C1	D	E	E1	F	G	H	I
K203H(P)	860	767	197	130	234	–	159	60	213	60	110	400	184
K283H(P)	860	767	197	130	242	–	159	60	223	60	110	400	184
K373H(P)	1110	1017	197	130	248	–	159	60	223	60	110	740	138
K573H(P)	1176	1070	245	200	308	–	216	60	279	60	180	740	165
K813H(P)	1176	1070	245	200	308	–	216	60	279	60	180	740	165
K1053H(P)	1634	1528	245	200	324	–	216	70	279	70	180	900	314

Model	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K203H(P)	190	60	50	95	218	335	–	–	275	320	52	8	113
K283H(P)	190	60	50	95	218	335	–	–	275	320	52	8	113
K373H(P)	190	60	50	95	344	335	–	–	275	320	52	8	113
K573H(P)	236	60	50	118	300	381	–	–	305	360	53	8	133
K813H(P)	236	60	50	118	300	381	–	–	305	360	53	8	133
K1053H(P)	236	130	70	118	300	381	–	–	305	360	53	8	133

Model	Refrigerant connections, positions 1 and 2					
	bushing				thread/flange	
	inlet Ø		outlet Ø		inlet	outlet
	mm	inch	mm	inch		
K203H(P)	16	5/8	16	5/8	1-1/4-12 UNF	1-14 UNS
K283H(P)	22	7/8	22	7/8	1 1/4-12 UNF	1 1/4-12 UNF
K373H(P)	28	1 1/8	22	7/8	1 3/4-12 UN	1 1/4-12 UNF
K573H(P)	35	1 3/8	28	1 1/8	1 3/4-12 UN	1 3/4-12 UN
K813H(P)	35	1 3/8	28	1 1/8	1 3/4-12 UN	1 3/4-12 UN
K1053H(P)	42	1 5/8	35	1 3/8	2 1/4-12 UN	1 3/4-12 UN

Tab. 5: No additional refrigerant outlet available.

K1353T(P), K1973T(P), K2923T(P), K3803T(P), K4803T(P), K6703N, K6703T, K8503N and K8503T



Mdel	A	A1	B	B1	C	C1	D	E	E1	F	G	H	I
K1353T(P)	1634	1528	245	200	394	324	216	70	27	70	180	900	314
K1973T(P)-4	1661	1527	333	280	541	401	298	102	95	102	250	900	314
K1973T(P)-2	1694	1527	333	280	541	401	298	102	95	102	250	900	314
K2923T(P)-4	1661	1527	333	280	561	401	298	102	88	102	250	900	322
K2923T(P)-2	1694	1527	333	280	561	401	298	102	88	102	250	900	322
K3803T(P)-4	1739	1519	391	280	684	484	368	110	112	110	250	900	310
K3803T(P)-2	1749	1519	391	280	684	484	368	110	112	110	250	900	310
K4803T(P)-4	1739	1519	391	280	684	484	368	110	112	110	250	900	310
K4803T(P)-2	1749	1519	391	280	684	484	368	110	112	110	250	900	310
K6703N	2037	1528	344	335	843	642	500	125	111	125	305	900	314
K6703T	2037	1528	344	335	843	642	500	125	111	125	305	900	314
K8503N	2037	1528	344	335	843	642	500	125	111	125	305	900	314
K8503T	2037	1528	344	335	843	642	500	125	111	125	305	900	314

Model	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K1353T(P)	236	130	70	118	117	381	381	381	305	360	53	70	133
K1973T(P)-4	337	80	70	169	108	381	381	381	305	360	67	140	178
K1973T(P)-2	337	80	70	169	108	381	381	381	305	360	100	140	178
K2923T(P)-4	337	80	80	169	108	381	381	381	360	420	67	160	178
K2923T(P)-2	337	80	80	169	108	381	381	381	360	420	100	160	178
K3803T(P)-4	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	130	200	201
K3803T(P)-2	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	140	200	201
K4803T(P)-4	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	130	200	201
K4803T(P)-2	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	140	200	201
K6703N	545	80	80	374	-	-	-	-	360	420	406	200	244
K6703T	545	80	80	374	111	381	381	381	360	420	406	200	244
K8503N	545	80	80	374	-	-	-	-	360	420	406	200	244

Model	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K8503T	545	80	80	374	111	381	381	381	360	420	406	200	244

Model	Refrigerant connections, positions 1 and 2					
	bushing				thread/flange	
	inlet Ø		outlet Ø		inlet	outlet
	mm	inch	mm	inch		
K1353T(P)	42	1 5/8	35	1 3/8	2 1/4-12 UN	1 3/4-12 UN
K1973T(P)	54	2 1/8	42	1 5/8	DN50	2 1/4-12 UN
K2923T(P)	54	2 1/8	54	2 1/8	DN50	DN50
K3803T(P)	76	3 1/8	76	3 1/8	DN80	DN80
K4803T(P)	76	3 1/8	76	3 1/8	DN80	DN80
K6703N	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100	DN100
K6703T	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100	DN100
K8503N	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100	DN100
K8503T	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100	DN100

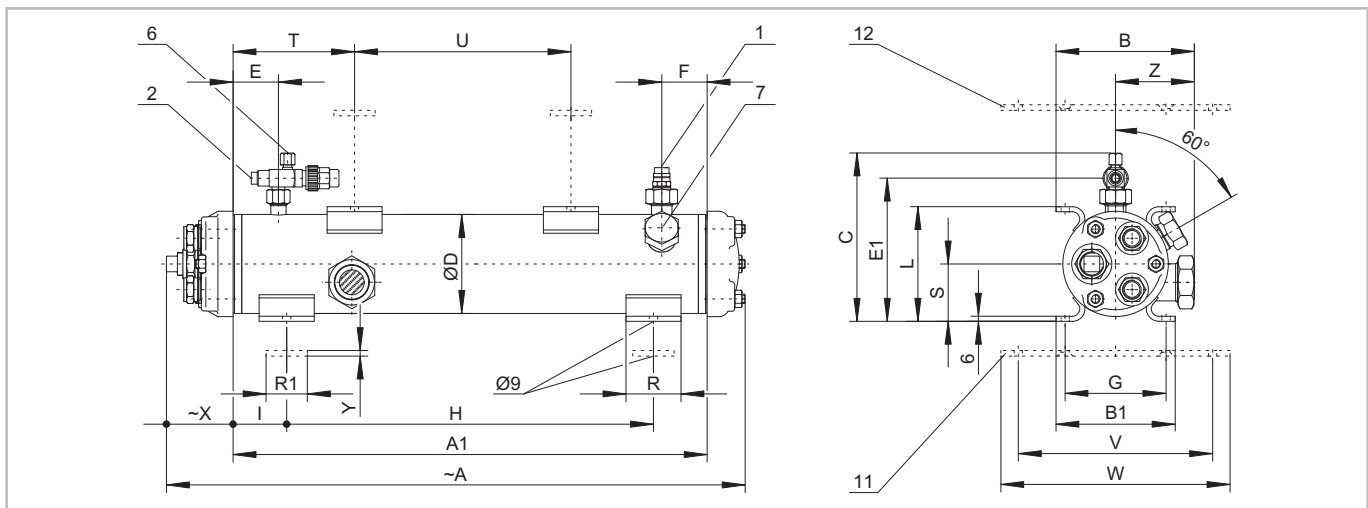
Tab. 6: Additional refrigerant outlet below on the refrigerant inlet side: special design for the models K1053H(P) to K4803T(P)
 Position 2a see dimensions of the corresponding seawater resistant design.
 K1053H(P) and K1353T(P): 1 3/4-12 UNF, K1973T(P): 2 1/4-12 UNF, K2923T(P): DN50, K3803T(P) and K4803T(P): DN80
 The connection is delivered with sealing nut or blind flange, if desired also with a valve.

4.8 Dimensions and refrigerant connections: seawater resistant design

Versions for 4 passes and 2 passes are only listed separately, if the dimensions are different.

Detailed dimensions of the reversing covers see see chapter Dimensions of reversing covers and coolant connections, page 38.

K033NB(P), K033HB(P) and K073HB(P)



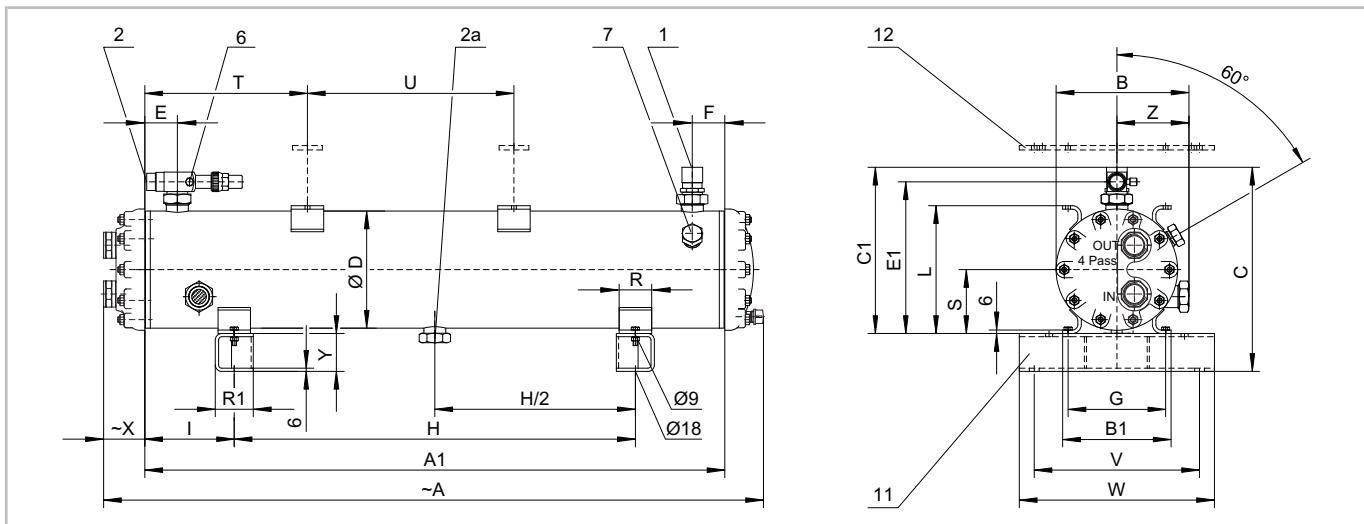
Model	A	A1	B	B1	C	C1	D	E	E1	F	G	H	I
K033NB(P)	626	517	152	130	184	–	108	50	156	50	110	400	58
K033HB(P)	626	517	152	130	184	–	108	50	156	50	110	400	58
K073HB(P)	626	517	152	130	184	–	108	50	155	50	110	400	58

Model	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K033NB(P)	–	60	45	62.5	–	–	–	–	212	250	67	6	87
K033HB(P)	125	60	45	62.5	132	236	–	–	212	250	67	6	87
K073HB(P)	125	60	45	62.5	132	236	–	–	212	250	67	6	87

Model	Refrigerant connections, positions 1 and 2					
	bushing				thread/flange	
	inlet Ø		outlet Ø		inlet	outlet
	mm	inch	mm	inch		
K033NB(P)	12	1/2	10	3/8	1-14 UNS	3/4-16 UNF
K033HB(P)	12	1/2	10	3/8	1-14 UNS	3/4-16 UNF
K073HB(P)	12	1/2	10	3/8	1-14 UNS	3/4-16 UNF

Tab. 7: No additional refrigerant outlet available.

K123HB(P), K203HB(P), K283HB(P), K373HB(P), K573HB(P) and K813HB(P)



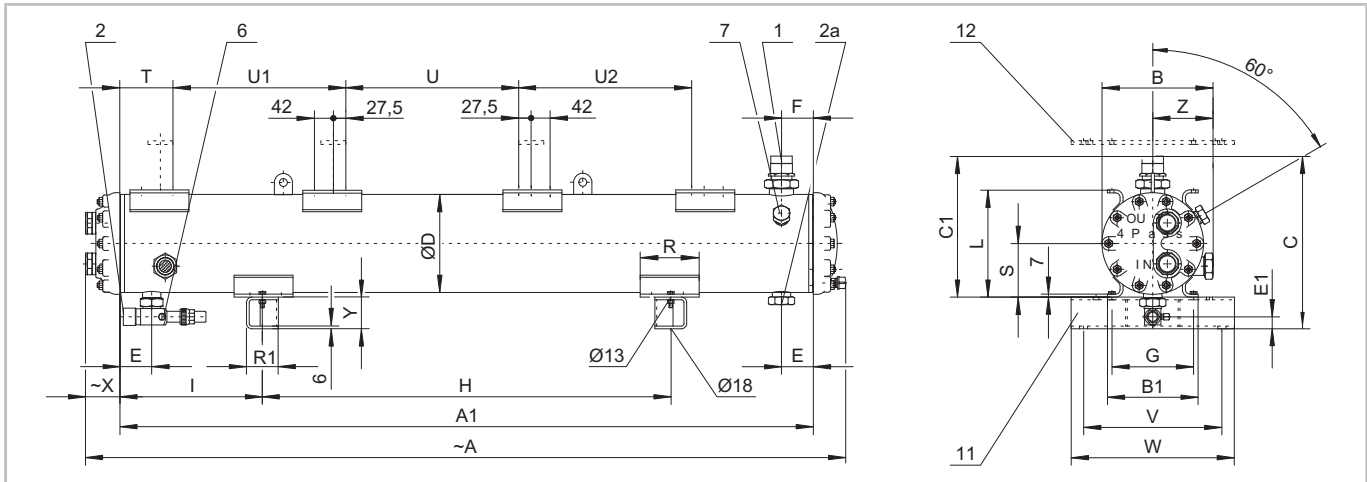
Model	A	A1	B	B1	C	C1	D	E	E1	F	G	H	I
K123HB(P)	876	767	152	130	237	172	108	60	154	60	110	400	184
K203HB(P)	882	767	197	130	299	234	159	60	213	60	110	400	184
K283HB(P)	882	767	197	130	307	242	159	60	223	60	110	400	184
K373HB(P)	1132	1017	197	130	313	248	159	60	223	60	110	740	138
K573HB(P)	1210	1070	245	200	378	308	216	60	279	60	180	740	165
K813HB(P)	1210	1070	245	200	378	308	216	60	279	60	180	740	165

Model	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K123HB(P)	125	60	50	62.5	262	295	–	–	275	320	67	65	87
K203HB(P)	190	60	50	95	218	335	–	–	275	320	73	65	113
K283HB(P)	190	60	50	95	218	335	–	–	275	320	73	65	113
K373HB(P)	190	60	50	95	344	335	–	–	275	320	73	65	113
K573HB(P)	236	130	70	118	300	381	–	–	305	360	76	70	133
K813HB(P)	236	130	70	118	300	381	–	–	305	360	76	70	133

Model	Refrigerant connections, positions 1 and 2					
	bushing				thread/flange	
	inlet Ø		outlet Ø		inlet	outlet
	mm	inch	mm	inch		
K123HB(P)	16	5/8	12	1/2	1-14 UNS	1-14 UNS
K203HB(P)	16	5/8	16	5/8	1-1/4-12 UNF	1-14 UNS
K283HB(P)	22	7/8	22	7/8	1 1/4-12 UNF	1 1/4-12 UNF
K373HB(P)	28	1 1/8	22	7/8	1 3/4-12 UN	1 1/4-12 UNF
K573HB(P)	35	1 3/8	28	1 1/8	1 3/4-12 UN	1 3/4-12 UN
K813HB(P)	35	1 3/8	28	1 1/8	1 3/4-12 UN	1 3/4-12 UN

Tab. 8: The additional refrigerant outlet position 2a is available as standard.
 K123HB(P) to K283HB(P): 1 1/4-12 UNF, K373HB(P) to K813HB(P): 1 3/4-12 UNF
 The connection is delivered with sealing nut or blind flange, if desired also with a valve.

K1053HB(P), K1353TB(P), K1973TB(P) and K2923TB(P)



Model	A	A1	B	B1	C	C1	D	E	E1	F	G	H	I
K1053HB(P)	1668	1528	245	200	394	324	216	70	27	70	180	900	314
K1353TB(P)	1668	1528	245	200	394	324	216	70	27	70	180	900	314
K1973TB(P)-4	1687	1519	333	280	541	401	298	102	95	102	250	900	314
K1973TB(P)-2	1690	1519	333	280	541	401	298	102	95	102	250	900	314
K2923TB(P)-4	1687	1519	333	280	561	401	298	102	88	102	250	900	322
K2923TB(P)-2	1690	1519	333	280	561	401	298	102	88	102	250	900	322

Model	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K1053HB(P)	236	130	70	118	498	381	381	381	305	360	76	70	133
K1353TB(P)	236	130	70	118	117	381	381	381	305	360	76	70	178
K1973TB(P)-4	337	80	70	169	108	381	381	381	305	360	100	140	178
K1973TB(P)-2	337	80	70	169	108	381	381	381	305	360	100	140	178
K2923TB(P)-4	337	80	80	169	108	381	381	381	360	420	100	160	178
K2923TB(P)-2	337	80	80	169	108	381	381	381	360	420	100	160	178

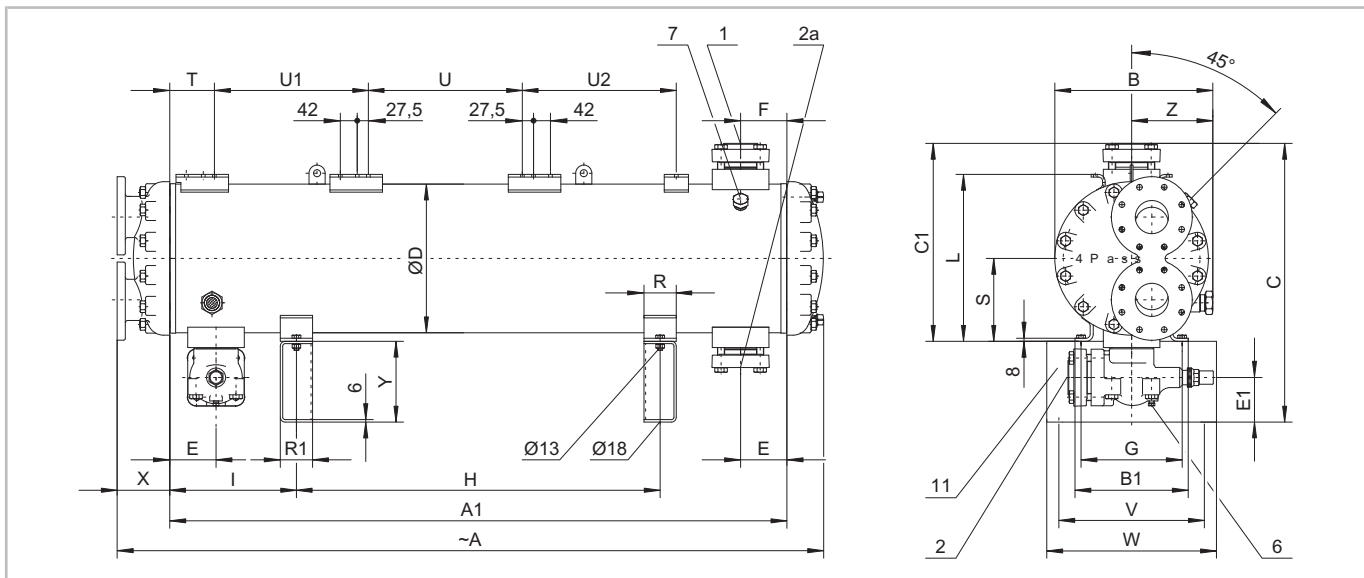
Model	Refrigerant connections, positions 1 and 2					
	bushing				thread/flange	
	inlet Ø		outlet Ø		inlet	outlet
	mm	inch	mm	inch		
K1053HB(P)	42	1 5/8	35	1 3/8	2 1/4-12 UN	1 3/4-12 UN
K1353TB(P)	42	1 5/8	35	1 3/8	2 1/4-12 UN	1 3/4-12 UN
K1973TB(P)	54	2 1/8	42	1 5/8	DN50	2 1/4-12 UN
K2923TB(P)	54	2 1/8	54	2 1/8	DN50	DN50

Tab. 9: The additional refrigerant outlet position 2a is available as standard.

K1053HB(P) to K1353TB(P): 1 3/4-12 UNF, K1973TB(P): 2 1/4-12 UNF, K2923TB(P): DN50

The connection is delivered with sealing nut or blind flange, if desired also with a valve.

K3803TB(P), K4803TB(P), K6703NB, K6703TB, K8503NB and K8503TB



Model	A	A1	B	B1	C	C1	D	E	E1	F	G	H	I
K3803TB(P)-4	1739	1519	391	280	686	486	368	110	114	110	250	900	310
K3803TB(P)-2	1745	1519	391	280	686	486	368	110	114	110	250	900	310
K4803TB(P)-4	1739	1519	391	280	686	486	368	110	114	110	250	900	310
K4803TB(P)-2	1745	1519	391	280	686	486	368	110	114	110	250	900	310
K6703NB	2037	1528	494	335	834	642	500	125	111	125	305	900	314
K6703TB	2037	1528	494	335	834	642	500	125	111	125	305	900	314
K8503NB	2037	1528	494	335	834	642	500	125	111	125	305	900	314
K8503TB	2037	1528	494	335	834	642	500	125	111	125	305	900	314

Model	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K3803TB(P)-4	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	130	200	201
K3803TB(P)-2	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	140	200	201
K4803TB(P)-4	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	130	200	201
K4803TB(P)-2	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	140	200	201
K6703NB	545	80	80	374	-	-	-	-	360	420	406	200	244

Model	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K6703TB	545	80	80	374	111	381	381	381	360	420	406	200	244
K8503NB	545	80	80	374	–	–	–	–	360	420	406	200	244
K8503TB	545	80	80	374	111	381	381	381	360	420	406	200	244

Model	Refrigerant connections, positions 1 and 2					
	bushing				thread/flange	
	inlet Ø		outlet Ø		inlet	outlet
	mm	inch	mm	inch		
K3803TB(P)	76	3 1/8	76	3 1/8	DN80	DN80
K4803TB(P)	76	3 1/8	76	3 1/8	DN80	DN80
K6703NB	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100	DN100
K6703TB	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100	DN100
K8503NB	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100	DN100
K8503TB	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100	DN100

Tab. 10: The additional refrigerant outlet position 2a is available as standard with all T versions.

K3803TB(P) to K8503TB: DN80

The connection is delivered with sealing nut or blind flange, if desired also with a valve.

With K6703NB and K8503NB no additional refrigerant outlet is available.

4.9 Legend to the dimensional drawings

Connection positions	
1	Refrigerant or oil inlet
2	Refrigerant or oil outlet
2a	Alternative refrigerant outlet
3	Coolant inlet
3a	4 or 6 pass
3b	2 or 3 pass
4	Coolant outlet
4a	4 or 6 pass
4b	2 or 3 pass
5	Coolant drain
6	Connection for pressure gauge
7	Connection for pressure relief valve Internal thread 3/8-18 NPTF, external thread 1 1/4-12 UNF
8	Sight glass
9	Oil drain
10	Vent plug
11	Fixing rails, bottom
12	Fixing rails, top

Dimensions (if specified) may have tolerances according to EN ISO 13920-B.

The legend applies to all water cooled shell and tube condensers and discharge gas desuperheaters of the K series and to all oil coolers of the OW series and includes connection positions that do not exist in every series.

4.10 Customised versions

A specially designed pressure equipment can be realised according to a customer's specifications. The last identification letter of the model designation in this case is a "C". One or more of the following components on the special model does/do not have the listed dimensions:

- refrigerant inlet
- refrigerant outlet
- additional refrigerant outlet according to the model
- connection for pressure relief valve
- lower fixing brackets

5 Commissioning

The pressure equipment was tested in the factory as a single part. After installation, the tightness of the connections and of the pipe works must be tested.

5.1 Testing tightness of refrigerant side

- ▶ Test the refrigerant circuit (assembly) for tightness, as a whole or in parts, according to EN378-2 or other applicable equivalent safety standards.
- ▶ For this, create an overpressure, preferably using dried nitrogen.



DANGER

Risk of bursting due to excessive pressure!
The pressure applied during the test must never exceed the maximum permitted values!
Test pressure: 1.1-fold of the maximum allowable pressure, see name plate.

5.2 Charging refrigerant



DANGER

Risk of bursting of components and pipes due to excess hydraulic pressure.
Vessel and pipes may burst, small components may shoot out. The pressure wave may be lethal.
Never charge blocked components and pipes completely with liquid or leave them charged.
Leave sufficient volume above the liquids.

- ▶ Use only permitted refrigerants, see chapter Application ranges, page 32.
- ▶ If coolant is already charged: Commission the coolant circuit before charging with refrigerant. Otherwise the coolant might freeze.



NOTICE

Risk of wet operation by charging liquid refrigerant!
Measure out extremely precise quantities!
Keep the oil temperature above 40°C.

- ▶ Charge the condenser or receiver directly with liquid refrigerant; in systems with flooded evaporator, possibly also the evaporator.
- ▶ Blends must be taken out of the charging cylinder as a bubble-free liquid.
- ▶ After commissioning, it may be necessary to add refrigerant: While the compressor is running, charge with refrigerant on the suction side, preferably at the evaporator inlet.

5.3 Charging coolant

- ▶ Charge only permitted coolants, see chapter Application ranges, page 32.
- ▶ Use only well mixed coolant. Make sure that the additives are homogeneously distributed in the coolant before using it.
- ▶ Overcharging must be avoided!



DANGER

Risk of bursting of components and pipes due to liquid overpressure.
Serious injuries are possible.
Make sure not to exceed maximum admissible pressures!

- ▶ Mind the heat expansion of the coolant!
- ▶ Completely purge the coolant circuit.
- ▶ Perform a pressure check, see below.
- ▶ Carefully adjust the flow regulating valve.
- ▶ Check and adjust the calculated flow velocities in the whole pipe works for all load conditions.
- ▶ If the system is not operated immediately afterwards: Protect the coolant side against corrosion, see chapter Standstill, page 50.

5.3.1 Testing tightness of coolant side

- ▶ Test using dry gas or clean water.
- ▶ Do not exceed the maximum operating pressure at any time during the test.
- ▶ Test the whole pipe works for leaks.
- ▶ If the water was not clean, clean the pipe works after the test.
- ▶ Dry the pipe works.

6 Operation

The pressure equipment must be monitored and checked at regular intervals by qualified and authorised staff. This is required by national regulations and the EN378-4. The inspection intervals depend on the mode of operation and must be defined by the end user.

6.1 Sight glasses

All sight glasses are provided with grooves to facilitate reading.

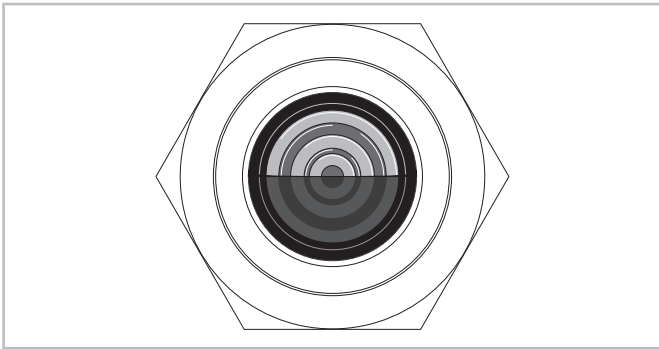


Fig. 21: Grooved sight glass, liquid level in the middle

Most of the sight glasses are also provided with a ball that floats on the liquid refrigerant. If the sight glass is completely covered with liquid, it is located at the very top of the sight glass, without liquid it is located at the very bottom.

The pressure equipment for hydrocarbons which is marked with the identification letter P in the model designation are not equipped with balls.

6.2 Standstill

The refrigerant side of the system can be switched off without preparation. On the coolant side, a low coolant flow through the pipe works is required even at standstill. In the long run, standing water and oxygen will corrode each material. Special caution is required for aggressive coolants, e.g. brackish water, water containing solids or prone to biofouling.



NOTICE

Risk of corrosion!
During standstill periods, the coolant side of the pressure equipment must be protected against corrosion! Clean and dry the pressure equipment and pipe works before longer standstill periods.

7 Maintenance

Apart from the regular tests, the refrigerant side of the shell and tube condenser is maintenance-free.

The coolant side must be cleaned at regular intervals. The cleaning intervals depend directly on the quality of the coolant used. Possible contamination:

- Solids in the coolant that have settled: sand, algae or silt.
- Elements previously dissolved in water may have formed solid deposits e. g. limescale.
- If cooled with seawater, shells may have grown on the inside of the pipes.

7.1 Cleaning the coolant side



WARNING

The system is under pressure!
Serious injuries are possible.
Wear safety goggles!

- ▶ Have an appropriate brush ready. The brush material must be stable but must not damage the inner pipe profile.
Length: at least as long as the pipe bundle,
K033.(B)(P) .. K373H(B)(P): Brush diameter: 12 mm, part number 990 401 02
K573H(B)(P) .. K4803T(B)(P): Brush diameter: 16 mm part number 990 401 03
- ▶ Have new gaskets ready for the reversing covers.
- ▶ Switch off the refrigeration system.
- ▶ Wait until all system parts have reached room temperature.
- ▶ Continue see chapter Draining the coolant, page 51.
- ▶ Remove both reversing covers.
- ▶ Check the pipe bundle visually.

7.2 Mechanical cleaning of the pipe bundle

- ▶ Brush the deposits off carefully, e.g. algae, silt.
- ▶ If necessary, use a cleaning agent.



NOTICE

Risk of corrosion!
Cleaning agent must not react with the pipe material!

- ▶ Thoroughly rinse each pipe of the pipe bundle.

- ▶ Check each pipe visually.

7.3 Removing the limescale

Limescale dissolves in a slightly acid medium. The use of citric acid dissolved in clear water is very effective and environmentally friendly.

- ▶ Mount both reversing covers provided with the old gaskets.
- ▶ Fill the shell and tube condenser with an aqueous solution of 25% citric acid.
- ▶ Allow the solution to react for 24 hours and pump it from time to time from the outlet directly into the inlet of the shell and tube condenser.
- ▶ Empty the shell and tube condenser and remove both reversing covers.
- ▶ Rinse the dissolved substances out of each pipe.
- ▶ Check each pipe visually. If necessary, brush them again or/and use again an aqueous solution of 25% citric acid and allow it to react for another 24 hours.
- ▶ Thoroughly rinse each pipe.
- ▶ Flush them with a 2% solution of sodium hydrogen carbonate.
- ▶ Rinse each pipe again very thoroughly.
- ▶ Measure the pH value of the rinsing water. It must be neutral ($\text{pH} = 7 \pm 0.5$).
- ▶ Mount both reversing covers provided with new gaskets.
- ▶ Continue see chapter Charging coolant, page 49.

8 De-commissioning



WARNING

The system is under pressure!
Serious injuries are possible.
Wear safety goggles!

- ▶ Switch the refrigeration system off.

8.1 Draining the coolant



DANGER

Coolant may be toxic.
Do not swallow coolant. Wear gloves. Rinse the contaminated skin thoroughly.

- ▶ Observe the information on the system.



WARNING

Coolant can burn skin and eyes
Wear safety goggles!

- ▶ The coolant circuit is under pressure! Pay attention when draining the coolant.
- ▶ Re-use the coolant or dispose of it properly!

8.2 Extracting the refrigerant



CAUTION

Refrigerant can be very cold
Risk of severe frostbite.
Avoid any contact with the refrigerant.

- ▶ Switch the refrigeration system off.
- ▶ The refrigerating circuit is under pressure, open it carefully.
- ▶ Extract the refrigerant or pump it down as a liquid.
- ▶ Re-use the refrigerant or dispose of it properly!



NOTICE

The heat exchanger tubes may burst if the coolant freezes.
Ensure a sufficient refrigerant temperature at any time.

- ▶ Keep the refrigerant temperature in the pressure equipment at least 4 K above the freezing point of the coolant. To do so, monitor the outside temperature of pressure equipment if required.
- ▶ If the coolant has not been drained before: Monitor the outside temperature closely, e. g. if water is used as coolant the temperature must not fall below 4°C.
If the refrigerant is extracted in gaseous form and the coolant has not been drained before:
- ▶ Keep the coolant circuit running.
- ▶ Maintain the coolant temperature at least 4 K above the freezing point of the coolant.
- ▶ Monitor the coolant temperature at the extraction point.

8.3 Disposal of the pressure equipment

The pressure equipment must be removed from the system and completely emptied.

- ▶ Loosen all screwed connections.
- ▶ Remove the pipe bundle and the brackets.
- ▶ The pressure equipment consists of high-quality components, see chapter Materials, page 33. Recycle the individual parts or dispose of them properly.

9 Tightening torques for screwed connections

9.1 Mind when mounting or replacing



WARNING

The system is under pressure!
Serious injuries are possible.
Wear safety goggles!

Assess the risk of intervention and take appropriate measures, for example: wear additional personal protective equipment, shut off system or shut off the valves before and after the respective system part and depressurise.

Before mounting

- ▶ Clean threads and threaded bores carefully.
- ▶ Use new gaskets only!
- ▶ Do not oil gaskets.
- ▶ Flat gaskets may be moistened slightly with oil.

Admissible screwing methods

- Tighten with calibrated torque spanner to indicated torque.
- Tighten with pneumatic impact wrench and retighten with calibrated torque spanner to indicated torque.
- Tighten with electronically controlled angled wrench to indicated torque.

Tolerance range of tightening torques: $\pm 6\%$ of nominal value

Flange connections

- ▶ Tighten them crosswise and in at least 2 steps (50/100%).

9.2 Screwed connections

Metric screws

Size	Case A	Case B
M5	7 Nm	
M6	9 Nm	
M8	23 Nm	
M10	42 Nm	
M12	80 Nm	36 Nm
M14		58 Nm

Size	Case A	Case B
M16	150 Nm	98 Nm
M18		136 Nm
M20	220 Nm	175 Nm

Case A: Screws without flat gasket, property class 8.8

Case B: Screws with flat gasket, property class 5.6

Plugs without gasket

Size	Steel
1/8-27 NPTF	15 .. 20 Nm
1/4-18 NPTF	30 .. 35 Nm
3/8-18 NPTF	50 .. 55 Nm
1/2-14 NPTF	60 .. 65 Nm
3/4-14 NPTF	80 .. 85 Nm

Wrap thread with sealing tape before mounting.

Sealing nuts with O-ring

Thread	AF	
3/4-16 UNF	22	50 Nm
1-14 UNS	30	85 Nm
1 1/4-12 UNF	36	105 Nm
1 3/4-12 UN	50	150 Nm
2 1/4-12 UN	65	180 Nm

AF: width across flats in mm

Set screw A2 and nut .8 at reversing cover with elastomer gasket

Size	
M10	22 Nm
M16	60 Nm

Pipelines at coolant connections

Size	
G1/2	40 Nm
G3/4	60 Nm
G1	80 Nm
G1 1/4	90 Nm
G1 1/2	150 Nm
G2	150 Nm

Internal thread at connection nipple

9.3 Sight glasses

Also mind when mounting or replacing:

- ▶ Tighten sight glasses only with calibrated torque spanner to indicated torque.
- ▶ Do not use a pneumatic impact wrench.
- ▶ Tighten flanges of sight glasses in several steps to indicated torque.
- ▶ Check sight glass visually in detail before and after mounting.
- ▶ Test changed component for tightness.

Sight glasses with sealing flange

Screw size	
M8	14 Nm
M10	18 Nm

Sight glasses with union nut

Size	AF	
1 3/4-12 UN	50	150 Nm ①
2 1/4-12 UN	65	180 Nm

①: also prism unit of OLC-D1

AF: width across flats in mm

Screwed sight glass

Size	AF	
1 1/8-18 UNEF	36	50 Nm ②

②: also prism unit of OLC-D1-S

Sommaire

1	Introduction	56
2	Sécurité	56
2.1	Personnel spécialisé autorisé	56
2.2	Dangers résiduels	56
2.3	Indications de sécurité	56
2.3.1	Indications de sécurité générales	56
3	Champs d'application	57
3.1	Fluides frigorigènes autorisés	58
3.2	Fluides caloporteurs	58
3.2.1	Corrosion et formation de calcaire	59
3.2.2	Vitesse de débit	59
3.3	Matières	59
3.4	Explication de la désignation des types	60
3.5	Déclaration de l'installation	60
3.6	Catégorie d'évaluation de la conformité de UE selon 2014/68/UE	60
4	Montage	61
4.1	Transport d'équipement sous pression	61
4.1.1	Poids	61
4.1.2	Centres de gravité	61
4.2	Lieu d'emplacement	61
4.3	Conception de l'installation	61
4.3.1	Prévoir des espaces pour le retrait des éléments	61
4.3.2	Montage d'un compresseur sur le condenseur multitubulaire	61
4.3.3	Côté fluide frigorigène	62
4.3.4	Côté fluide caloporteur	63
4.4	État à la livraison	63
4.5	Raccorder les tubes du fluide frigorigène	63
4.5.1	Monter la soupape de décharge	63
4.5.2	Raccord du manomètre	64
4.6	Raccorder les tubes du fluide caloporteur	64
4.6.1	Passages du fluide caloporteur	64
4.6.2	Dimensions des couvercles déflecteurs et des raccords du fluide caloporteur	64
4.7	Dimensions et raccords du fluide frigorigène: version standard	67
4.8	Dimensions et raccords du fluide frigorigène: version marine	70
4.9	Légende pour les croquis cotés	74
4.10	Variantes personnalisées	74
5	Mettre en service	75
5.1	Contrôler l'étanchéité du côté fluide frigorigène	75
5.2	Remplir fluide frigorigène	75
5.3	Remplir fluide caloporteur	75
5.3.1	Contrôler l'étanchéité du côté fluide caloporteur	75
6	Fonctionnement	76
6.1	Voyants	76

6.2 Arrêt.....	76
7 Maintenance.....	76
7.1 Nettoyer le côté fluide caloporteur.....	76
7.2 Nettoyer mécaniquement le faisceau tubulaire.....	77
7.3 Éliminer les dépôts de calcaire.....	77
8 Mise hors service.....	77
8.1 Évacuer le fluide caloporteur.....	77
8.2 Aspirer le fluide frigorigène.....	77
8.3 Éliminer l'équipement sous pression.....	78
9 Couples de serrage pour assemblages vissés.....	78
9.1 Tenir compte lors du montage ou remplacement.....	78
9.2 Assemblages vissés.....	79
9.3 Voyants.....	79

1 Introduction

Ces équipements sous pression sont prévus pour un montage dans des installations frigorifiques conformément à la Directive UE Machines 2006/42/CE et à la Directive UE Équipements Sous Pression 2014/68/UE. Ils ne peuvent être mis en service qu'une fois installés dans lesdites machines conformément aux présentes instructions de service/de montage et que si la machine complète répond aux réglementations en vigueur. Normes appliquées, voir ac-001-*.pdf sur www.bitzer.de.

Les équipements sous pression ont été conçus selon l'état actuel de la technique et satisfont aux réglementations en vigueur. La sécurité des utilisateurs a été particulièrement prise en considération.

Maintenir ces instructions de service à disposition à proximité immédiate de l'installation frigorifique durant toute la durée de service d'équipement sous pression.

2 Sécurité

2.1 Personnel spécialisé autorisé

Seul un personnel spécialisé ayant été formé et initié est autorisé à effectuer des travaux sur les équipements sous pression et installations frigorifiques. Les qualifications et compétences des personnels spécialisés sont décrites dans les réglementations et directives nationales.

2.2 Dangers résiduels

Des risques résiduels inévitables peuvent émaner de l'équipement sous pression. C'est pourquoi toute personne qui travaille sur ce composant est tenue de lire attentivement les présentes instructions de service !

Doivent absolument être prises en compte :

- les prescriptions de sécurité et normes applicables (p. ex. EN378)
- les règles de sécurité généralement admises,
- les directives européennes,
- les réglementations nationales.

2.3 Indications de sécurité

sont des instructions pour éviter de vous mettre en danger. Respecter avec soins les indications de sécurité !



AVIS

Indication de sécurité pour éviter une situation qui peut endommager un dispositif ou son équipement.



ATTENTION

Indication de sécurité pour éviter une situation potentiellement dangereuse qui peut provoquer des lésions mineures ou modérées.



AVERTISSEMENT

Indication de sécurité pour éviter une situation potentiellement dangereuse qui peut entraîner la mort ou des blessures graves.



DANGER

Indication de sécurité pour éviter une situation immédiatement dangereuse qui peut provoquer la mort ou des blessures graves.

2.3.1 Indications de sécurité générales



DANGER

Risque d'éclatement des composants et tubes dû à une surpression du liquide.

Les réservoirs et tubes peuvent éclater et de petits composants risquent de jaillir. L'onde de pression constitue un danger de mort.

Ne jamais remplir des composants et tubes fermés complètement de liquide ni les laisser remplis. Laisser un volume suffisant au-dessus des liquides.



AVIS

Une vitesse de débit trop élevée endommage les tubes du fluide caloporteur.

Ne jamais dépasser la vitesse de débit maximale.

État à la livraison



ATTENTION

L'équipement est rempli de gaz de protection : Surpression 0,2 .. 0,5 bar de l'azote.

Risque de blessure au niveau de la peau et des yeux.

Évacuer la pression de l'équipement sous pression !

Porter des lunettes de protection !



Montage



DANGER

Risque d'éclatement de l'équipement sous pression suite à des tensions mécaniques.
Risque de blessures graves.
Monter les tubes sans charge et sans contrainte sur l'équipement sous pression !



DANGER

Risque d'éclatement des composants et tubes dû à une surpression du liquide.
Risque de blessures graves.
Ne pas dépasser les pressions maximales admissibles !



AVIS

Risque de corrosion !
Choisir un fluide caloporteur composé de telle façon qu'il ne corrode pas les faisceaux tubulaires ou les couvercles déflecteurs.
S'assurer de l'aptitude du mélange.

Pour les travaux sur l'équipement sous pression après la mise en service de l'installation



ATTENTION

Les températures de surface peuvent dépasser 60 °C ou passer en dessous de 0 °C.



Risque de brûlures ou de gelures.

Fermer et signaler les endroits accessibles.

Avant tout travail sur l'équipement sous pression : éteindre l'installation et la laisser refroidir ou réchauffer.

À l'arrêt



AVIS

Risque de corrosion
L'oxygène atmosphérique et le fluide caloporteur stagnant corrodent les faisceaux tubulaires.
À l'arrêt, vider le côté fluide caloporteur complètement, le nettoyer et le sécher ou assurer un faible débit à travers les tubes du fluide caloporteur.

Pour les travaux sur le circuit frigorifique



AVERTISSEMENT

L'équipement est sous pression !
Risque de blessures graves !
Évacuer la pression de l'équipement !
Porter des lunettes de protection !



ATTENTION

Le fluide frigorigène peut être très froid.
Risque de graves gelures.
Éviter tout contact avec le fluide frigorigène.



AVIS

Les tubes de l'échangeur risquent d'éclater si le fluide caloporteur gèle.
Veiller à ce que le fluide frigorigène ait à tout moment une température suffisante.

- ▶ Veiller à ce que la température du fluide frigorigène dans l'équipement sous pression reste au moins 4 K au dessus du point de gel du fluide caloporteur. Si nécessaire, contrôler la température extérieure d'équipement sous pression.

Pour les travaux sur la tuyauterie du fluide caloporteur, respecter également les consignes suivantes :



AVERTISSEMENT

Le fluide caloporteur peut provoquer des brûlures aux yeux et à la peau !



Porter des lunettes de protection !



DANGER

Le fluide caloporteur peut être toxique.
Ne pas avaler le fluide caloporteur. Porter des gants. Bien rincer la peau contaminée.



- ▶ Tenir compte des informations sur l'installation.

3 Champs d'application

Série K	Côté fluide frigorigène	Côté fluide caloporteur
Fluides autorisés	2014/68/UE : groupes de fluides 1, 2	Eau/saumure Pour la série K..B, aussi l'eau de mer
	EN378 : classes de sécurité A1, A2, A2L, A3	
PS max	33 bar	10 bar
PS min	-1 bar	0 bar
TS max	120°C	95°C

Série K	Côté fluide frigorigène	Côté fluide caloporteur
TS min	-10°C	4°C Avec produit anti-gel : -10°C

Les données pour la pression admissible (PS) et la température admissible (TS) s'appliquent à l'approbation CE selon la Directive UE sur les équipements sous pression. Ces données peuvent différer en fonction de la procédure d'approbation.

3.1 Fluides frigorigènes autorisés

- R134a
- R22
- R290, R1270
- R1234yf
- R1234ze(E)
- R404A
- R507A
- R407C
- R448A
- R449A
- R450A
- R513A

D'autres fluides frigorigènes et mélanges avec un glissement de température >2 K sur demande. Les condenseurs multitubulaires ne conviennent pas pour l'emploi de R717 : ammoniac et des mélanges d'ammoniac.



AVERTISSEMENT

Risque d'éclatement par l'utilisation de fluides frigorigènes contrefaits !
Risque de blessures graves !
N'utiliser que les fluides frigorigènes vendus par des constructeurs renommés et des partenaires commerciaux sérieux !

3.2 Fluides caloporteurs

- Eau/saumure
- Pour la version marine, également : eau de mer
- ▶ Ne pas surdoser le produit anti-gel. Une concentration trop importante peut causer des pertes de pression élevées et limiter les capacités d'échange thermique.



AVIS

Risque de corrosion !
Choisir un fluide caloporteur composé de telle façon qu'il ne corrode pas les faisceaux tubulaires ou les couvercles déflecteurs.
S'assurer de l'aptitude du mélange.

En tant que service, BITZER vérifie l'aptitude des matières de tubes sur présentation d'une analyse d'eau. La vérification repose sur l'état actuel des expériences acquises. Toutefois, les conditions complexes ne permettent pas de garantir une résistance absolue à la corrosion, d'autant plus que la température, la vitesse d'écoulement, la valeur pH, la salinité et le fouling (la formation de calcaire et d'autres dépôts) ont un impact important. En cas d'utilisation d'eau « pure » en tant que fluide caloporteur, les valeurs limites suivantes s'appliquent:

		Cu-DHP	Cu-Ni10Fe1Mn
Conductivité électrique	mS/m	<50	<5000
pH		7,5 .. 9	7,0 .. 8,5
Dureté de l'eau	°d	4,0 .. 8,5	4,0 .. 8,5
	°f	7,0 .. 15,0	7,0 .. 15,0
Salinité	%	–	<5
HClO ₃ ⁻ /SO ₄ ²⁻	ppm	>1	>1
CO ₂	ppm	<5	<20
O ₂	ppm	<0,1	<0,1
Cl ₂	ppm	<0,5	<1
H ₂ S	ppb	<50	<50
Fe ₃ O ₄	ppm	0	0
Al ³⁺	ppm	<0,2	<0,2
Fe ³⁺	ppm	<0,2	<0,3
Mn ²⁺	ppm	<0,05	<0,1
NH ₄ ⁺	ppm	<0,5	<0,5
Cl ⁻	ppm	<50	<200
HClO ₃ ⁻	ppm	70 .. 300	<400
SO ₄ ²⁻	ppm	<100	<200
PO ₄ ³⁻	ppm	<2	<2
NO ₃ ⁻	ppm	<100	<100
S ²⁻	ppb	–	<5

Il est recommandé de nettoyer régulièrement les tubes du fluide caloporteur. Leur contamination dépend directement de la qualité du fluide caloporteur utilisé. Côté fluide caloporteur, les faisceaux tubulaires peuvent être nettoyés sans intervenir dans le circuit frigorifique.

- Des composants solides ou dissous du fluide caloporteur tels que le calcaire, le sable, les algues ou le limon peuvent se déposer dans les tubes.
- Des substances organiques telles que les algues peuvent constituer des éléments locaux. Dans le pire des cas, cela peut entraîner une corrosion par piqûres.
- En cas de refroidissement par l'eau de mer, des coquillages peuvent s'attacher à la paroi intérieure du tube.

3.2.1 Corrosion et formation de calcaire

Les influences sur la durée de service des tubes du fluide caloporteur sont complexes. L'oxygène dissous dans le fluide caloporteur et les gaz CO₂ et H₂S contribuent significativement à la corrosion. Les matières solides en suspension risquent de se déposer dans le profilé du tube. En peu de temps, une corrosion par piqûres risque d'apparaître autour des dépôts de poussière, de sable ou de produits de décomposition organiques. Par conséquent, la proportion de gaz dissous et de solides doit être maintenue aussi faible que possible. Il faut absolument éviter que des coquillages s'attachent aux profilés du tube.

Il faut connaître la salinité « S », la basicité « Alc », la concentration de CaCO₃ « Ca » et la valeur Ph de l'eau afin d'être en mesure de faire une estimation qualitative du risque de corrosion et de formation de calcaire pour les fluides caloporteurs exempts de gaz et de solides :

Indice de saturation Langelier

Cet indicateur est calculé sur la base du logarithme négatif respectif de ces valeurs :

- ▶ $LSI = pH - pS - pAlc - pCa$
- $LSI < 0$: le fluide caloporteur peut provoquer de la corrosion.
- $LSI = 0$: ni la corrosion ni la formation de calcaire ne sont probables.
- $LSI > 0$: le fluide caloporteur peut provoquer la formation de calcaire.

Indice de stabilité de Ryznar

Cet indicateur tient également compte de l'impact de la température. Ce calcul est légèrement plus complexe ; la température est considérée comme température absolue T_{abs} , ce qui correspond à la température en °C plus 273 K.

- ▶ $RSI = 2 \times (44,25 + \lg((S - 1) / 10) - (13,12 \times \lg T_{abs}) - \lg Alc - \lg Ca) - pH$

- $RSI < 5,5$: le fluide caloporteur a forte tendance à former du calcaire.
- $5,5 < RSI < 6,2$: le fluide caloporteur a tendance à former du calcaire.
- $6,2 < RSI < 6,8$: très peu de formation de calcaire est probable.
- $6,8 < RSI < 8,5$: le fluide caloporteur est corrosif.
- $8,5 < RSI$: le fluide caloporteur est très corrosif.

3.2.2 Vitesse de débit

Vitesse de débit	Cu-DHP	CuNi10Fe1Mn
Minimale	1,0 m/s	1,0 m/s
Recommandée	1,5 .. 2,5 m/s	1,5 .. 1,8 m/s
Maximale	3,0 m/s	2,0 m/s

Ces valeurs s'appliquent à l'eau propre et exempte de gaz au niveau de l'entrée. Avec de l'eau à faible teneur en solides ou en gaz, le condenseur multitubulaire peut être utilisé à une vitesse de débit d'env. 1,5 m/s. Pour cela, il faut disposer de résultats probants obtenus dans des conditions similaires.

La vitesse de débit minimale du fluide caloporteur garantit un transport thermique suffisant à faible charge thermique. Un débit trop élevé peut causer des vibrations dans les tubes et, en fonction de la qualité du fluide caloporteur, aussi de l'abrasion du profilé du tube ou de la cavitation.



AVIS

Une vitesse de débit trop élevée endommage les tubes du fluide caloporteur.
Ne jamais dépasser la vitesse de débit maximale.

Un faible débit à travers les tubes du fluide caloporteur est nécessaire même lorsque le système est à l'arrêt. Cela permet d'éviter les dépôts et réduit le risque de corrosion et de formation de calcaire.

En cas de fonctionnement en parallèle :

- ▶ Contrôler la vitesse de débit sur chaque condenseur multitubulaire dans toutes les conditions de fonctionnement.
- ▶ Il est préférable d'installer une pompe à fluide caloporteur pour chaque condenseur multitubulaire.

3.3 Matières

- Tubes de l'échangeur
 - Version standard : cuivre conforme au code ISO Cu-DHP et au code UNS C1220

- Version marine : cupro-nickel 90/10 conforme au code ISO CuNi10Fe1Mn et au code UNS C70600
- Bâches tubulaires : acier au carbone P265GH
- Plaques tubulaires : acier au carbone P265GH, revêtu de plastique
- Couvercle déflecteur :
 - Version standard : fonte EN-GJL-250 ou acier au carbone P265GH
 - Version marine : revêtement plastifié supplémentaire

3.4 Explication de la désignation des types

Exemple

K1053 H B P - 4
Condenseur multitubulaire
K 1053 H B P - 4
Taille de construction
K 1053 H B P - 4
Équerres de fixation
N = uniquement en bas
H = en bas et en haut, pour le montage d'un compresseur individuel (hermétique accessible)
T = en bas et en haut, pour le montage d'un compresseur individuel et tandem
K 1053 H B P - 4
Version marine
K 1053 H B P - 4
Version spéciale pour l'utilisation avec des hydrocarbures, par ex. pour le fluide frigorigène R290 : propane
La codification n'apparaît que si cette caractéristique a été sélectionnée.
Également possible :
K 1053 H B C - 4
Variante personnalisée
La codification n'apparaît que si cette caractéristique a été sélectionnée.
Les versions spéciales pour l'utilisation avec des hydrocarbures ne peuvent pas être personnalisées.
K 1053 H B P - 4
Nombre de passages du fluide caloporteur
4 = 4 passages
2 = 2 passages

3.5 Déclaration de l'installation

Respecter les réglementations nationales. Les condenseurs multitubulaires de BITZER sont considérés comme équipement sous pression dans l'UE au sens de la Directive UE sur les équipements sous pression 2014/68/UE. Par conséquent, l'ensemble de l'installation devra être déclaré à l'organisme de contrôle et autorisé par celui-ci, conformément à la réglementation locale en vigueur. En Allemagne, par exemple, la réglementation BetrSichV est également en vigueur. Il s'agit d'une ordonnance sur la sécurité des exploitations qui prévoit un contrôle avant la mise en service et des contrôles récurrents pendant le fonctionnement.

3.6 Catégorie d'évaluation de la conformité de UE selon 2014/68/UE

Type	Volume intérieur dm ³ (l)	Catégorie avec groupe de fluide 2	Catégorie avec groupe de fluide 1	Module
K033N/H(B)(P)	3,8	I	II	A2
K073H(B)(P)	3,4	I	II	A2
K123H(B)(P)	5,1	I	II	A2
K203H(B)(P)	11,8	II	III	B + D
K283H(B)(P)	11,3	II	III	B + D
K373H(B)(P)	14,5	II	III	B + D
K573H(B)(P)	29,4	II	III	B + D
K813H(B)(P)	27,7	II	III	B + D
K1053H(B)(P)	40,0	III	IV	B + D
K1353T(B)(P)	37,0	III	IV	B + D
K1973T(B)(P)	76,0	III	IV	B + D
K2923T(B)(P)	67,0	III	IV	B + D
K3803T(B)(P)	108,0	IV	IV	B + D
K4803T(B)(P)	98,0	IV	IV	B + D
K6703N/T(B)	201	IV	IV	B + D
K8503N/T(B)	181	IV	IV	B + D

Tab. 1: Évaluation de conformité : catégorie et modules de la vérification finale

Le volume intérieur est indiqué pour la côté fluide frigorigène.

4 Montage

4.1 Transport d'équipement sous pression

- ▶ Transporter l'équipement sous pression vissé sur une palette.
- ▶ Soulever l'équipement sous pression avec des frondes pour transport ou sur des équerres de fixation de dessus, si disponible. N'utiliser pas les vannes ou d'autres pièces montées.



DANGER

Charge suspendue !
Ne pas passer en dessous de la machine !

4.1.1 Poids

Type	en kg	Type	en kg
K033N(P)	10	K033NB(P)	11
K033H(P)	10	K033HB(P)	11
K073H(P)	11	K073HB(P)	12
K123H(P)	14	K123HB(P)	18
K203H(P)	25	K203HB(P)	29
K283H(P)	27	K283HB(P)	30
K373H(P)	35	K373HB(P)	38
K573H(P)	59	K573HB(P)	66
K813H(P)	62	K813HB(P)	68
K1053H(P)	85	K1053HB(P)	94
K1353T(P)	105	K1353TB(P)	98
K1973T(P)	195	K1973TB(P)	200
K2923T(P)	230	K2923TB(P)	235
K3803T(P)	335	K3803TB(P)	340
K4803T(P)	360	K4803TB(P)	365
K6703N	600	K6703NB	620
K6703T	600	K6703TB	620
K8503N	650	K8503NB	670
K8503T	650	K8503TB	670

4.1.2 Centres de gravité

Le centre de gravité se situe approximativement au milieu. Pour les équipements sous pression avec de grandes vannes montées sur le côté, le centre de gravité est déplacé dans la direction des vannes. S'il existe une deuxième sortie de fluide frigorigène en bas, le centre de gravité est également déplacé dans cette direction.

4.2 Lieu d'emplacement

- ▶ Installer et monter l'équipement sous pression à l'horizontale.
- ▶ En cas d'emploi dans des conditions extrêmes p. ex. atmosphère agressive ou dans la zone d'eau de mer projetée : Protéger l'équipement sous pression contre la corrosion. En cas des températures extérieures basses prendre les mesures appropriées. Le cas échéant, il est conseillé de consulter BITZER.



AVIS

Risque de prise en glace !
Assurer à tout moment que la température au lieu d'emplacement est suffisamment plus élevée que le point de gel du fluide caloporteur.

4.3 Conception de l'installation

4.3.1 Prévoir des espaces pour le retrait des éléments

- ▶ Lors du montage du condenseur multitubulaire dans l'installation, prévoir des espaces suffisamment grands pour le démontage et la maintenance :
 - Devant chaque couvercle déflecteur : l'espace pour retirer le couvercle doit correspondre au moins à la profondeur du couvercle plus 20 mm.
 - Devant l'un des deux couvercles déflecteurs : l'espace de travail pour nettoyer les faisceaux tubulaires côté fluide caloporteur avec une brosse doit correspondre au moins à la longueur totale du condenseur multitubulaire.

4.3.2 Montage d'un compresseur sur le condenseur multitubulaire



AVIS

Les faisceaux tubulaires peuvent se briser suite à des vibrations permanentes !
Si un compresseur est monté sur le condenseur multitubulaire, la transmission des vibrations doit être réduite au minimum !

- ▶ Ne monter le compresseur que sur des condenseurs multitubulaires qui sont équipés d'équerres de fixation supérieures. C'est le cas pour les typer K.H(B) et K..T(B).
- ▶ Ne monter que des compresseurs approuvés sur le condenseur multitubulaire.

- ▶ N'utiliser que des éléments de fixation adaptés, voir prospectus DP-200, rails de fixation et plaques de fixation.
- ▶ Installer des amortisseurs de vibrations entre le compresseur et l'élément de fixation.

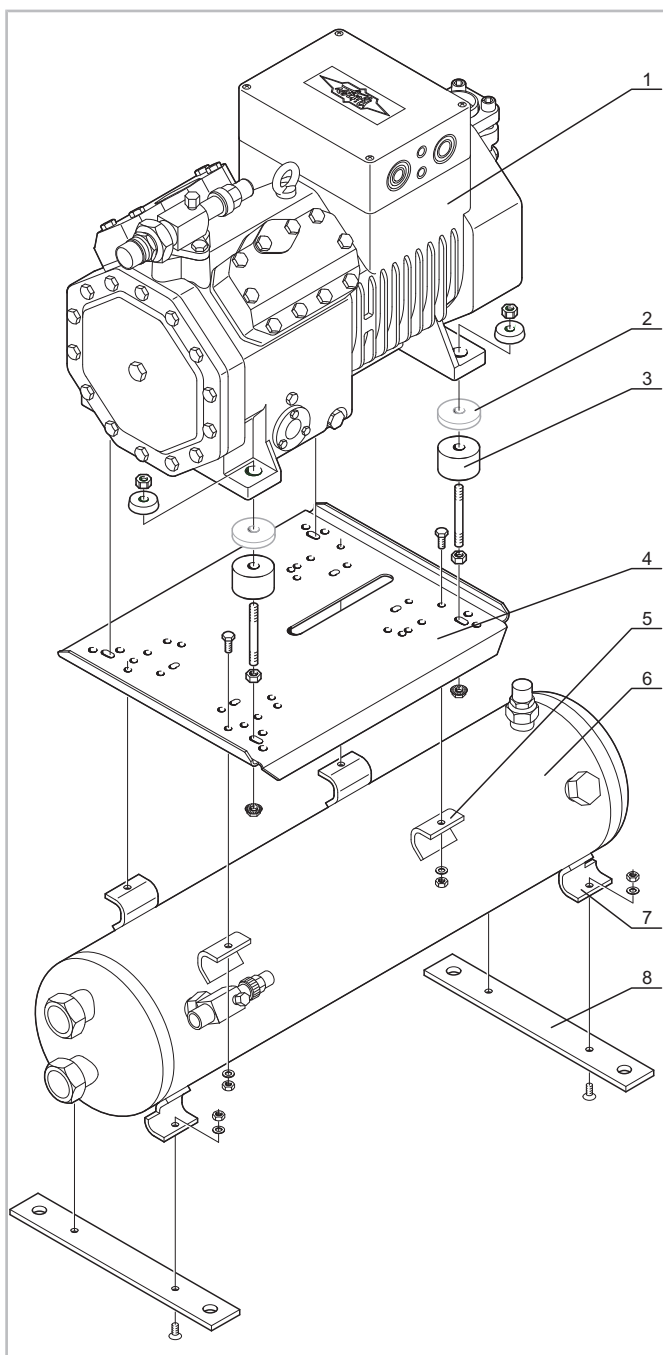


Fig. 1: Montage avec plaque de fixation

1	compresseur approuvé
2	pièce intermédiaire, seulement disponible avec la plus petite série
3	amortisseur de vibrations

4	élément de fixation, ici : plaque de fixation
5	équerre de fixation supérieure
6	condenseur multitubulaire
7	équerre de fixation en bas
8	rail de fixation inférieur

4.3.3 Côté fluide frigorigène

- ▶ Concevoir la conduite du gaz de refoulement élastiquement de façon, qu'elle ne transmette que un minimum de vibrations et de mouvements du compresseur au condenseur multitubulaire. Le cas échéant, mettre en place un éliminateur de vibrations.
- ▶ Atténuer des pulsions du gaz de refoulement par des amortisseurs de pulsations.
- ▶ Concevoir et opérer toute l'installation de façon à ce que la pression de service maximale dans l'équipement sous pression ne puisse pas être dépassée (par ex. incendie).

L'utilisation des soupapes de décharge est indispensable

- s'il est possible que la pression de service maximale soit dépassée (influence de sources de chaleur extérieures telles que incendie par ex.),
- ou si la charge totale en fluide frigorigène de l'installation entière est supérieure à 90% du volume du côté fluide frigorigène du condenseur multitubulaire à 20°C. Volume du côté fluide frigorigène signifie le volume entre les vannes pouvant être serrées en fonctionnement en amont et en aval d'un réservoir sous pression.

En cas des condenseurs multitubulaire montés en série, c'est le volume des tous volumes du côté fluide frigorigène des condenseurs multitubulaire et des conduites connectantes.

- ▶ Dans ces cas, monter des dispositifs limiteur de pression de trop plein qui dévient le fluide frigorigène vers le côté basse pression de l'installation.

Dispositif de sécurité par coupure

En accord avec les réglementations locales, il faut prévoir des dispositifs de commutation de sécurité destinés à limiter la pression.

4.3.4 Côté fluide caloporteur

Le fluide caloporteur ne devrait contenir ni corps solide ni éléments gazeux :

- ▶ Monter pour chaque condenseur multitubulaire une vanne de régulation du débit.
- ▶ Dimensionner la vanne de régulation du débit soigneusement.
- ▶ Séparer des corps solides par des filtres adéquats.
- ▶ Éviter la présence de gaz par des mesures constructives.

Circuits ouverts : Durant les phases d'arrêt, l'équipement sous pression ne doit pas se vider.

- ▶ De préférence monter une vanne de régulation du débit à la sortie.
- ▶ Si la vanne de régulation du débit est montée à l'entrée, monter un col de cygne à la sortie.

Caloporteur : eau de ville

- ▶ Dépendant de la réglementation locale, un disconnecteur de conduite doit être monté.

Caloporteur : eau de mer

Si, en raison des conditions locales, l'eau de mer utilisée peut provoquer la formation de coquillages :

- ▶ Installer des filtres adéquats.

4.4 État à la livraison

À la livraison, l'équipement sous pression est clos et rempli d'un gaz de protection. La surpression du gaz de protection est de 0,2 à 0,5 bar d'azote. Tous les raccords rotalock et à brides sont obturés par une rondelle de fermeture.

- ▶ Retirer les rondelles et capuchons de fermeture lors du montage.

4.5 Raccorder les tubes du fluide frigorigène

Les raccords de tubes sont conçus de manière à pouvoir utiliser les tubes standards en millimètres et en pouces. Les raccords à braser ont des diamètres successifs, Selon les dimensions, le tube s'enfoncera plus ou moins profondément. Si nécessaire, l'extrémité avec le plus grand diamètre peut être sciée.

- ▶ Évacuer tout d'abord la surpression d'équipement sous pression : Ouvrir les raccords prudemment.
- ▶ Retirer les vannes d'arrêt et/ou les raccords à braser.



AVIS

Risque de réactions chimiques en cas d'introduction d'air !

Monter l'équipement sous pression dans l'installation le plus rapidement possible après qu'il a été ouvert.

- ▶ Refermer l'équipement sous pression durant les arrêts de travail.



AVIS

Ne pas surchauffer les vannes d'arrêt !

Refroidir les vannes pendant et après le brasage.

Température de brasage maximale : 700 °C !

- ▶ Durant les travaux de brasage et de soudage, rincer les secteurs de tuyauterie concernés avec du gaz de protection.



DANGER

Risque d'éclatement de l'équipement sous pression suite à des tensions mécaniques.

Risque de blessures graves.

Monter les tubes sans charge et sans contrainte sur l'équipement sous pression !

4.5.1 Monter la soupape de décharge

Filet intérieur 3/8-18 NPTF :

- ▶ Monter la soupape de décharge.
- Filet extérieur 1 1/4-12 UNF :
- ▶ Visser la soupape de décharge dans l'adaptateur.
 - ▶ Fixer l'adaptateur sur l'équipement sous pression avec l'écrou-raccord.

Adaptateurs disponibles

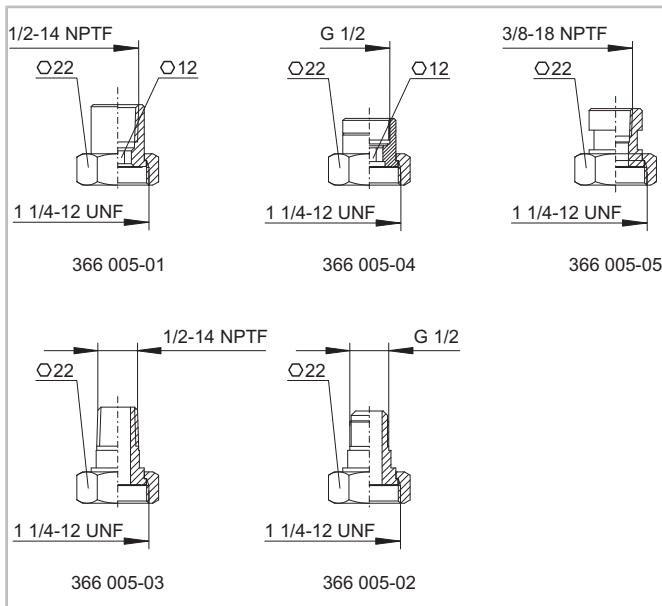


Fig. 2: Adaptateurs pour la soupape de décharge

4.5.2 Raccord du manomètre

À utiliser seulement pour les travaux de maintenance, pas pendant le fonctionnement normal. Ne jamais connecter un limiteur de pression à ce raccord !

4.6 Raccorder les tubes du fluide caloporteur

Tous filetages des raccords du fluide caloporteur sont des filets intérieurs (G..) ou brides (DN..). En version marine ces raccords filetés sont exécutés comme nipples.

Lors du vissage des tubes du fluide caloporteur:

- ▶ Fixer le nipple à vis et garder-le fixe pendant qu'il est vissé.
- ▶ S'assurer que aucun nipple à vis ne se tourne pas.
- ▶ Connecter les tubes sans charge et sans contrainte.

4.6.1 Passages du fluide caloporteur

En fonction des couvercles défecteurs, le fluide caloporteur traverse le condenseur multitubulaire 2 ou 4 fois.

K573H(B) .. K8503.(B) : Des couvercles à 4 passages sont montés de série. Comme alternative couvercles défecteurs à 2 passages peuvent être commandés. Avec les types K033.(B) .. K373H(B) , au couvercle défecteur peut être choisi sur 4 ou 2 passages. Cela dépend de la position des tubes pour le fluide caloporteur.

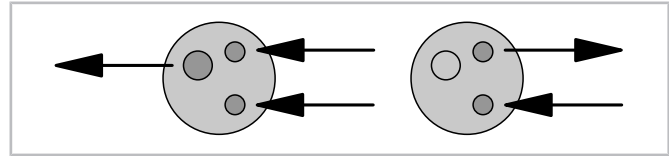


Fig. 3: K033.(B) .. K373H(B) : à gauche 2 passages, à droite 4 passages. Les deux sont possibles en fonction du raccord pour le même couvercle défecteur.

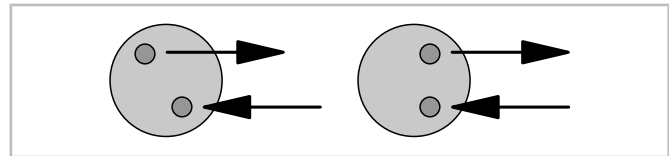


Fig. 4: K573H(B) .. K8503.(B) : à gauche 2 passages, à droite 4 passages. Différents couvercles défecteurs sont requis au côté raccord des tubes.

4.6.2 Dimensions des couvercles défecteurs et des raccords du fluide caloporteur

Les dimensions des couvercles défecteurs et des raccords du fluide caloporteur sont identiques en version standard et en version marine. Dans des tableaux suivants les versions des équerres de fixation ne sont pas listées individuellement, si avec un type plusieurs variantes sont possibles.

K033N(B)(P), K033H(B)(P), K073H(B)(P) et K123H(B)(P)

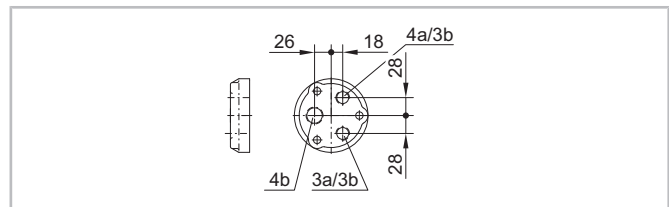


Fig. 5: Côté raccord, 4 passages ou 2 passages selon raccord des tubes

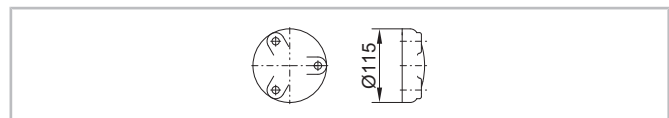


Fig. 6: Côté déviation

Type	4 passages		2 passages	
	entrée 3a	sortie 4a	entrée 3b	sortie 4b
K033.(B)(P)	G1/2	G1/2	2 x G1/2	G3/4
K073H(B)(P)	G1/2	G1/2	2 x G1/2	G3/4

Type	4 passages		2 passages	
	entrée 3a	sortie 4a	entrée 3b	sortie 4b
K123H(B)(P)	G1/2	G1/2	2 x G1/2	G3/4

K203H(B)(P), K283H(B)(P) et K373H(B)(P)

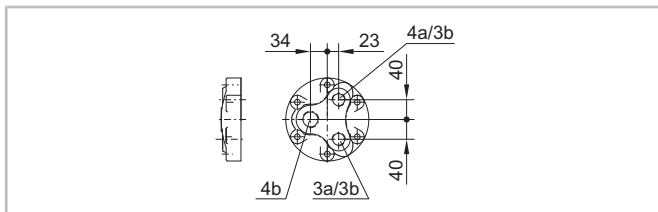


Fig. 7: Côté raccord, 4 passages ou 2 passages selon raccord des tubes

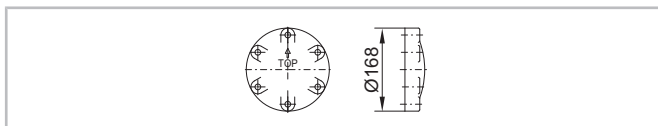


Fig. 8: Côté déviation

Type	4 passages		2 passages	
	entrée 3a	sortie 4a	entrée 3b	sortie 4b
K203H(B)(P)	G3/4	G3/4	2 x G3/4	G1
K283H(B)(P)	G3/4	G3/4	2 x G3/4	G1
K373H(B)(P)	G3/4	G3/4	2 x G3/4	G1

K573H(B)(P), K813H(B)(P), K1053H(B)(P) et K1353T(B)(P)

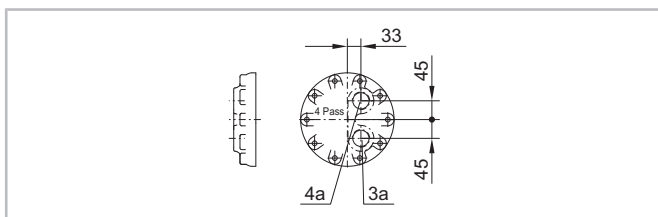


Fig. 9: Côté raccord pour 4 passages

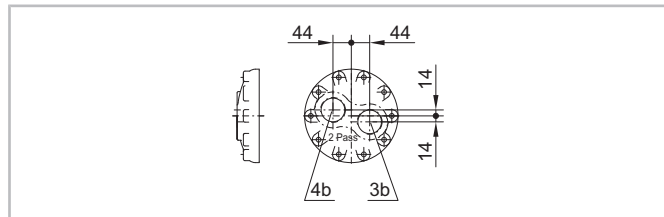


Fig. 10: Côté raccord pour 2 passages

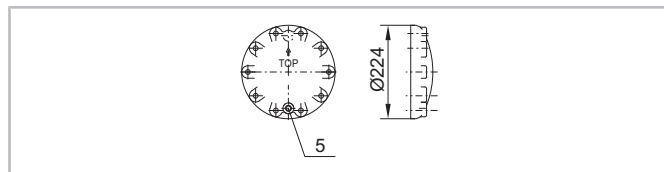


Fig. 11: Côté déviation

Type	4 passages		2 passages	
	entrée 3a	sortie 4a	entrée 3b	sortie 4b
K573H(B)(P)	G1 1/4	G1 1/4	G2	G2
K813H(B)(P)	G1 1/4	G1 1/4	G2	G2
K1053H(B)(P)	G1 1/4	G1 1/4	G2	G2
K1353T(B)(P)	G1 1/4	G1 1/4	G2	G2

K1973T(B)(P) et K2923T(B)(P)

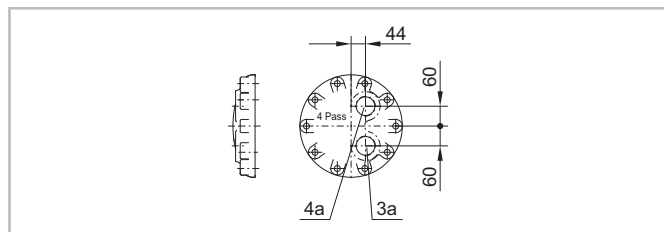


Fig. 12: Côté raccord pour 4 passages

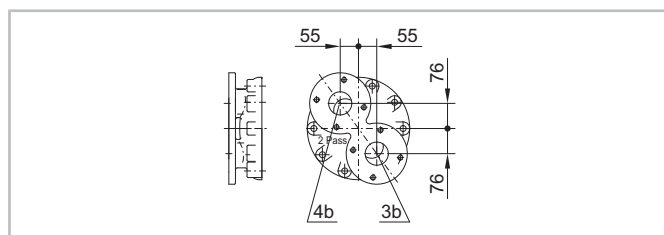


Fig. 13: Côté raccord pour 2 passages

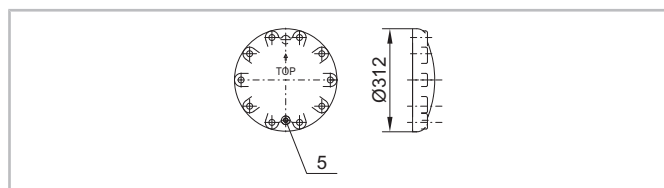


Fig. 14: Côté déviation

Type	4 passages		2 passages	
	entrée 3a	sortie 4a	entrée 3b	sortie 4b
K1973T(B)(P)	G2	G2	DN65 ①	DN65 ①
K2923T(B)(P)	G2	G2	DN65 ①	DN65 ①

Tab. 2: ① : Raccord pour brides à souder à collerette DIN2633 (EN1092-1 type 13) PN 10/16 ou brides filetées DIN2566 (EN1092-1 type 11) PN 10/16

K3803T(B)(P) et K4803T(B)(P)

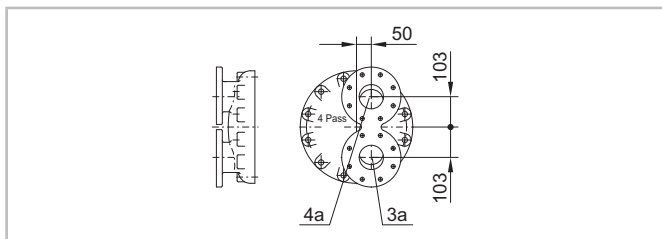


Fig. 15: Côté raccord pour 4 passages

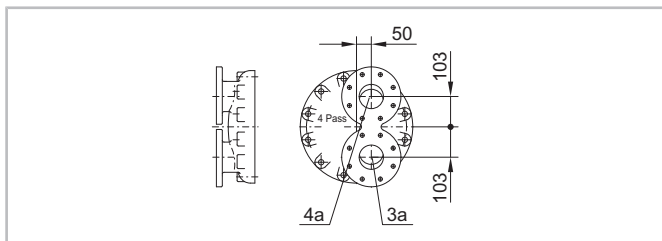


Fig. 16: Côté raccord pour 2 passages

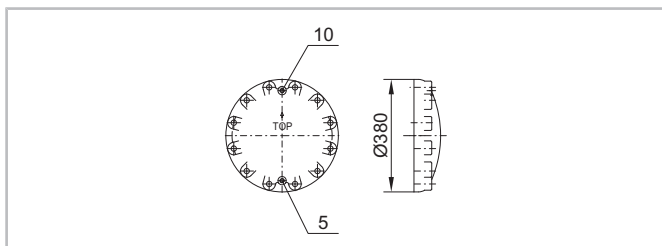


Fig. 17: Côté déviation

Type	4 passages		2 passages	
	entrée 3a	sortie 4a	entrée 3b	sortie 4b
K3803T(B)(P)	DN80 ①	DN80 ①	DN100 ①	DN100 ①
K4803T(B)(P)	DN80 ①	DN80 ①	DN100 ①	DN100 ①

Tab. 3: ① : Raccord pour brides à souder à collerette DIN2633 (EN1092-1 type 13) PN 10/16 ou brides filetées DIN2566 (EN1092-1 type 11) PN 10/16

K6703N(B), K6703T(B), K8503N(B) et K8503T(B)

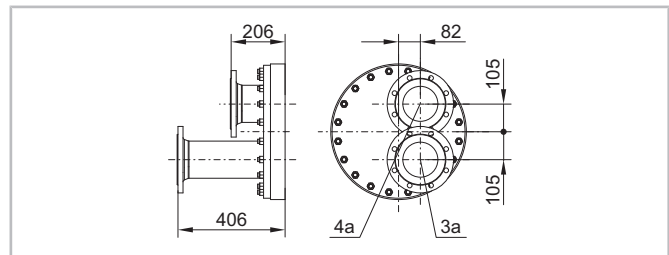


Fig. 18: Côté raccord pour 4 passages

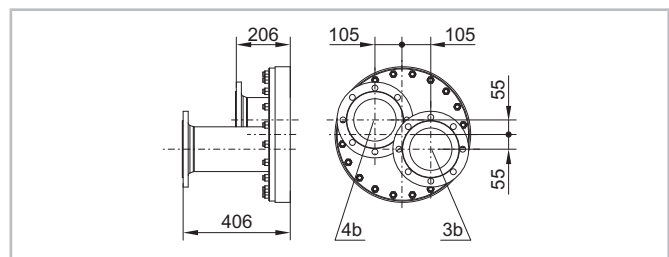


Fig. 19: Côté raccord pour 2 passages

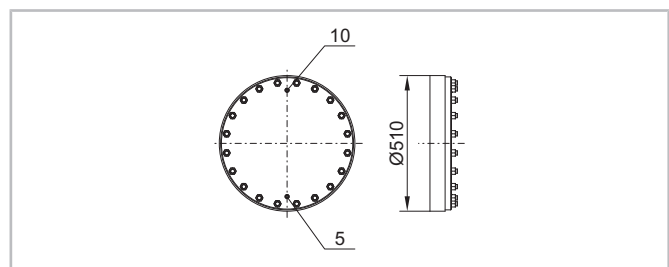


Fig. 20: Côté déviation

Type	4 passages		2 passages	
	entrée 3a	sortie 4a	entrée 3b	sortie 4b
K6703.(B)	DN125	DN125	DN150	DN150
K8503.(B)	DN125	DN125	DN150	DN150

Vidage du fluide caloporteur, position 5 et bouchon de purge, position 10

Si disponible :

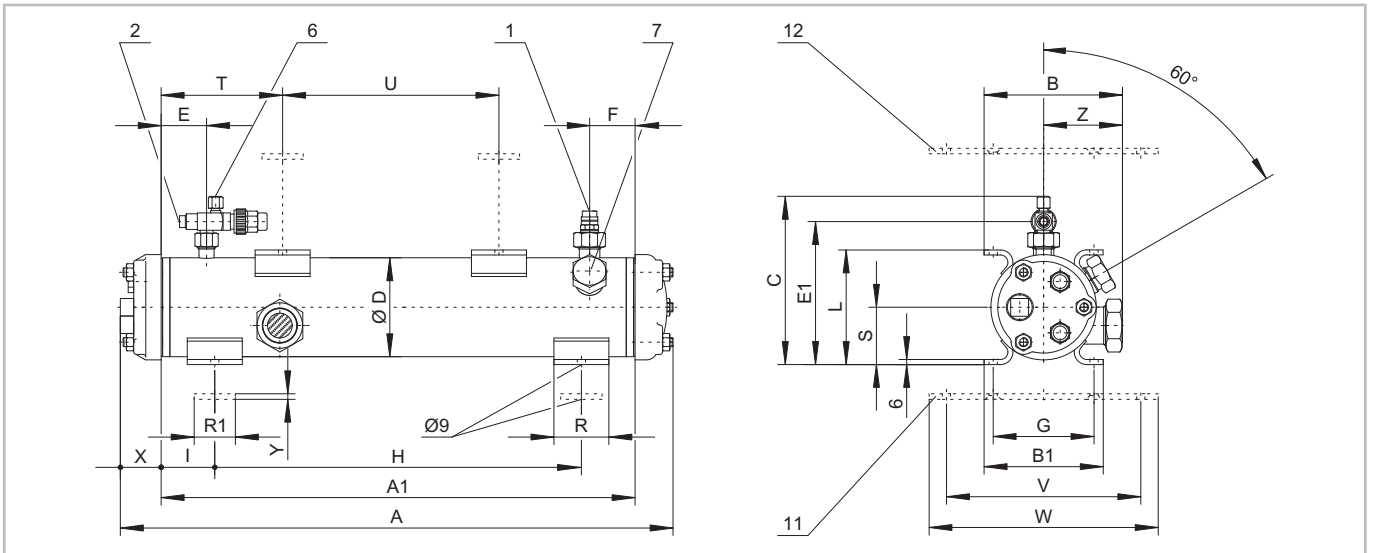
- G1/4, filet intérieur avec version standard
- G1/2, filet intérieur avec version marine

4.7 Dimensions et raccords du fluide frigorigène: version standard

4-Pass- und 2-Pass-Ausführungen werden nur dann separat aufgelistet, wenn sich die Maße unterscheiden.

Dimensions détaillées des couvercles déflecteurs voir chapitre Dimensions des couvercles déflecteurs et des raccords du fluide caloporteur, page 64.

K033N(P), K033H(P), K073H(P) et K123H(P)



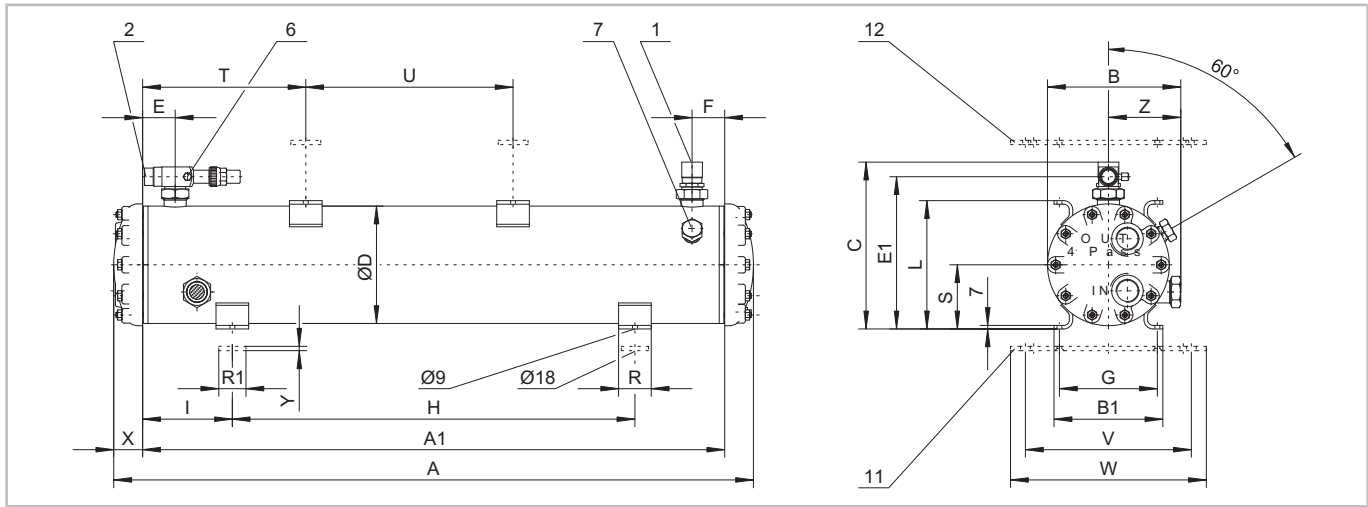
Type	A	A1	B	B1	C	C1	D	E	E1	F	G	H	I
K033N(P)	606	517	152	130	184	–	108	50	154	50	110	400	58
K033H(P)	606	517	152	130	184	–	108	50	154	50	110	400	58
K073H(P)	606	517	152	130	184	–	108	50	154	50	110	400	58
K123H(P)	856	767	152	130	172	–	108	60	154	60	110	400	188

Type	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K033N(P)	–	60	45	62	–	–	–	–	212	250	47	6	87
K033H(P)	125	60	45	62	132	236	–	–	212	250	47	6	87
K073H(P)	125	60	45	62	132	236	–	–	212	250	47	6	87
K123H(P)	125	60	50	62	262	295	–	–	275	320	47	6	87

Type	Raccords du fluide frigorigène, positions 1 et 2					
	douille				filetage/bride	
	entrée Ø		sortie Ø		douille	sortie
	mm	pouce	mm	pouce		
K033N(P)	12	1/2	10	3/8	1-14 UNS	3/4-16 UNF
K033H(P)	12	1/2	10	3/8	1-14 UNS	3/4-16 UNF
K073H(P)	12	1/2	10	3/8	1-14 UNS	3/4-16 UNF
K123H(P)	16	5/8	12	1/2	1-14 UNS	1-14 UNS

Tab. 4: Pas de sortie du fluide frigorigène additionnelle disponible.

K203H(P), K283H(P), K373H(P), K573H(P), K813H(P) et K1053H(P)



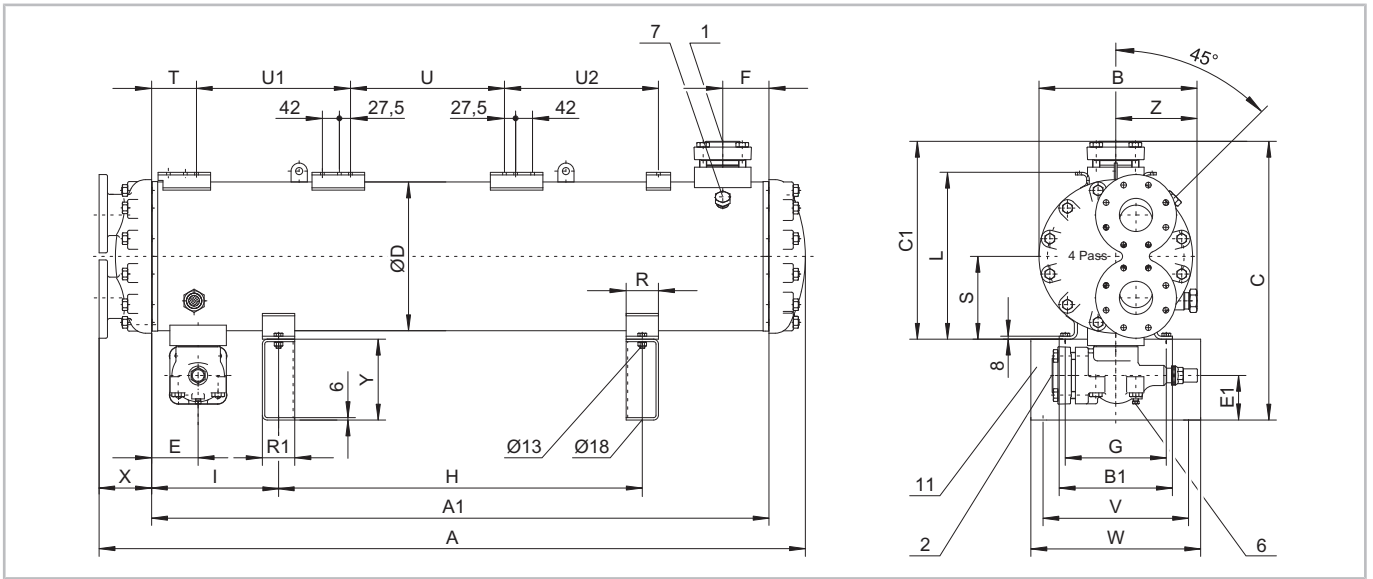
Type	A	A1	B	B1	C	C1	D	E	E1	F	G	H	I
K203H(P)	860	767	197	130	234	–	159	60	213	60	110	400	184
K283H(P)	860	767	197	130	242	–	159	60	223	60	110	400	184
K373H(P)	1110	1017	197	130	248	–	159	60	223	60	110	740	138
K573H(P)	1176	1070	245	200	308	–	216	60	279	60	180	740	165
K813H(P)	1176	1070	245	200	308	–	216	60	279	60	180	740	165
K1053H(P)	1634	1528	245	200	324	–	216	70	279	70	180	900	314

Type	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K203H(P)	190	60	50	95	218	335	–	–	275	320	52	8	113
K283H(P)	190	60	50	95	218	335	–	–	275	320	52	8	113
K373H(P)	190	60	50	95	344	335	–	–	275	320	52	8	113
K573H(P)	236	60	50	118	300	381	–	–	305	360	53	8	133
K813H(P)	236	60	50	118	300	381	–	–	305	360	53	8	133
K1053H(P)	236	130	70	118	300	381	–	–	305	360	53	8	133

Type	Raccords du fluide frigorigène, positions 1 et 2							
	douille				filetage/bride			
	entrée Ø		sortie Ø		entrée		sortie	
	mm	pouce	mm	pouce				
K203H(P)	16	5/8	16	5/8	1-1/4-12 UNF		1-14 UNS	
K283H(P)	22	7/8	22	7/8	1 1/4-12 UNF		1 1/4-12 UNF	
K373H(P)	28	1 1/8	22	7/8	1 3/4-12 UN		1 1/4-12 UNF	
K573H(P)	35	1 3/8	28	1 1/8	1 3/4-12 UN		1 3/4-12 UN	
K813H(P)	35	1 3/8	28	1 1/8	1 3/4-12 UN		1 3/4-12 UN	
K1053H(P)	42	1 5/8	35	1 3/8	2 1/4-12 UN		1 3/4-12 UN	

Tab. 5: Pas de sortie du fluide frigorigène additionnelle disponible.

K1353T(P), K1973T(P), K2923T(P), K3803T(P), K4803T(P), K6703N, K6703T, K8503N et K8503T



Type	A	A1	B	B1	C	C1	D	E	E1	F	G	H	I
K1353T(P)	1634	1528	245	200	394	324	216	70	27	70	180	900	314
K1973T(P)-4	1661	1527	333	280	541	401	298	102	95	102	250	900	314
K1973T(P)-2	1694	1527	333	280	541	401	298	102	95	102	250	900	314
K2923T(P)-4	1661	1527	333	280	561	401	298	102	88	102	250	900	322
K2923T(P)-2	1694	1527	333	280	561	401	298	102	88	102	250	900	322
K3803T(P)-4	1739	1519	391	280	684	484	368	110	112	110	250	900	310
K3803T(P)-2	1749	1519	391	280	684	484	368	110	112	110	250	900	310
K4803T(P)-4	1739	1519	391	280	684	484	368	110	112	110	250	900	310
K4803T(P)-2	1749	1519	391	280	684	484	368	110	112	110	250	900	310
K6703N	2037	1528	344	335	843	642	500	125	111	125	305	900	314
K6703T	2037	1528	344	335	843	642	500	125	111	125	305	900	314
K8503N	2037	1528	344	335	843	642	500	125	111	125	305	900	314
K8503T	2037	1528	344	335	843	642	500	125	111	125	305	900	314

Type	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K1353T(P)	236	130	70	118	117	381	381	381	305	360	53	70	133
K1973T(P)-4	337	80	70	169	108	381	381	381	305	360	67	140	178
K1973T(P)-2	337	80	70	169	108	381	381	381	305	360	100	140	178
K2923T(P)-4	337	80	80	169	108	381	381	381	360	420	67	160	178
K2923T(P)-2	337	80	80	169	108	381	381	381	360	420	100	160	178
K3803T(P)-4	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	130	200	201
K3803T(P)-2	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	140	200	201
K4803T(P)-4	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	130	200	201
K4803T(P)-2	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	140	200	201
K6703N	545	80	80	374	-	-	-	-	360	420	406	200	244
K6703T	545	80	80	374	111	381	381	381	360	420	406	200	244
K8503N	545	80	80	374	-	-	-	-	360	420	406	200	244

Type	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K8503T	545	80	80	374	111	381	381	381	360	420	406	200	244

Type	Raccords du fluide frigorigène, positions 1 et 2					
	douille				filetage/bride	
	entrée Ø		sortie		entrée	sortie
	mm	pouce	mm	pouce		
K1353T(P)	42	1 5/8	35	1 3/8	2 1/4-12 UN	1 3/4-12 UN
K1973T(P)	54	2 1/8	42	1 5/8	DN50	2 1/4-12 UN
K2923T(P)	54	2 1/8	54	2 1/8	DN50	DN50
K3803T(P)	76	3 1/8	76	3 1/8	DN80	DN80
K4803T(P)	76	3 1/8	76	3 1/8	DN80	DN80
K6703N	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100	DN100
K6703T	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100	DN100
K8503N	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100	DN100
K8503T	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100	DN100

Tab. 6: Sortie du fluide frigorigène additionnelle en bas au côté de l'entrée du fluide frigorigène : version spéciale pour les types K1053H(P) à K4803T(P).

Position 2a voir dimensions de la version marine correspondante.

K1053H(P) et K1353T(P): 1 3/4-12 UNF, K1973T(P): 2 1/4-12 UNF, K2923T(P): DN50, K3803T(P) et K4803T(P): DN80

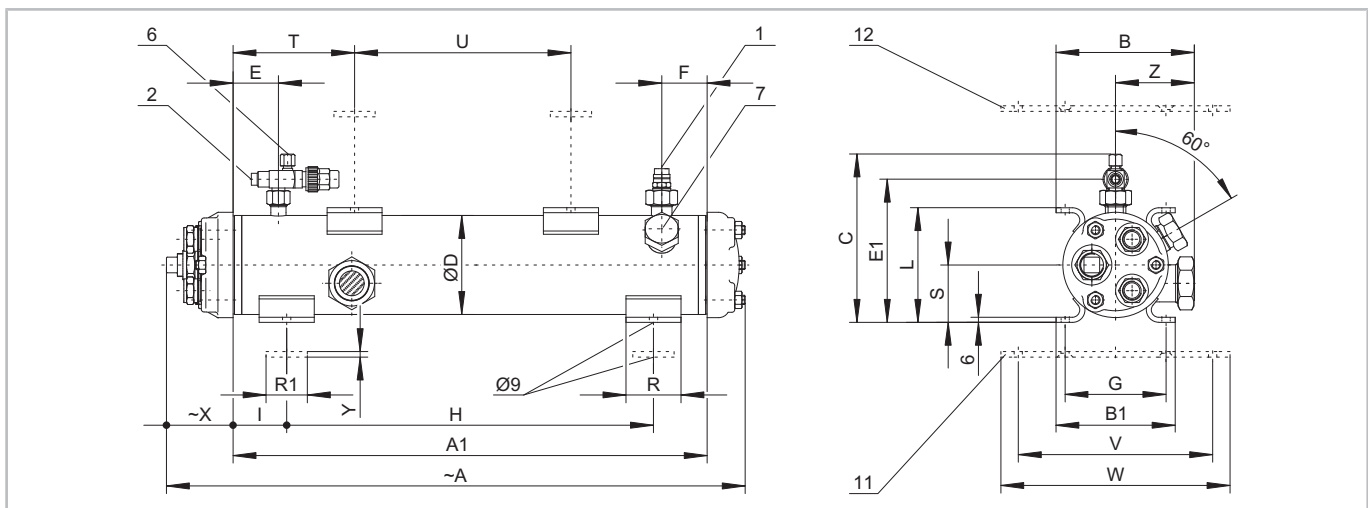
Le raccord est livré avec écrou de fermeture ou oder bride d'obturation, sur demande aussi avec vanne.

4.8 Dimensions et raccords du fluide frigorigène: version marine

Les versions pour 4 passages et pour 2 passages sont listées seulement distinctement, si les dimensions sont différents.

Dimensions détaillées des couvercles déflecteurs voir chapitre Dimensions des couvercles déflecteurs et des raccords du fluide caloporteur, page 64.

K033NB(P), K033HB(P) et K073HB(P)



Type	A	A1	B	B1	C	C1	D	E	E1	F	G	H	I
K033NB(P)	626	517	152	130	184	-	108	50	156	50	110	400	58
K033HB(P)	626	517	152	130	184	-	108	50	156	50	110	400	58

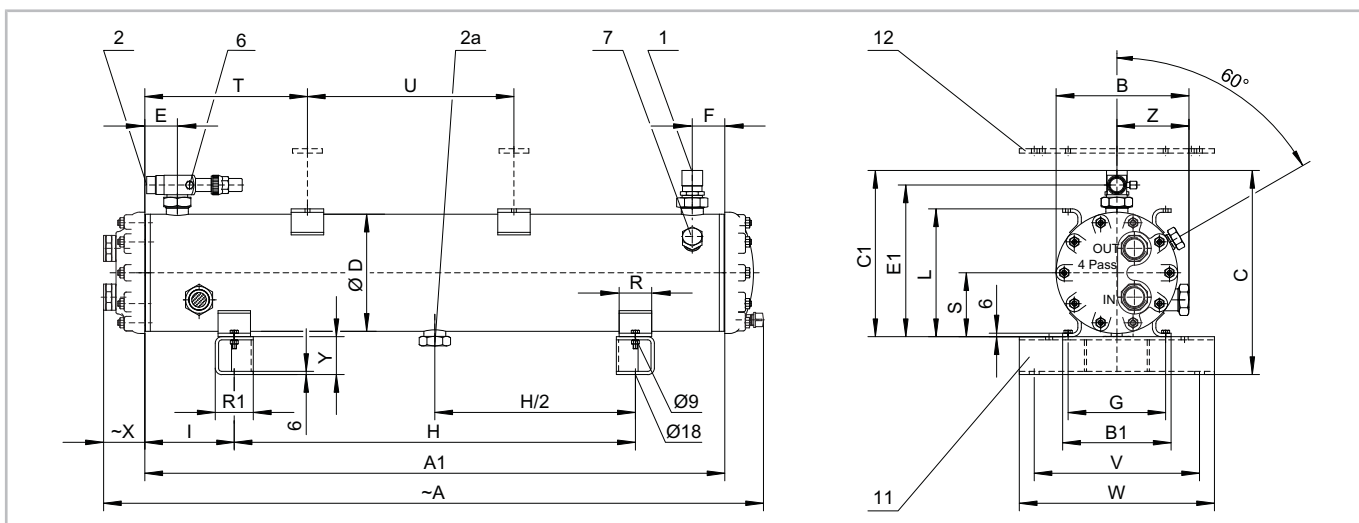
Type	A	A1	B	B1	C	C1	D	E	E1	F	G	H	I
K073HB(P)	626	517	152	130	184	-	108	50	155	50	110	400	58

Type	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K033NB(P)	-	60	45	62,5	-	-	-	-	212	250	67	6	87
K033HB(P)	125	60	45	62,5	132	236	-	-	212	250	67	6	87
K073HB(P)	125	60	45	62,5	132	236	-	-	212	250	67	6	87

Type	Raccords du fluide frigorigène, positions 1 et 2							
	douille				filetage/bride			
	entrée Ø		sortie Ø		entrée		sortie	
	mm	pouce	mm	pouce				
K033NB(P)	12	1/2	10	3/8	1-14 UNS			3/4-16 UNF
K033HB(P)	12	1/2	10	3/8	1-14 UNS			3/4-16 UNF
K073HB(P)	12	1/2	10	3/8	1-14 UNS			3/4-16 UNF

Tab. 7: Pas de sortie du fluide frigorigène additionnelle disponible.

K123HB(P), K203HB(P), K283HB(P), K373HB(P), K573HB(P) et K813HB(P)



Type	A	A1	B	B1	C	C1	D	E	E1	F	G	H	I
K123HB(P)	876	767	152	130	237	172	108	60	154	60	110	400	184
K203HB(P)	882	767	197	130	299	234	159	60	213	60	110	400	184
K283HB(P)	882	767	197	130	307	242	159	60	223	60	110	400	184
K373HB(P)	1132	1017	197	130	313	248	159	60	223	60	110	740	138
K573HB(P)	1210	1070	245	200	378	308	216	60	279	60	180	740	165
K813HB(P)	1210	1070	245	200	378	308	216	60	279	60	180	740	165

Type	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K123HB(P)	125	60	50	62,5	262	295	-	-	275	320	67	65	87
K203HB(P)	190	60	50	95	218	335	-	-	275	320	73	65	113
K283HB(P)	190	60	50	95	218	335	-	-	275	320	73	65	113
K373HB(P)	190	60	50	95	344	335	-	-	275	320	73	65	113

Type	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K573HB(P)	236	130	70	118	300	381	–	–	305	360	76	70	133
K813HB(P)	236	130	70	118	300	381	–	–	305	360	76	70	133

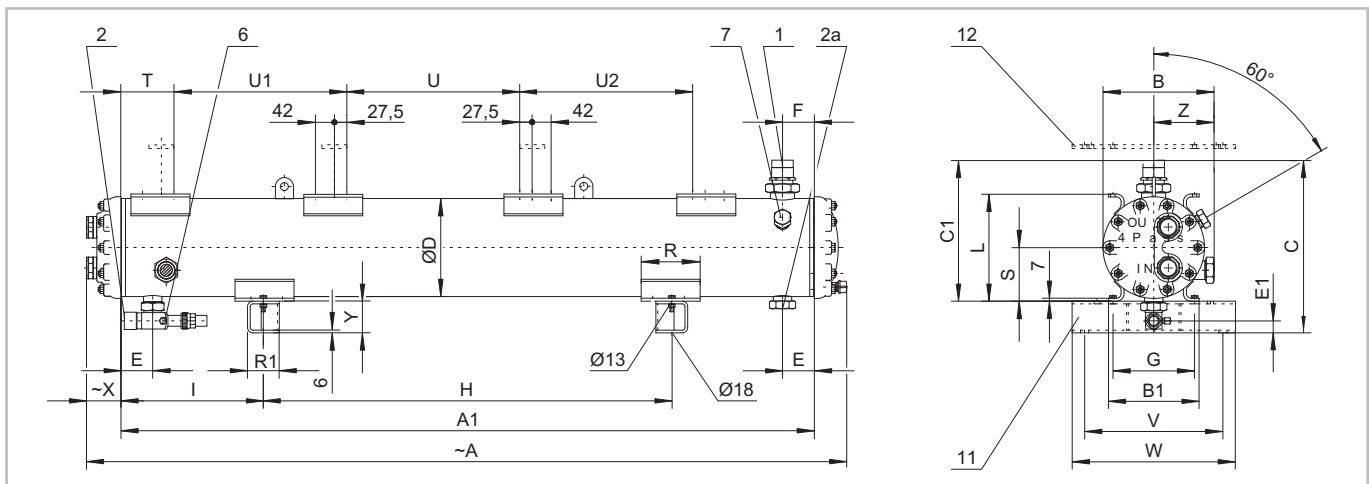
Type	Raccords du fluide frigorigène, positions 1 et 2											
	douille						filetage/bride					
	entrée Ø		sortie Ø				entrée			sortie		
	mm	pouce	mm	pouce	mm	pouce						
K123HB(P)	16	5/8	12	1/2	1-14 UNS			1-14 UNS				
K203HB(P)	16	5/8	16	5/8	1-1/4-12 UNF			1-14 UNS				
K283HB(P)	22	7/8	22	7/8	1 1/4-12 UNF			1 1/4-12 UNF				
K373HB(P)	28	1 1/8	22	7/8	1 3/4-12 UN			1 1/4-12 UNF				
K573HB(P)	35	1 3/8	28	1 1/8	1 3/4-12 UN			1 3/4-12 UN				
K813HB(P)	35	1 3/8	28	1 1/8	1 3/4-12 UN			1 3/4-12 UN				

Tab. 8: La sortie du fluide frigorigène additionnelle, position 2a est disponible en série.

K123HB(P) à K283HB(P): 1 1/4-12 UNF, K373HB(P) à K813HB(P): 1 3/4-12 UNF

Le raccord est livré avec écrou de fermeture ou oder bride d'obturation, sur demande aussi avec vanne.

K1053HB(P), K1353TB(P), K1973TB(P) et K2923TB(P)



Type	A	A1	B	B1	C	C1	D	E	E1	F	G	H	I
K1053HB(P)	1668	1528	245	200	394	324	216	70	27	70	180	900	314
K1353TB(P)	1668	1528	245	200	394	324	216	70	27	70	180	900	314
K1973TB(P)-4	1687	1519	333	280	541	401	298	102	95	102	250	900	314
K1973TB(P)-2	1690	1519	333	280	541	401	298	102	95	102	250	900	314
K2923TB(P)-4	1687	1519	333	280	561	401	298	102	88	102	250	900	322
K2923TB(P)-2	1690	1519	333	280	561	401	298	102	88	102	250	900	322

Type	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K1053HB(P)	236	130	70	118	498	381	381	381	305	360	76	70	133
K1353TB(P)	236	130	70	118	117	381	381	381	305	360	76	70	178
K1973TB(P)-4	337	80	70	169	108	381	381	381	305	360	100	140	178
K1973TB(P)-2	337	80	70	169	108	381	381	381	305	360	100	140	178

Type	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K2923TB(P)-4	337	80	80	169	108	381	381	381	360	420	100	160	178
K2923TB(P)-2	337	80	80	169	108	381	381	381	360	420	100	160	178

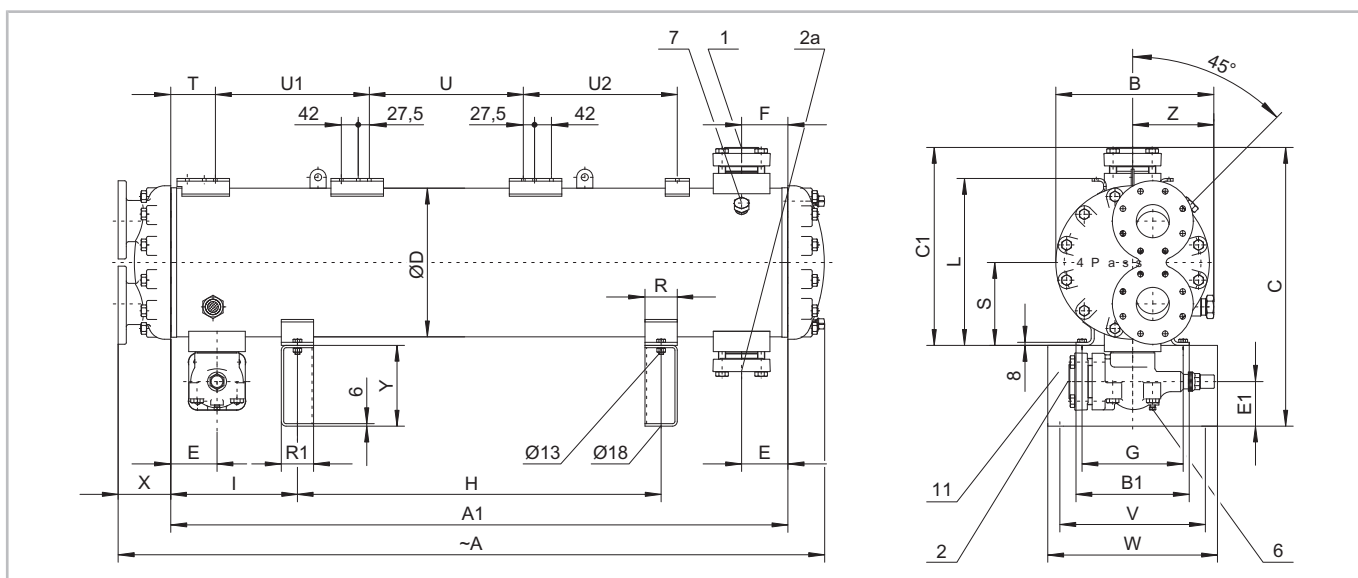
Type	Raccords du fluide frigorigère, positions 1 et 2							
	douille				filetage/bride			
	entrée Ø		sortie Ø		entrée		sortie	
	mm	pouce	mm	pouce				
K1053HB(P)	42	1 5/8	35	1 3/8	2 1/4-12 UN		1 3/4-12 UN	
K1353TB(P)	42	1 5/8	35	1 3/8	2 1/4-12 UN		1 3/4-12 UN	
K1973TB(P)	54	2 1/8	42	1 5/8	DN50		2 1/4-12 UN	
K2923TB(P)	54	2 1/8	54	2 1/8	DN50		DN50	

Tab. 9: La sortie du fluide frigorigère additionnelle, position 2a est disponible en série.

K1053HB(P) à K1353TB(P): 1 3/4-12 UNF, K1973TB(P): 2 1/4-12 UNF, K2923TB(P): DN50

Le raccord est livré avec écrou de fermeture ou oder bride d'obturation, sur demande aussi avec vanne.

K3803TB(P), K4803TB(P), K6703NB, K6703TB, K8503NB et K8503TB



Type	A	A1	B	B1	C	C1	D	E	E1	F	G	H	I
K3803TB(P)-4	1739	1519	391	280	686	486	368	110	114	110	250	900	310
K3803TB(P)-2	1745	1519	391	280	686	486	368	110	114	110	250	900	310
K4803TB(P)-4	1739	1519	391	280	686	486	368	110	114	110	250	900	310
K4803TB(P)-2	1745	1519	391	280	686	486	368	110	114	110	250	900	310
K6703NB	2037	1528	494	335	834	642	500	125	111	125	305	900	314
K6703TB	2037	1528	494	335	834	642	500	125	111	125	305	900	314
K8503NB	2037	1528	494	335	834	642	500	125	111	125	305	900	314
K8503TB	2037	1528	494	335	834	642	500	125	111	125	305	900	314

Type	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K3803TB(P)-4	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	130	200	201

Type	L	R	R1	S	T	U	U1	U2	V	W	X	Y	Z
K3803TB(P)-2	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	140	200	201
K4803TB(P)-4	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	130	200	201
K4803TB(P)-2	413	80	80	205	106	381	381	381	360	420	140	200	201
K6703NB	545	80	80	374	–	–	–	–	360	420	406	200	244
K6703TB	545	80	80	374	111	381	381	381	360	420	406	200	244
K8503NB	545	80	80	374	–	–	–	–	360	420	406	200	244
K8503TB	545	80	80	374	111	381	381	381	360	420	406	200	244

Type	Raccords du fluide frigorigène, positions 1 et 2					
	douille				filetage/bride	
	entrée Ø		sortie Ø		entrée	sortie
	mm	pouce	mm	pouce		
K3803TB(P)	76	3 1/8	76	3 1/8	DN80	DN80
K4803TB(P)	76	3 1/8	76	3 1/8	DN80	DN80
K6703NB	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100	DN100
K6703TB	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100	DN100
K8503NB	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100	DN100
K8503TB	76	3 1/8	76	3 1/8	DN100	DN100

Tab. 10: La sortie du fluide frigorigène additionnelle, position 2a est disponible en série comme tous versions T. K3803TB(P) à K8503TB: DN80
Le raccord est livré avec écrou de fermeture ou oder bride d'obturation, sur demande aussi avec vanne.
Avec K6703NB et K8503NB pas de sortie du fluide frigorigène additionnelle disponible.

4.9 Légende pour les croquis cotés

Positions des raccords	
1	Entrée de fluide frigorigène / d'huile
2	Sortie de fluide frigorigène / d'huile
2a	Sortie alternative de fluide frigorigène
3	Entrée de fluide caloporteur
3a	4 ou 6 passages
3b	2 ou 3 passages
4	Sortie de fluide caloporteur
4a	4 ou 6 passages
4b	2 ou 3 passages
5	Vidage du fluide caloporteur
6	Raccord du manomètre
7	Raccord pour la soupape de décharge filet intérieur 3/8-18 NPTF, filet extérieur 1 1/4-12 UNF
8	Voyant
9	Vidange d'huile
10	Bouchon de purge
11	Rails de fixation inférieur
12	Rails de fixation supérieur

Les cotes indiquées sont susceptibles de présenter une tolérance selon la norme EN ISO 13920-B.

La légende vaut pour tous les condenseurs multitubulaires et désurchauffeurs de gaz sous pression refroidis par eau de la série K et pour tous les refroidisseurs d'huile de la série OW et comprend des positions des raccords qui ne sont pas disponibles sur toutes les séries.

4.10 Variantes personnalisées

Comme exécution spéciale un équipement sous pression peut être personnalisé. La lettre dernière de la codification de la désignation des types est un "C" en ce cas. Pour ces types spéciaux un ou plusieurs de ces éléments diffèrent des dimensions listées :

- entrée de fluide frigorigène
- sortie de fluide frigorigène
- sortie de fluide frigorigène additionnelle selon du type
- raccord pour la soupape de décharge
- équerres de fixation en bas

5 Mettre en service

L'équipement sous pression a été contrôlé en usine en tant que partie individuelle. Après le montage, l'étanchéité des raccords et de la tuyauterie doit être contrôlée.

5.1 Contrôler l'étanchéité du côté fluide frigorigène

- ▶ Contrôler l'étanchéité du circuit frigorifique (groupe assemblé) ainsi que de ses parties individuelles selon la norme EN378-2 ou toute autre norme de sécurité équivalente également valable.
- ▶ Pour ce faire, créer une surpression de préférence à l'aide d'azote sec.



DANGER

Danger d'éclatement dû à une trop grande pression !

La pression d'essai ne doit pas dépasser la pression maximale admissible !

Pression d'essai : 1,1 fois la pression de service maximale admissible, voir plaque de désignation.

5.2 Remplir fluide frigorigène



DANGER

Risque d'éclatement des composants et tubes dû à une surpression du liquide.

Les réservoirs et tubes peuvent éclater et de petits composants risquent de jaillir. L'onde de pression constitue un danger de mort.

Ne jamais remplir des composants et tubes fermés complètement de liquide ni les laisser remplir. Laisser un volume suffisant au-dessus des liquides.

- ▶ N'utiliser que des fluides frigorigènes autorisés, voir chapitre Champs d'application, page 57.
- ▶ Si le fluide caloporteur a déjà été rempli : mettre le circuit de fluide caloporteur en service avant de remplir le fluide frigorigène. Sinon le fluide caloporteur risque de geler.



AVIS

Risque de fonctionnement en noyé par remplissage avec du fluide frigorigène liquide !

Doser de façon extrêmement précise !

Maintenir la température de l'huile au-dessus de 40°C.

- ▶ Remplir le fluide frigorigène directement dans le condenseur ou le réservoir. Pour les installations

avec évaporateur noyé, le remplir, le cas échéant, aussi dans l'évaporateur.

- ▶ Retirer les mélanges du cylindre de remplissage en tant que phase liquide et sans bulles.
- ▶ Après la mise en service, il se peut qu'un remplissage complémentaire soit nécessaire : Lorsque le compresseur est en marche, remplir le fluide frigorigène depuis le côté d'aspiration, dans l'idéal via l'entrée de l'évaporateur.

5.3 Remplir fluide caloporteur

- ▶ Ne remplir que des fluides caloporteurs autorisés, voir chapitre Champs d'application, page 57.
- ▶ N'utiliser que des fluides caloporteurs bien mélangés. Avant le remplissage, incorporer complètement les additifs.
- ▶ Éviter impérativement la suralimentation !



DANGER

Risque d'éclatement des composants et tubes dû à une surpression du liquide.

Risque de blessures graves.

Ne pas dépasser les pressions maximales admissibles !

- ▶ Tenir compte de la dilatation thermique du fluide caloporteur !
- ▶ Purger complètement le circuit de fluide caloporteur.
- ▶ Effectuer un essai de pression, voir ci-dessous.
- ▶ Ajuster soigneusement la vanne de régulation du débit.
- ▶ Vérifier les vitesses de débit calculées dans l'ensemble de la tuyauterie et dans tous les états de charge et les régler.
- ▶ Si l'installation n'est pas directement mise en service : Protéger le côté fluide caloporteur de la corrosion, voir chapitre Arrêt, page 76.

5.3.1 Contrôler l'étanchéité du côté fluide caloporteur

- ▶ Contrôler avec du gaz sec ou avec de l'eau propre.
- ▶ Ne jamais dépasser la pression maximale admissible pendant l'essai.
- ▶ Contrôler si la tuyauterie présente des fuites.
- ▶ Si l'eau n'était pas propre, nettoyer la tuyauterie après l'essai.
- ▶ Sécher la tuyauterie.

6 Fonctionnement

L'équipement sous pression doit être surveillé et contrôlé régulièrement par un personnel spécialisé autorisé. Cela est prévu par les réglementations nationales et la norme EN378-4. La périodicité de contrôle dépend du mode de service et doit être déterminée par l'utilisateur final.

6.1 Voyants

Tous les voyants sont dotés de rainures pour faciliter la lecture.

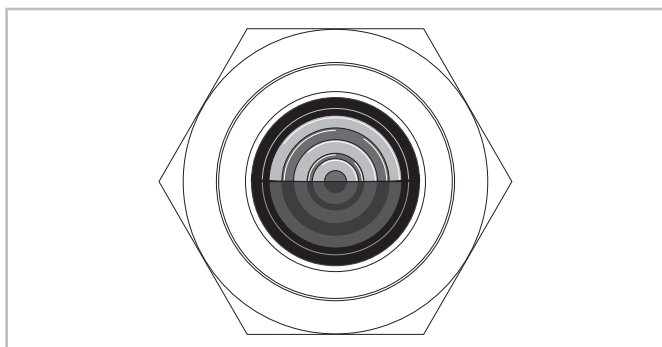


Fig. 21: Voyant avec rainures, niveau de liquide à moitié

La plupart des voyants contient également une boule qui flotte sur le fluide frigorigène liquide. Si le voyant est complètement couvert de liquide, la boule se trouve tout en haut du voyant ; sans liquide, elle se trouve tout en bas.

L'équipement sous pression pour hydrocarbures, qui sont identifiés par la lettre P selon la désignation des types, ne contiennent pas une telle boule.

6.2 Arrêt

Le côté fluide frigorigène de l'installation peut être mis hors circuit sans préparatifs. Côté fluide caloporteur, un faible débit à travers la tuyauterie est nécessaire, même à l'arrêt. À long terme, l'eau stagnante et l'oxygène corrodent toutes les matières. Il faut particulièrement faire attention en cas d'utilisation de fluides caloporteurs agressifs tels que l'eau saumâtre, l'eau chargée de solides ou sujette au biofouling.



AVIS

Risque de corrosion !
Pendant les périodes d'arrêt, le côté fluide caloporteur de l'équipement sous pression doit être protégé de la corrosion ! Nettoyer et sécher l'équipement sous pression et la tuyauterie avant des périodes d'arrêts prolongés.

7 Maintenance

Si l'on exclut les contrôles réguliers, le côté fluide frigorigène du condenseur multitubulaire est sans maintenance.

Le côté fluide caloporteur doit être nettoyé régulièrement. La périodicité du nettoyage dépend de la qualité du fluide caloporteur utilisé. Contaminations possibles :

- Les composants solides du fluide caloporteur qui se sont déposés : sable, algues ou limon.
- Les composants initialement dissous dans l'eau peuvent avoir formé des dépôts solides (par ex. calcaire).
- Il se peut que des coquillages se soient attachés aux parois internes des tubes si ceux-ci ont été refroidis par l'eau de mer.

7.1 Nettoyer le côté fluide caloporteur



AVERTISSEMENT

L'installation est sous pression !
Risque de blessures graves.



Porter des lunettes de protection !

- ▶ Préparer une brosse à tube appropriée. La matière de la brosse doit être stable sans toutefois endommager le profilé intérieur du tube.
Longueur : au moins égale à longueur du faisceau tubulaire,
K033.(B)(P) .. K373H(B)(P) : diamètre de la brosse : 12 mm, numéro de pièce 990 401 02
K573H(B)(P) .. K4803T(B)(P) : diamètre de la brosse : 16 mm, numéro de pièce 990 401 03
- ▶ Préparer des joints neufs pour les couvercles déflecteurs.
- ▶ Mettre l'installation frigorifique hors circuit.
- ▶ Attendre jusqu'à ce que toutes les pièces de l'installation aient atteint la température ambiante.
- ▶ Continuation voir chapitre Évacuer le fluide caloporteur, page 77.
- ▶ Enlever les deux couvercles déflecteurs.
- ▶ Contrôler visuellement le faisceau tubulaire.

7.2 Nettoyer mécaniquement le faisceau tubulaire

- ▶ Enlever prudemment les dépôts à la brosse, par ex. algues, limon.
- ▶ Si nécessaire, utiliser un produit de nettoyage.

AVIS

Risque de corrosion !
Le produit de nettoyage ne doit pas attaquer le matériau des tubes !

- ▶ Bien rincer chaque tube du faisceau tubulaire individuellement.
- ▶ Contrôler visuellement de chaque tube.

7.3 Éliminer les dépôts de calcaire

Le calcaire se dissout facilement en milieu légèrement acide. L'emploi d'acide citrique dissous dans l'eau claire est très efficace et écologique.

- ▶ Monter les deux couvercles déflecteurs avec les vieux joints.
- ▶ Remplir le condenseur multitubulaire d'une solution aqueuse d'acide citrique à 25%.
- ▶ Laisser agir pendant 24 heures et pomper la solution de temps en temps depuis la sortie directement dans l'entrée du condenseur multitubulaire.
- ▶ Vider le condenseur multitubulaire et retirer les deux couvercles déflecteurs.
- ▶ Rincer chaque tube pour en retirer les substances dissoutes.
- ▶ Contrôler visuellement individuellement de chaque tube. Si nécessaire, les brosser à nouveau et/ou les nettoyer à nouveau avec une autre solution aqueuse d'acide citrique à 25% pendant 24 heures.
- ▶ Bien rincer chaque tube individuellement.
- ▶ Rincer avec une solution de bicarbonate de sodium à 2%.
- ▶ Encore une fois bien rincer chaque tube individuellement.
- ▶ Mesurer la valeur pH de l'eau de rinçage. Elle doit être neutre ($\text{pH} = 7 \pm 0,5$).
- ▶ Remonter les deux couvercles déflecteurs. Utiliser des joints neufs pour cela.
- ▶ Continuation voir chapitre Remplir fluide caloporteur, page 75.

8 Mise hors service



AVERTISSEMENT

L'installation est sous pression !
Risque de blessures graves.
Porter des lunettes de protection !



- ▶ Mettre l'installation frigorifique hors circuit.

8.1 Évacuer le fluide caloporteur



DANGER

Le fluide caloporteur peut être toxique.
Ne pas avaler le fluide caloporteur. Porter des gants. Bien rincer la peau contaminée.



- ▶ Tenir compte des informations sur l'installation.



AVERTISSEMENT

Le fluide caloporteur peut provoquer des brûlures aux yeux et à la peau !
Porter des lunettes de protection !



- ▶ Le circuit de fluide caloporteur est sous pression. Évacuer prudemment le fluide caloporteur.
- ▶ Réutiliser le fluide caloporteur ou le recycler de façon adaptée !

8.2 Aspirer le fluide frigorigène



ATTENTION

Le fluide frigorigène peut être très froid.
Risque de graves gelures.
Éviter tout contact avec le fluide frigorigène.



- ▶ Mettre l'installation frigorifique hors circuit.
- ▶ Le circuit frigorifique est sous pression, l'ouvrir prudemment.
- ▶ Aspirer le fluide frigorigène ou faire un pump down du fluide à l'état liquide.
- ▶ Réutiliser le fluide frigorigène ou le recycler de façon adaptée.



AVIS

Les tubes de l'échangeur risquent d'éclater si le fluide caloporteur gèle.

Veiller à ce que le fluide frigorigène ait à tout moment une température suffisante.

- ▶ Veiller à ce que la température du fluide frigorigène dans l'équipement sous pression reste au moins 4 K au dessus du point de gel du fluide caloporteur. Si nécessaire, contrôler la température extérieure d'équipement sous pression.
- ▶ Si le fluide caloporteur n'a pas été évacué au préalable : Contrôler de près la température extérieure, en cas de l'eau par ex. elle ne doit pas chuter en-dessous de 4°C.
- ▶ Wenn das Kühlmedium nicht zuvor abgelassen wurde: Außentemperatur genau überwachen, z. B. beim Kühlmedium Wasser darf sie nicht unter 4°C fallen

Si le fluide frigorigène est aspiré à l'état gazeux et que le fluide caloporteur n'a pas été évacué au préalable :

- ▶ Veiller à ce que le circuit de fluide caloporteur continue à fonctionner.
- ▶ Veiller à ce que la température du fluide caloporteur reste au moins 4 K au dessus du point de gel.
- ▶ Contrôler la température du fluide caloporteur au niveau du point d'aspiration.

8.3 Éliminer l'équipement sous pression

L'équipement sous pression doit être démonté de l'installation et vidé complètement.

- ▶ Dévisser tous les assemblages vissés.
- ▶ Extraire le faisceau tubulaire et enlever les supports.
- ▶ L'équipement sous pression est composé de pièces de haute qualité, voir chapitre Matières, page 59. Réutiliser les pièces isolées de manière appropriée ou les recycler de façon adaptée !

9 Couples de serrage pour assemblages vissés

9.1 Tenir compte lors du montage ou remplacement



AVERTISSEMENT

L'installation est sous pression !

Risque de blessures graves.

Porter des lunettes de protection !

Évaluer les risques d'intervention et prendre les mesures correspondantes, par exemple : Porter des équipements de protection supplémentaires, arrêter l'installation ou fermer les vannes avant et après la partie d'installation concernée et évacuer la pression.

Avant la montage

- ▶ Purifier les filetages et les trous taraudés soigneusement.
- ▶ Utiliser seulement des joints nouveaux !
- ▶ Ne pas enduire avec de l'huile les joints.
- ▶ Les joints plats doivent être mouillés légèrement avec de l'huile.

Méthodes de visser admissibles

- Serrer avec une clé dynamométrique calibrée jusqu'au couple de serrage indiqué.
- Serrer avec une clé à chocs actionnée pneumatiquement et resserrer avec une clé dynamométrique calibrée jusqu'au couple de serrage indiqué.
- Serrer avec une visseuse d'angle commandée électroniquement jusqu'au couple de serrage indiqué.

Tolérances admissibles des couples de serrage : $\pm 6\%$ de la valeur indiquée

Assemblages à bride

- ▶ Serrer les vis à croix et au minimum en deux étapes (50/100%).

9.2 Assemblages vissés

Vis métriques

Size	Case A	Case B
M5	7 Nm	
M6	9 Nm	
M8	23 Nm	
M10	42 Nm	
M12	80 Nm	36 Nm
M14		58 Nm
M16	150 Nm	98 Nm
M18		136 Nm
M20	220 Nm	175 Nm

Cas A: Vis sans joint plat, classe de résistance 8.8

Cas B: Vis avec joint plat, classe de résistance 5.6

Bouchons sans joint

Taille	Acier
1/8-27 NPTF	15 .. 20 Nm
1/4-18 NPTF	30 .. 35 Nm
3/8-18 NPTF	50 .. 55 Nm
1/2-14 NPTF	60 .. 65 Nm
3/4-14 NPTF	80 .. 85 Nm

Entourer les bouchons de bande d'étanchéité avant la montage.

Écrous de fermeture avec joint annulaire

Filetage	Clé	
3/4-16 UNF	22	50 Nm
1-14 UNS	30	85 Nm
1 1/4-12 UNF	36	105 Nm
1 3/4-12 UN	50	150 Nm
2 1/4-12 UN	65	180 Nm

Clé: ouverture de clé en mm

Vis sans tête A2 et écrou .8 au couvercle déflecteur avec joint d'élastomère

Taille	
M10	22 Nm
M16	60 Nm

Tuyauterie aux raccords du fluide caloporteur

Taille	
G1/2	40 Nm
G3/4	60 Nm
G1	80 Nm
G1 1/4	90 Nm
G1 1/2	150 Nm
G2	150 Nm

Filet intérieur au nipple du raccord

9.3 Voyants

Respecter également lors du montage ou remplacement :

- ▶ Serrer les voyants seulement avec une clé dynamométrique calibrée jusqu'au couple de serrage indiqué.
- ▶ N'utiliser pas une clé à chocs.
- ▶ Serrer les brides des voyants en plusieurs étapes jusqu'au couple de serrage indiqué.
- ▶ Contrôler le voyant avant et après le montage.
- ▶ Essayer l'étanchéité du composant modifié.

Voyants avec bride d'étanchéité

Taille des vis	
M8	14 Nm
M10	18 Nm

Voyants avec écrou-raccord

Taille	Clé	
1 3/4-12 UN	50	150 Nm ①
2 1/4-12 UN	65	180 Nm

clé: ouverture de clé en mm

① : aussi unité prisme de OLC-D1

Voyants à visser

Taille	clé	
1 1/8-18 UNEF	36	50 Nm ②

② : aussi unité prisme de OLC-D1-S

80490104 // 11.2019

Änderungen vorbehalten
Subject to change
Toutes modifications réservées

BITZER Kühlmaschinenbau GmbH
Peter-Schaufler-Platz 1 // 71065 Sindelfingen // Germany
Tel +49 7031 932-0 // Fax +49 7031 932-147
bitzer@bitzer.de // www.bitzer.de