

ST-140-1

Externe Ölkühlung bei BITZER Schraubenverdichtern

Deutsch 2

External oil cooling for BITZER screw compressors

English..... 42

Refroidissement d'huile externe pour compresseur à vis Bitzer

Français..... 81

HS.

OS.

CSH

CSVH

PDF Download // 09.2020

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

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	3
2 Sicherheit	4
3 Anwendungsbereiche Ölkühlung	5
3.1 BITZER Ölkühler luftgekühlt	5
3.2 BITZER Ölkühler wassergekühlt	7
4 Anschlüsse am Verdichter	10
5 Rohrführung und weitere Komponenten der Anlage	14
6 Grundaufbau: Ölkühler unterhalb des Verdichterniveaus	15
6.1 HS./OS. Verdichter mit HFKW- oder HFO-Kältemitteln	16
6.2 OS. Verdichter mit R717 (NH ₃)	18
6.3 CSH/CSVH Verdichter mit luftgekühltem Ölkühler	20
6.4 CSH/CSVH Verdichter mit wassergekühltem Ölkühler	20
7 Variante: Ölkühler über Verdichterniveau	21
7.1 HS./OS. Verdichter mit HFKW- oder HFO-Kältemitteln	21
7.2 OS. Verdichter mit R717 (NH ₃)	23
8 Variante: Kältemittelgekühlte externe Ölkühler (Thermosiphon-Ölkühlung)	25
8.1 HS./OS. Verdichter mit HFKW- oder HFO-Kältemitteln, unterteilte Kältemittelzirkulation	26
8.2 OS. Verdichter mit R717 (NH ₃), unterteilte Kältemittelzirkulation	28
8.3 HS./OS. Verdichter mit HFKW- oder HFO-Kältemitteln, einfache Kältemittelzirkulation	30
8.4 OS. Verdichter mit R717 (NH ₃), einfache Kältemittelzirkulation	32
8.5 CSH Kreislauf mit einfacher Kältemittelzirkulation	34
9 Alternative zu Ölkühlung: Direkte Kältemiteleinjektion (LI)	35
10 Ölkühlerauswahl mit der BITZER SOFTWARE	35
11 Thermostatische Regelung des Ölkühlers	41
12 Dokument als PDF	41

1 Einleitung

Bei hoher thermischer Belastung von Verdichtern wird eine Zusatzkühlung erforderlich. Bei Schraubenverdichtern wird häufig die Ölkühlung genutzt. Der Einsatz eines externen Ölkühlers ist universell möglich und erlaubt den Betrieb bei erweiterten Einsatzgrenzen und bester Wirtschaftlichkeit. Folgende Varianten werden in diesem Dokument beschrieben:

- luftgekühlte externe Ölkühler
- wassergekühlte externe Ölkühler
- kältemittelgekühlte externe Ölkühler (Thermosiphon-Ölkühlung)

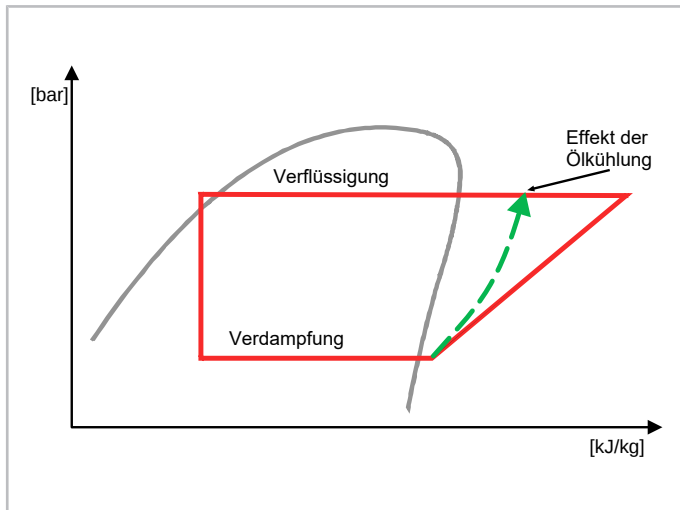


Abb. 1: Einfluss der Ölkühlung auf die Druckgastemperatur im log-p-h-Diagramm. Die Druckgastemperatur lässt sich so z.B. von 140°C auf 80°C verringern.

Als Alternative zur Ölkühlung wird die direkte Kältemiteleinjektion kurz erwähnt. Diese Technik ist jedoch wegen der Gefahr von Ölverdünnung auf eine relativ geringe Kälteleistung begrenzt (siehe BITZER Software).

Zusätzlich folgende technische Dokumente beachten

SB-100: Betriebsanleitung Halbhermetische Schraubenverdichter HS.53 .. 74

SB-110: Betriebsanleitung Halbhermetische Schraubenverdichter HS.85 .. 95

SB-160: Betriebsanleitung Halbhermetische Kompaktschraubenverdichter mit integriertem Frequenzumrichter CSV.

SB-170: Betriebsanleitung Halbhermetische Kompaktschraubenverdichter CS.

SB-500: Betriebsanleitung Offene Schraubenverdichter OS.53 .. 74

SB-510: Betriebsanleitung Offene Schraubenverdichter OS.85

SB-520: Betriebsanleitung Offene Schraubenverdichter für NH₃-Anwendungen OS.A95

DB-200-5: Betriebsanleitung Druckbehälter: Wassergekühlte Verflüssiger und Ölkühler (OW401(B) .. 941(B))

AT-640: Einsatz von Ammoniak (R717) mit BITZER Verdichtern

ST-500: BITZER Kältemaschinenöle für Kompaktschraubenverdichter CS., CSV.

ST-610: Economiser-Betrieb bei Schraubenverdichtern

2 Sicherheit

Restrisiken

Von Verdichtern, elektronischem Zubehör und weiteren Bauteilen können unvermeidbare Restrisiken ausgehen. Jede Person, die daran arbeitet, muss deshalb dieses Dokument sorgfältig lesen! Es gelten zwingend

- die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Normen,
- die allgemein anerkannten Sicherheitsregeln,
- die EU-Richtlinien,
- nationale Vorschriften und Sicherheitsnormen.

Beispielnormen: EN378, EN60204, EN60335, EN ISO14120, ISO5149, IEC60204, IEC60335, ASHRAE 15, NEC, UL-Normen.

Autorisiertes Fachpersonal

Sämtliche Arbeiten an Verdichtern, Kälteanlagen und deren elektronischem Zubehör 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.

Sicherheitshinweise

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.

Zusätzlich zu den in diesem Dokument aufgeführten Sicherheitshinweisen unbedingt auch die Hinweise und Restgefahren in den jeweiligen Betriebsanleitungen beachten!

3 Anwendungsbereiche Ölkühlung

Für die Auslegung des Ölkühlers müssen die jeweils extremsten Betriebsbedingungen beachtet werden – unter Berücksichtigung der zulässigen Einsatzgrenzen (siehe jeweilige Dokumentation oder Software):

- min. Verdampfungstemperatur
- max. Sauggasüberhitzung
- max. Verflüssigungstemperatur
- Betriebsart (Leistungsregelung, ECO)

Externe Ölkühlung ist für folgende BITZER Schraubenverdichter möglich:

- HS. Serie
- OS. Serie
- CSH Serie
- CSVH Serie

Die Ölkühler-Leistung kann mit der BITZER SOFTWARE berechnet werden (*siehe Kapitel Ölkühlerauswahl mit der BITZER SOFTWARE, Seite 35*).

3.1 BITZER Ölkühler luftgekühlt

BITZER bietet folgende externen luftgekühlten Ölkühler an (nicht geeignet für R717 - NH₃):

- OL200
- OL300
- OL600

Leistungsdaten

Ölküh- ler	Ge- wicht [kg]	Ölvolu- men [dm ³]	Zahl Ver- dichter	Öl- temp. (Ein- tritt) [°C]	Nennleistung (bei Luft-Eintritt- stemp.) [kW]				Ventilator		
					27°C	32°C	36°C	43°C	max. Strom- auf- nahme [A]	Leis- tungs- auf- nahme [W]	Luftvo- lumen- strom [m ³ /h]
OL200	42	5,5	max. 1	80	12,7	11,5	10,4	8,8	1,5/ 0,85	400	4500
				100	16,7	15,5	14,4	12,6			
OL300	50	8,0	max. 1	80	17,1	15,5	14,1	11,9	1,7/ 1,0	450	6500
				100	22,5	20,9	19,5	17,0			
OL600	84	14,0	max. 2	80	31,9	28,9	26,3	22,2	2 x 1,7/ 1,0	2 x 450	13000
				100	42,0	39,0	36,4	31,7			

Tab. 1: Leistungsdaten luftgekühlte Ölkühler OL200 .. 600

Motoranschluss: 220/380V-3-50Hz, andere Spannungen und Stromarten auf Anfrage

Maßzeichnungen

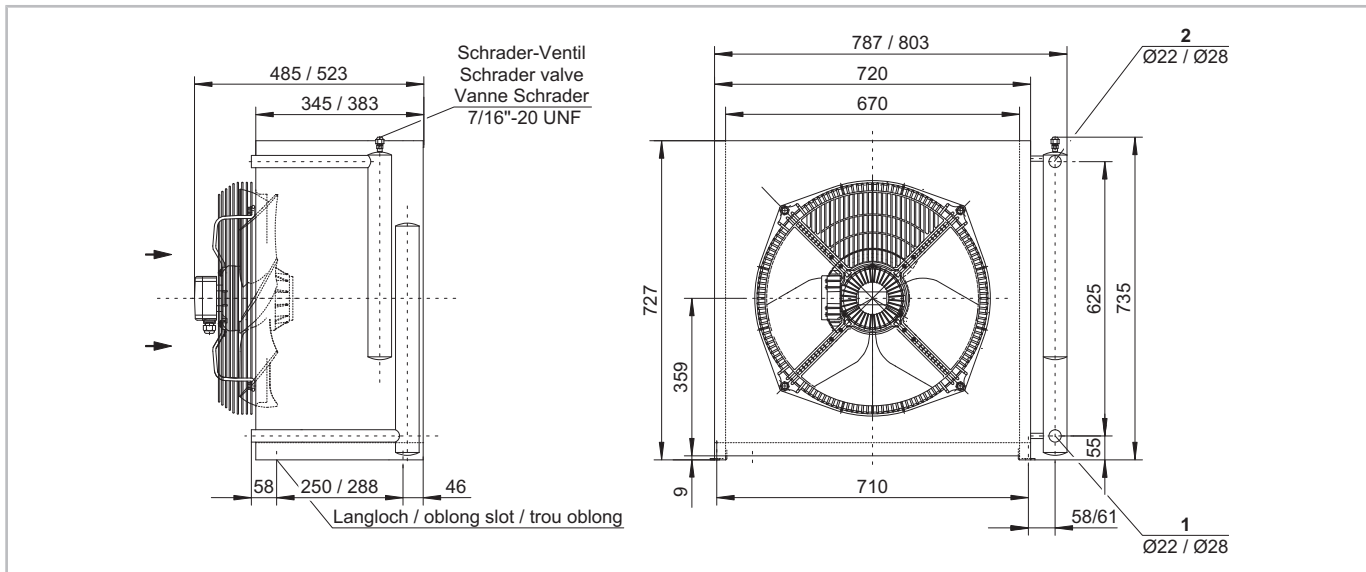


Abb. 2: Maßzeichnungen Ölkühler OL200, OL300

1: Öleintritt

2: Ölaustritt

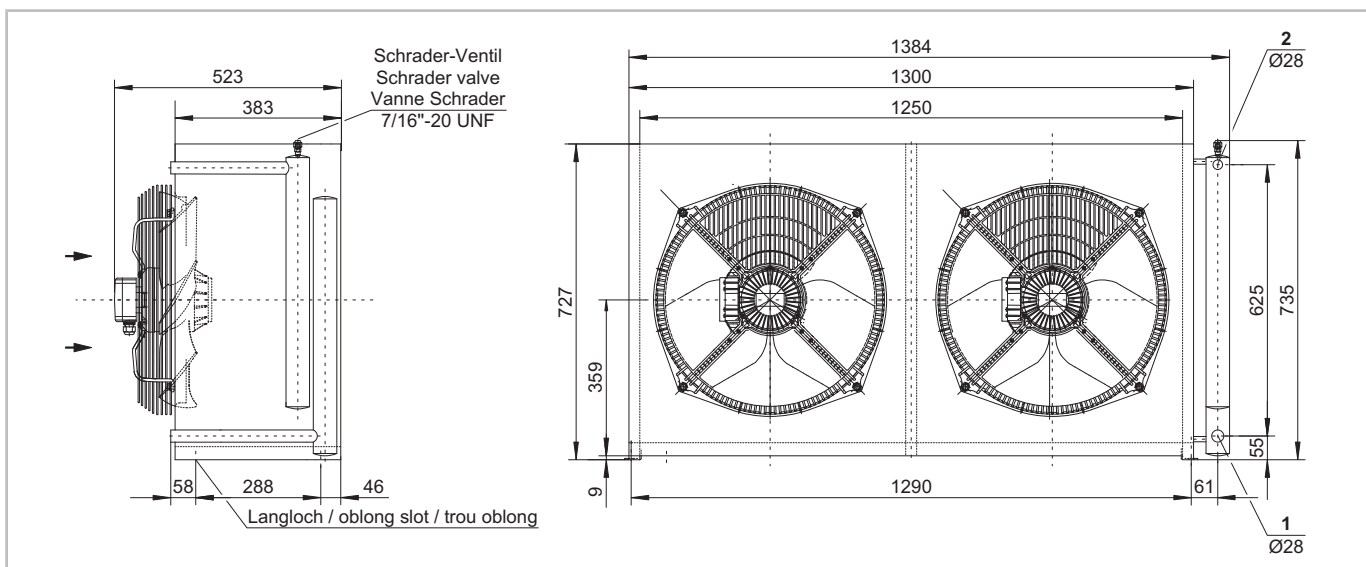


Abb. 3: Maßzeichnungen Ölkühler OL600

1: Öleintritt

2: Ölaustritt

3.2 BITZER Ölkühler wassergekühlt

BITZER bietet folgende externen wassergekühlten Ölkühler an:

- OW401
- OW501
- OW781
- OW941

Außerdem ist jeweils eine seewassergekühlte Variante verfügbar:

- OW401B
- OW501B
- OW781B
- OW941B

Leistungsdaten

Ölkühler	Gewicht [kg]	Volumen Ölkühler Öl-Seite (1) [dm ³]	Volumen Ölkühler Kühlmedium-Seite (2) [dm ³]	Zahl Verdichter
OW401	38	10,5	2,2	max. 1
OW501	42	14	2,6	max. 1
OW781	60	18	4,5	max. 2
OW941	75	24	5,4	max. 2

Tab. 2: Leistungsdaten wassergekühlte Ölkühler OW401 .. 941, Teil 1

(1): Öl-Seite: Maximaldruck 28 bar, Temperaturbereich -10 .. 120°C

(2): Kühlmedium-Seite: Maximaldruck 10 bar, Temperaturbereich -10 .. 95°C. Bei Bedarf Frostschutz einsetzen!

Ölkühler	Öltemp. (Eintritt) [°C]	Ein- / Austrittstemp. Wasser 15 / 25°C			Ein- / Austrittstemp. Wasser 27 / 32°C*			Ein- / Austrittstemp. Wasser 40 / 50°C			Ein- / Austrittstemp. Wasser 50 / 60°C		
		Q [kW]	V [m ³ /h]	Δp [bar]	Q [kW]	V [m ³ /h]	Δp [bar]	Q [kW]	V [m ³ /h]	Δp [bar]	Q [kW]	V [m ³ /h]	Δp [bar]
OW401	80	17	1,5	0,13	13	2,2	0,04	8	0,7	0,03	4,5	0,4	0,02
	100	24	2,1	0,25	21	3,6	0,1	16	1,4	0,12	12	1,0	0,06
OW501	80	22,5	1,9	0,24	17	2,9	0,08	11	0,9	0,06	6	0,5	0,03
	100	32	2,7	0,45	28	4,8	0,2	21	1,8	0,22	16	1,4	0,13
OW781	80	31	2,7	0,13	24	4,1	0,04	15	1,3	0,03	8,5	0,7	0,01
	100	44	3,8	0,25	38	6,5	0,1	29	2,5	0,12	23	2,0	0,07
OW941	80	42	3,6	0,28	32	5,5	0,09	20	1,7	0,07	11,5	1,0	0,02
	100	60*	5,1*	0,1*	52	8,8	0,22	39	3,3	0,22	30	2,6	0,15

Tab. 3: Leistungsdaten wassergekühlte Ölkühler OW401 .. 941, Teil 2

Q: Nennleistung

V: Kühlmedium-Durchsatz

Δp: Druckverlust bei Ein- / Austrittstemperatur Wasser

Leistungsdaten sind bezogen auf:

4-Pass: OW401 / OW501 (Standard)

6-Pass: OW781 / OW941 (Standard)

außer (*): Daten bezogen auf

2-Pass: OW401 / OW501

3-Pass: OW781 / OW941

Maßzeichnungen

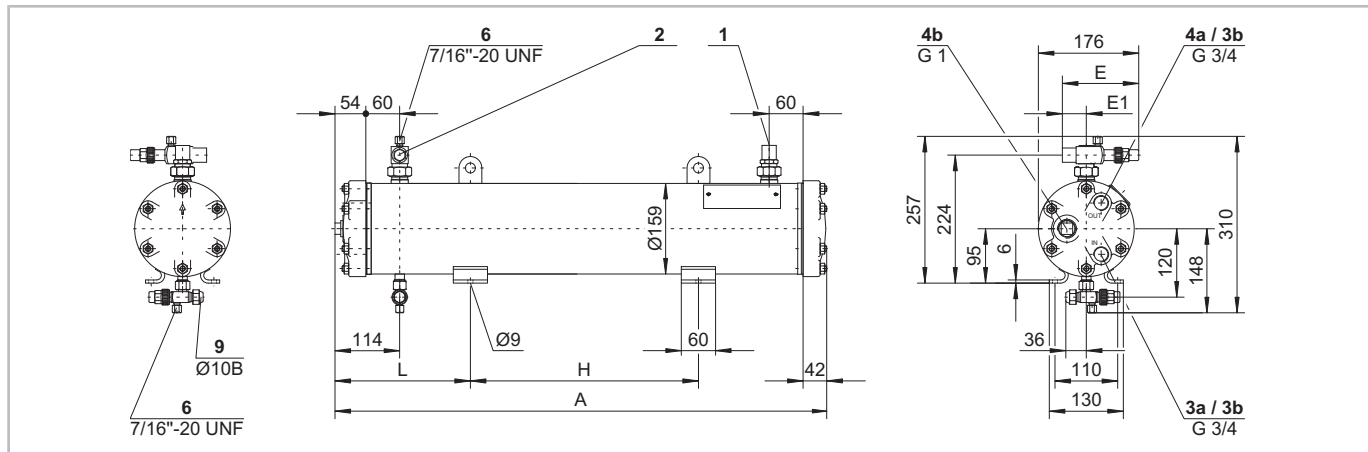


Abb. 4: Maßzeichnungen Ölkühler OW401, OW 501

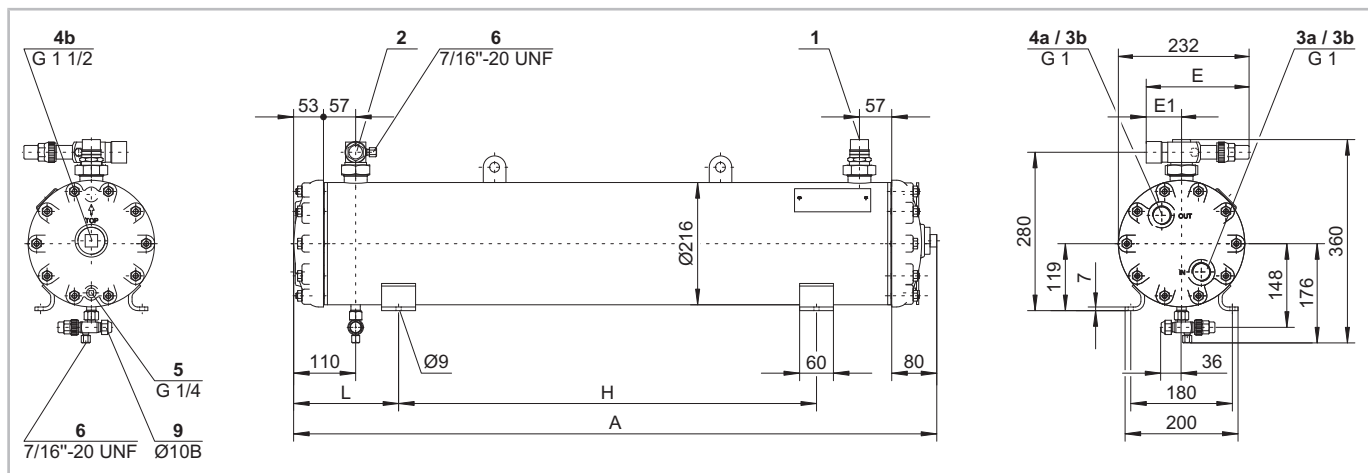


Abb. 5: Maßzeichnungen Ölkühler OW781, OW941

Ölkühler	1 [mm (Zoll)]	2 [mm (Zoll)]	A [mm]	E [mm]	E1 [mm]	H [mm]	L [mm]
OW401	22 (7/8")	22 (7/8")	863	134	42	400	238
OW501	22 (7/8")	22 (7/8")	1113	134	42	740	193
OW781	28 (1 1/8")	28 (1 1/8")	889	176	57	400	231
OW941	35 (1 3/8")	35 (1 3/8")	1139	182	63	740	186

Tab. 4: Zugehörige Maße zu den Zeichnungen

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

Anschlusspositionen	
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.

Anschlussmaße für Kühlmediumrohre

Rohre einschrauben, dabei sicherstellen, dass die Einschraubnippel nicht mitgedreht werden.

Anschlussgewinde (3) und (4): Standardausführung Innengewinde (G..) oder Flansch (DN..), Seewasserausführung Nippel mit Innengewinde (G..) oder Flansch (DN..)

Ölkühler	1 Durchmesser [mm (Zoll)]	2 Durchmesser [mm (Zoll)]	3a	3b	4a	4b	5	9 Durchmesser [mm]
OW401(B)	22 (7/8")	22 (7/8")	G 3/4	2 x G 3/4	G 3/4	G 1	-	10
OW501(B)	22 (7/8")	22 (7/8")	G 3/4 6-Pass	2 x G 3/4 3-Pass	G 3/4 6-Pass	G 1 3-Pass	-	10
OW781(B)	28 (1 1/8")	28 (1 1/8")	G 1	2 x G 1	G 1	G 1 1/2	G 1/4 (G 1/2)	10
OW941(B)	35 (1 3/8")	35 (1 3/8")	G 1	2 x G 1	G 1	G 1 1/2	G 1/4 (G 1/2)	10

Tab. 5: Anschlussmaße Kühlmediumrohre

Kühlmedium-Durchgänge

Je nach Umlenkdeckel wird das Kühlmedium entweder 3- oder 6-mal durch den Druckbehälter geführt. Am gleichen Umlenkdeckel kann zwischen 6- oder 3-Pass gewählt werden - je nachdem an welchen Positionen die Kühlmediumrohre montiert werden.

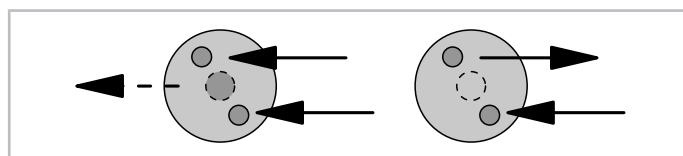


Abb. 6: Kühlmedium-Anschlüsse für OW781(B) .. OW941(B): 6- oder 3-Pass, je nach Anschluss am gleichen Deckel möglich

Für weitere Informationen siehe Betriebsanleitung der Ölkühler: [DB-200-5](#).

4 Anschlüsse am Verdichter



Information

Anzugsmomente für Schraubverbindungen entsprechend Wartungsanleitung SW-100 beachten!

HS.95 und OS.A95: zusätzliche Öleinspritzung

Um die Ölumlaufmenge auch unabhängig von der Druckdifferenz steuern zu können, verfügen HS.95 und OS.A95 Verdichter standardmäßig über eine zusätzliche Bohrung mit einem Gewindestift ("Madenschraube"). Wird dieser geöffnet, erhöht sich die Ölumlaufmenge, dadurch ist bei gleicher Kälteleistung eine höhere Öleinspritztemperatur möglich - bei leicht verringerter Verdichtereffizienz.

Bei Betrieb mit hohen Verflüssigungs- und gleichzeitig tiefen Verdampfungstemperaturen muss oberhalb von 50 Hz bzw. 2900 min^{-1} das Öl mit einer sehr niedrigen Temperatur eingespritzt werden, um die Druckgastemperatur auf 80°C (Standard) zu kontrollieren. Um den Verdichter unter diesen Bedingungen mit höheren Öleinspritztemperaturen zu betreiben, kann alternativ der Ölvolumenstrom erhöht werden. Hierzu muss eine zusätzliche Öleinspritzung in die Profile geöffnet werden.



WARNUNG

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

Zu diesem Zweck

- ▶ Verdichter auf drucklosen Zustand bringen,
- ▶ Stopfen (siehe Abbildungen unten) herausschrauben,
- ▶ den dahinter angebrachten Gewindestift entfernen,
- ▶ Stopfen mit neuem Aluminiumdichtring wieder einbauen,
- ▶ Dichtheit prüfen.

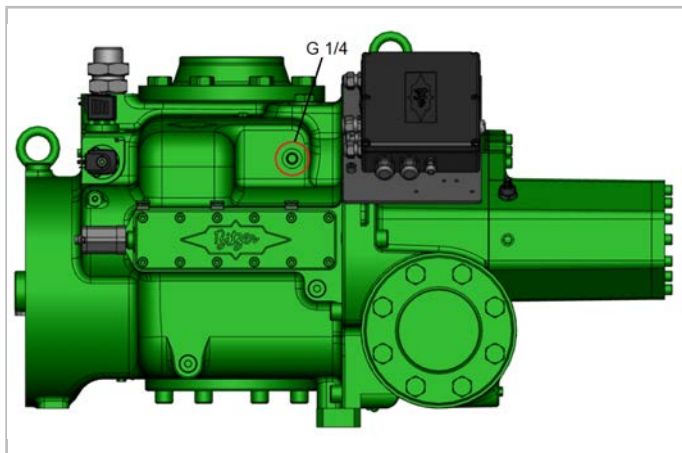


Abb. 7: Seitenansicht OS.A9593 .. OS.A95103, rot umrandet die zusätzliche Bohrung mit Gewindestift (entspricht Position 24 in der Maßzeichnung, siehe Betriebsanleitung SB-520 oder BITZER SOFTWARE)

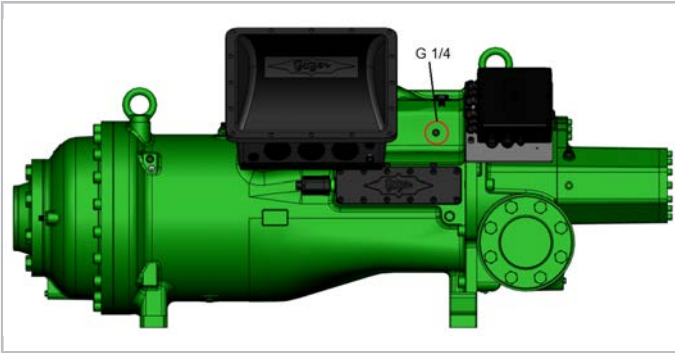


Abb. 8: Seitenansicht HS.9593, rot umrandet die zusätzliche Bohrung mit Gewindestift (entspricht Position 24 in der Maßzeichnung, siehe Betriebsanleitung [SB-110](#) oder BITZER SOFTWARE)

CSH und CSVH: Anschlüsse für externe Ölkühler

CSH und CSVH Verdichter verfügen über eigene Anschlüsse für externe Ölkühler. Die Anschlusspositionen am jeweiligen Verdichter finden sich in der BITZER SOFTWARE:

1. Verdichtertyp wählen
2. für Maßzeichnungen Reiter "Maße" wählen
3. für Legende der Anschlusspositionen Reiter "Information" wählen
 - CSH: Anschlüsse für externen Ölkühler auf der rückwärtigen Verdichterseite, direkt unterhalb des Druckgasabsperrentils (Oval- oder Rechteckflansch)
 - CSVH: Position 11a und b zeigt die Anschlüsse für externe Ölkühler

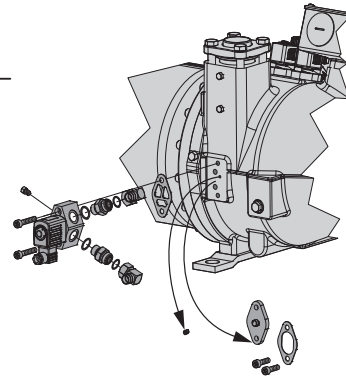
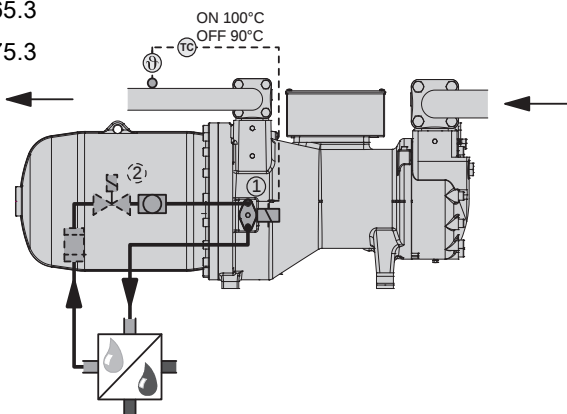
CSH: Anschlussadapter und zusätzliche Öleinspritzung

Anschlussadapter:

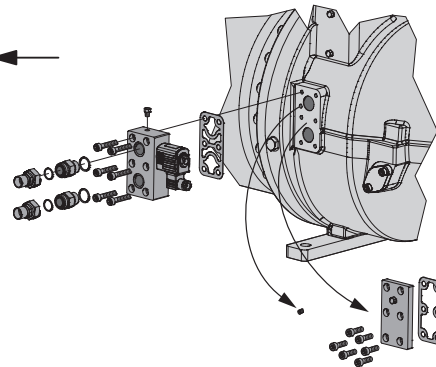
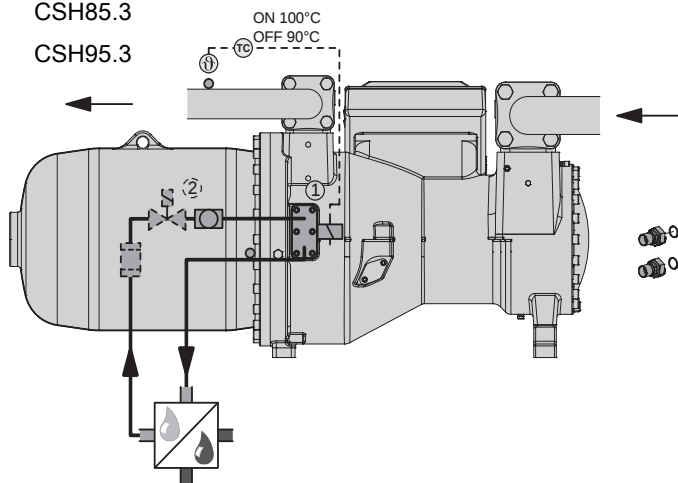
- CSH65.3 / CSH75.3: Ovalflansch durch Anschlussadapter mit Steuerventil ersetzen (Option). Anschlussdurchmesser jeweils 16 mm - 5/8", Bausatz-Nr. 367 912 01
- CSH85.3 / CSH95.3: Rechteckflansch entfernen und durch Anschlussadapter mit Steuerventil ersetzen (Option). Anschlussdurchmesser jeweils 22 mm - 7/8", Bausatz-Nr. 367 912 02
- Anschlussadapter ohne Magnetventil auf Anfrage (falls ein Vorgängertyp durch eine CSH.3 ersetzt werden soll, ohne die Anlage umzubauen)

Optionale Steuerventile stehen zur Verfügung, sie sind integriert im Anschlussadapter. Das Steuerventil öffnet eine zusätzliche Öleinspritzdüse und sollte über ein Thermostat so angesteuert werden, dass es öffnet, wenn Ölkühlung erforderlich wird. Einsatzgrenzen beachten (siehe BITZER SOFTWARE). Details siehe Betriebsanleitung [SB-170](#).

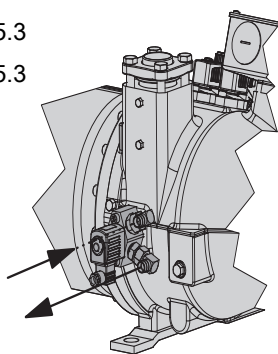
CSH65.3
CSH75.3



CSH85.3
CSH95.3



CSH65.3
CSH75.3



CSH85.3
CSH95.3

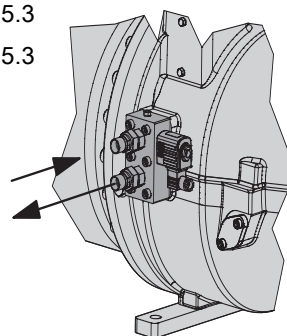


Abb. 9: Anschlusspositionen eines externen Ölkühlers für CSH.3.

- (1): Steuerventil für zusätzliche Öleinspritzung, im Adapter integriert (siehe auch Prinzipschaltbilder in Technischer Information [CT-110](#))
(2): Magnetventil und Ölfilter bei Bedarf (siehe auch Prinzipschaltbilder in Technischer Information [CT-110](#))

CSVH: Spezialadaptersatz

Zum Anschluss des externen Ölkühlers ist der Spezialadaptersatz erforderlich. Er verschließt die internen Ölkäle und sorgt für einen effektiven Ölfluss zum Ölkühler. Montage siehe folgende Abbildung.

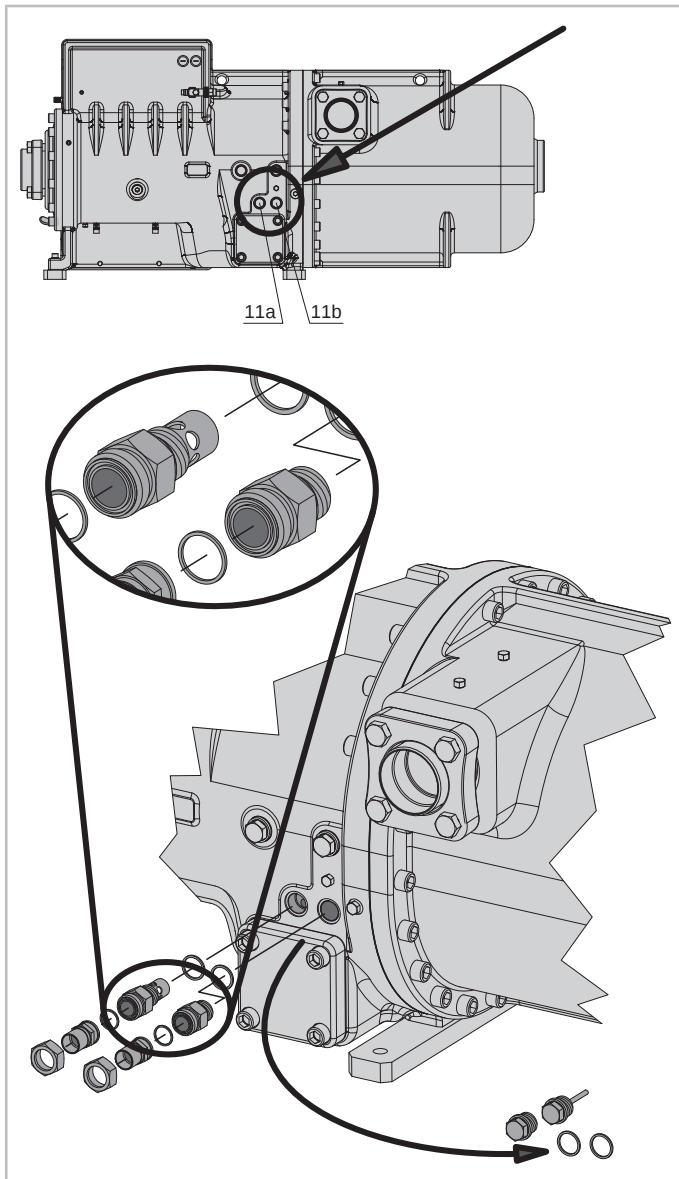


Abb. 10: Spezialadaptersatz zum Anschluss des externen Ölkühlers bei CSVH2 und CSVH3

5 Rohrführung und weitere Komponenten der Anlage



GEFAHR

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



HINWEIS

Gefahr von Verdichterausfall durch Überflutung mit Öl im Stillstand!
Das Magnetventil in der Öleinspritzleitung unmittelbar beim Verdichter anordnen (Ausnahmen sind OS.85 und HS.85, sie haben ein internes Ölstopppventil).
Für CS. Verdichter: Magnetventil unmittelbar vor dem Öleintrittsanschluss des Verdichters anordnen und elektrisch parallel zum Verdichterschütz ansteuern (d.h. Magnetventil ist geschlossen wenn der Verdichter steht).

Bei allen Ölanschlüssen, die nachträglich angebracht werden:



HINWEIS

Gefahr von Kältemittelverlust!
Vor Inbetriebnahme der Anlage neu montierte Rohrleitungen auf Druckfestigkeit und Dichtheit prüfen!

- Ölkühler in unmittelbarer Nähe zum Verdichter aufstellen.
- Die Rohrführung so gestalten, dass keine Gaspolster entstehen können und eine rückwärtige Entleerung des Ölvorrats in den Ölabscheider während des Stillstands ausgeschlossen ist (Ölkühler bevorzugt unterhalb des Verdichters / Ölabscheiders anordnen).
- Um die Wartung des Ölkühlers zu vereinfachen, empfehlen sich Absperrventile (Kugelventile) in den Ölleitungen.
- Ein Schauglas zur Ölflussüberwachung wird empfohlen.
- Für CSH Verdichter mit entfernt aufgestelltem Ölkühler oder nicht einwandfrei gesicherter Sauberkeit der Bauteile ist außerdem ein Ölfilter nötig.
- Ölkühler müssen thermostatisch gesteuert werden (*siehe Kapitel Thermostatische Regelung des Ölkühlers, Seite 41*).

Ölbypass

Zur raschen Aufheizung des Ölkreislaufs und Minderung des Druckverlustes bei kaltem Öl ist ein Ölbypass (ggf. auch eine Beheizung des Kühlers bei Stillstand) zwingend erforderlich, wenn:

- das Ölvolumen von Kühler und Ölleitungen $> 25 \text{ dm}^3$ beträgt (z.B. Parallelverbund mit gemeinsamem Ölkühler) oder das Ölvolumen von Kühler und Ölleitungen größer ist als die Verdichter-Ölfüllung (bei CSH. Verdichtern)
- die Öltemperatur im Kühler bei längerem Stillstand unter 20°C sinken kann (z.B. bei Installation des Ölkühlers im Außenbereich oder wenn der Ölkühler im Verflüssiger integriert ist)

Das Ölbypassventil sollte eine modulierende Steuerfunktion haben. Es handelt sich um ein temperaturgesteuertes Dreiwege- bzw. Durchflussregelventil und ist in den Anlagenschemata dargestellt als: . Der Einsatz eines Magnetventils (taktende Steuerung) erfordert höchste Ansprechempfindlichkeit des Steuerthermostats und minimale Schaltdifferenz (effektive Temperaturschwankung $< 10 \text{ K}$).

Der ölseitige Druckverlust in Kühler und Rohren sollte im Normalbetrieb 0,5 bar nicht überschreiten.

In Kombination mit einer automatischen Abpumpschaltung können erhöhte Schaltzyklen resultieren. Sie müssen durch entsprechende Einstellung des Niederdruckwächters und der Pausenzeit (Zeitrelais) auf die maximalen Anläufe pro Stunde begrenzt werden, die in der jeweiligen Betriebsanleitung stehen (Liste: *siehe Seite 3*). Bei offenen Verdichtern sind die Vorgaben des Motorenherstellers zu berücksichtigen. Je nach Betriebsart kann auch ein einmaliger Abpumpvorgang vor dem Ausschalten ausreichen.

Für HS. und OS. Verdichter ist außerdem folgendes nötig:

- Rückschlagventil nach dem Ölabscheider
- Druck-Ausgleichsleitung zwischen Ölabscheider und Sauggasleitung
 - Ø 6 mm - 1/4"
 - durch Magnetventil gesteuert
 - nur im Stillstand geöffnet – bei Parallelverbund darf das Magnetventil nur bei Abschaltung aller Verdichter geöffnet sein

Externe Ölpumpe

Eine externe Ölpumpe ist in Anlagen nötig, bei denen sich direkt nach dem Verdichteranlauf keine ausreichende Öldruckdifferenz aufbauen kann, z.B.:

- in großen Parallelverbundanlagen mit zeitweise niedriger Verflüssigungstemperatur, z.B. im Winter
- oder bei Boostern mit geringen Druckdifferenzen

Für solche Anwendungen wurde für die Verdichter HSKB85, OSKB85 und OSKAB85 eine Sonderausführung ohne Ölstopppventil entwickelt. Zusätzlich ist ein Magnetventil im Lieferumfang enthalten, das in die Ölleitung eingebaut werden muss.

6 Grundauführung: Ölkühler unterhalb des Verdichterniveaus

Den Ölkühler entsprechend den folgenden Abbildungen einbinden. Auf eine Anordnung möglichst unterhalb der Einspritzstelle am Verdichter achten.

Temperaturregelung

- bei luftgekühlten Ölkühlern durch thermostatisches Zu- und Abschalten oder stufenlose Drehzahlregelung des Kühler-Ventilators
- bei wassergekühlten Ölkühlern durch thermostatisches Durchflussregelventil
- Bei Ölkühlern, die im Verflüssiger integriert sind, übernimmt das Ölbypassventil gleichzeitig die Temperaturregelung.

Einstelltemperaturen: siehe Kapitel Thermostatische Regelung des Ölkühlers, Seite 41. Zusätzlich maximale Füh-
lertemperatur beachten!

6.1 HS./OS. Verdichter mit HFKW- oder HFO-Kältemitteln

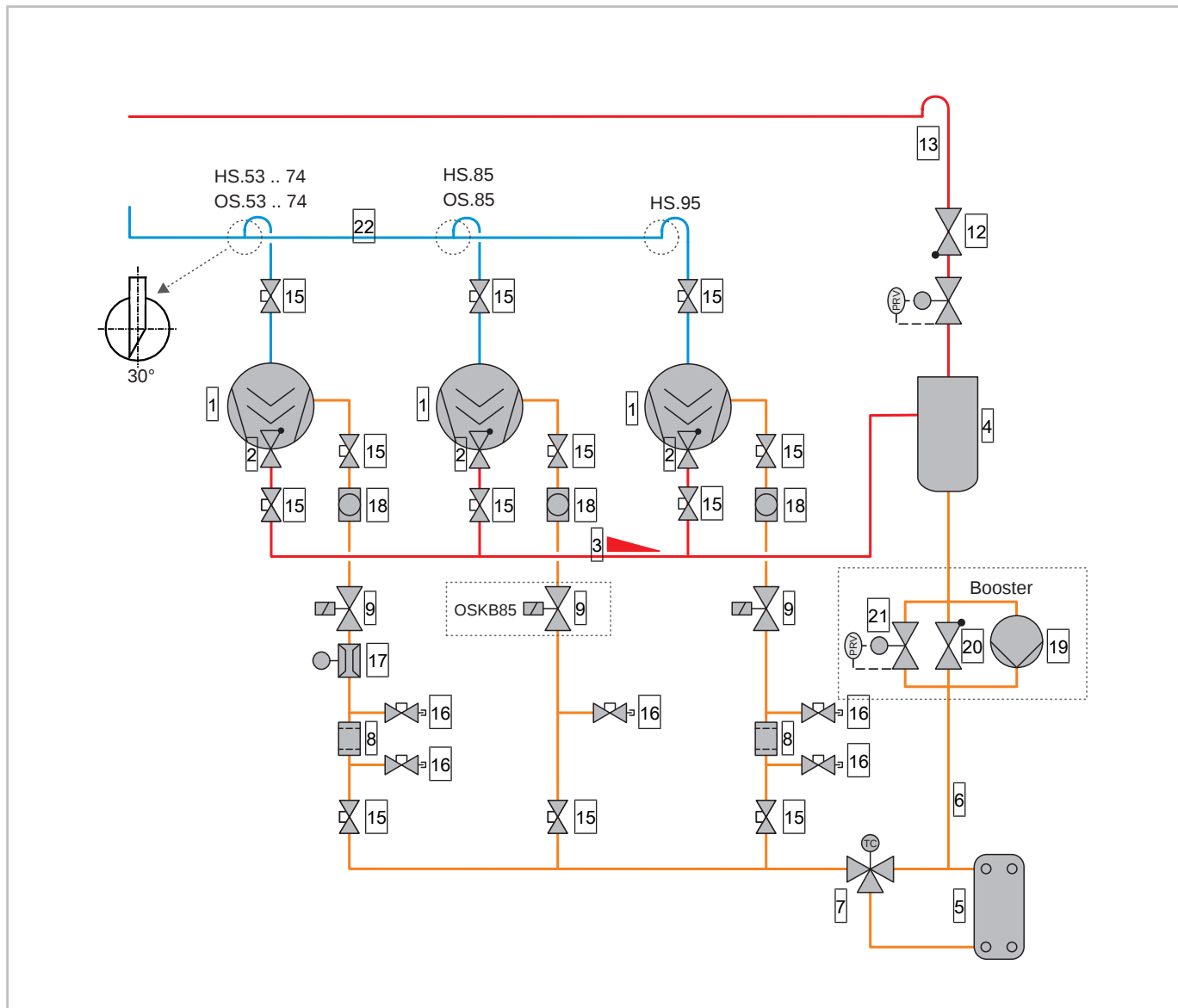


Abb. 11: Ölkreislauf für Ölkühlung (luft- oder wassergekühlt) mit HFKW- oder HFO-Kältemitteln. Hypothetisches Beispiel mit 3 verschiedenen HS./OS. Verdichtern, um die unterschiedliche Ausstattung zu zeigen.

Legende	
1	Verdichter
2	Rückschlagventil, Druckgasanschluss
3	Druckgasleitung zum Ölabscheider Montage mit Gefälle
4	Ölabscheider
5	Ölkühler
6	Ölleitung, Ölprimärkreislauf
7	Ölbypassventil, Ölprimärkreislauf
8	Filter, Ölprimärkreislauf
9	Magnetventil, Ölprimärkreislauf
10	Ölleitung, Ölsekundärkreislauf
11	Magnetventil, Ölsekundärkreislauf

Legende	
12	Rückschlag- und/oder Druckregelventil, Druckgasleitung
13	Druckgasleitung zum Verflüssiger
14	R717-Sauggasleitung, trocken. Montage mit Steigung
15	Absperrventil
16	Wartungsventil
17	Öldurchflusswächter
18	Schauglas
19	Ölpumpe
20	Ölrückschlagventil
21	Öldruckentlastungsventil
22	Kältemittel-Sauggasleitung, mit Ölrückführung vom Verdampfer bzw. von den Verdampfern. Montage Saugkollektor horizontal
23	Druckentlastungsventil, in Verbindung mit Rückschlagventil nötig
24	(Verdunstungs-) Verflüssiger
25	Flüssigkeitsleitung, Montage mit Gefälle
26	Kältemittel-Rücklaufleitung, nass. Montage mit Steigung
27	Kältemittel-Rücklaufleitung, trocken. Montage mit Steigung
28	Thermosiphon-Sammler

Legende enthält Einträge, die nicht in jeder Abbildung vorkommen.

Kriterien zum Einsatz eines Ölbypassventils (Nr. 7 in der Legende): siehe Kapitel Rohrführung und weitere Komponenten der Anlage, Seite 14

6.2 OS. Verdichter mit R717 (NH₃)

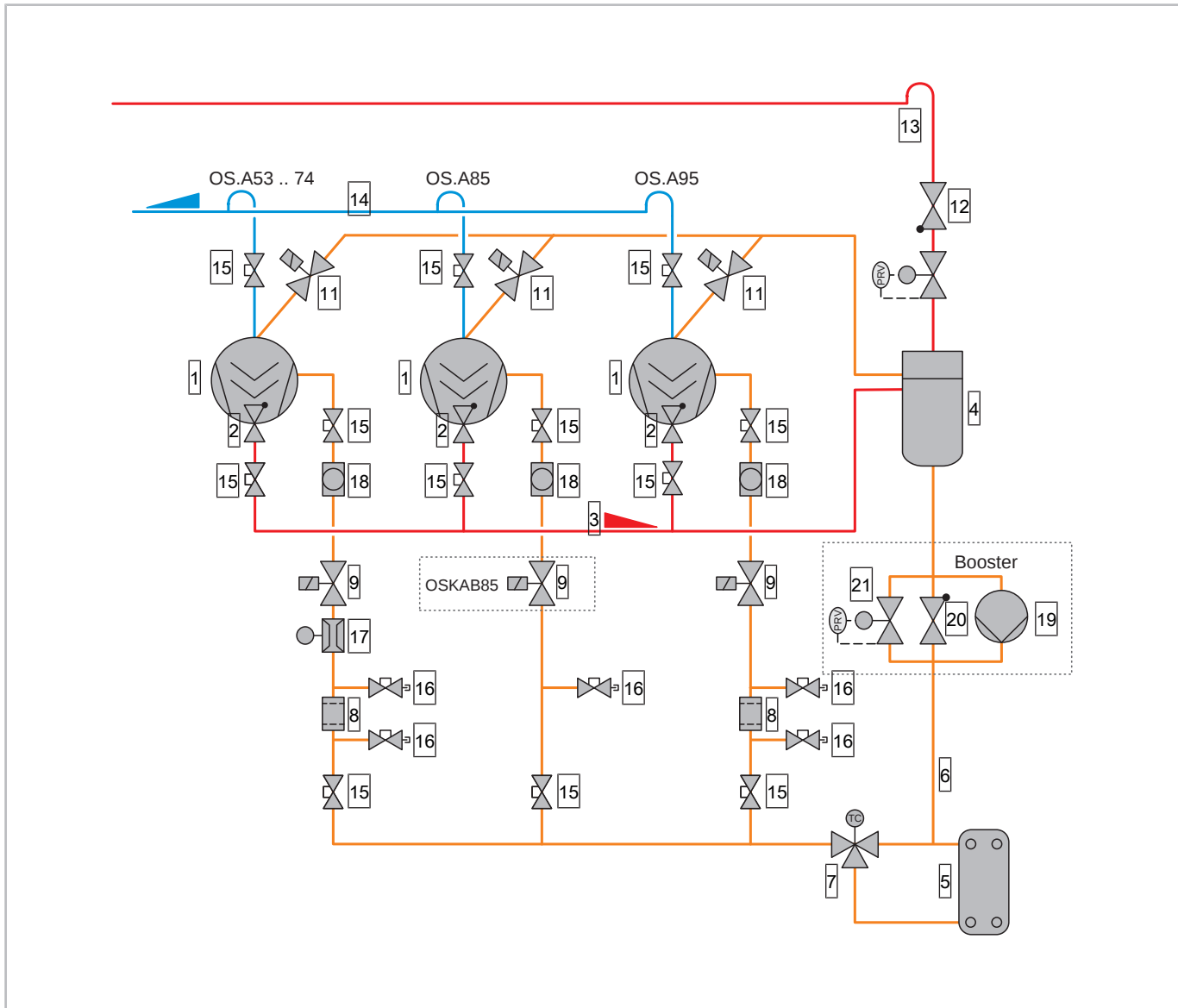


Abb. 12: Ölkreislauf für Ölkühlung (luft- oder wassergekühlt) mit R717 (NH₃). Hypothetisches Beispiel mit 3 verschiedenen OS. Verdichtern, um die unterschiedliche Ausstattung zu zeigen.

Legende

1	Verdichter
2	Rückschlagventil, Druckgasanschluss
3	Druckgasleitung zum Ölabscheider Montage mit Gefälle
4	Ölabscheider
5	Ölkühler
6	Ölleitung, Ölprimärkreislauf
7	Ölbypassventil, Ölprimärkreislauf
8	Filter, Ölprimärkreislauf
9	Magnetventil, Ölprimärkreislauf
10	Ölleitung, Ölsekundärkreislauf
11	Magnetventil, Ölsekundärkreislauf

Legende	
12	Rückschlag- und/oder Druckregelventil, Druckgasleitung
13	Druckgasleitung zum Verflüssiger
14	R717-Sauggasleitung, trocken. Montage mit Steigung
15	Absperrventil
16	Wartungsventil
17	Öldurchflusswächter
18	Schauglas
19	Ölpumpe
20	Ölrückschlagventil
21	Öldruckentlastungsventil
22	Kältemittel-Sauggasleitung, mit Ölrückführung vom Verdampfer bzw. von den Verdampfern. Montage Saugkollektor horizontal
23	Druckentlastungsventil, in Verbindung mit Rückschlagventil nötig
24	(Verdunstungs-) Verflüssiger
25	Flüssigkeitsleitung, Montage mit Gefälle
26	Kältemittel-Rücklaufleitung, nass. Montage mit Steigung
27	Kältemittel-Rücklaufleitung, trocken. Montage mit Steigung
28	Thermosiphon-Sammler

Legende enthält Einträge, die nicht in jeder Abbildung vorkommen.

Kriterien zum Einsatz eines Ölbypassventils (Nr. 7 in der Legende): siehe Kapitel Rohrführung und weitere Komponenten der Anlage, Seite 14

6.3 CSH/CSVH Verdichter mit luftgekühltem Ölkühler

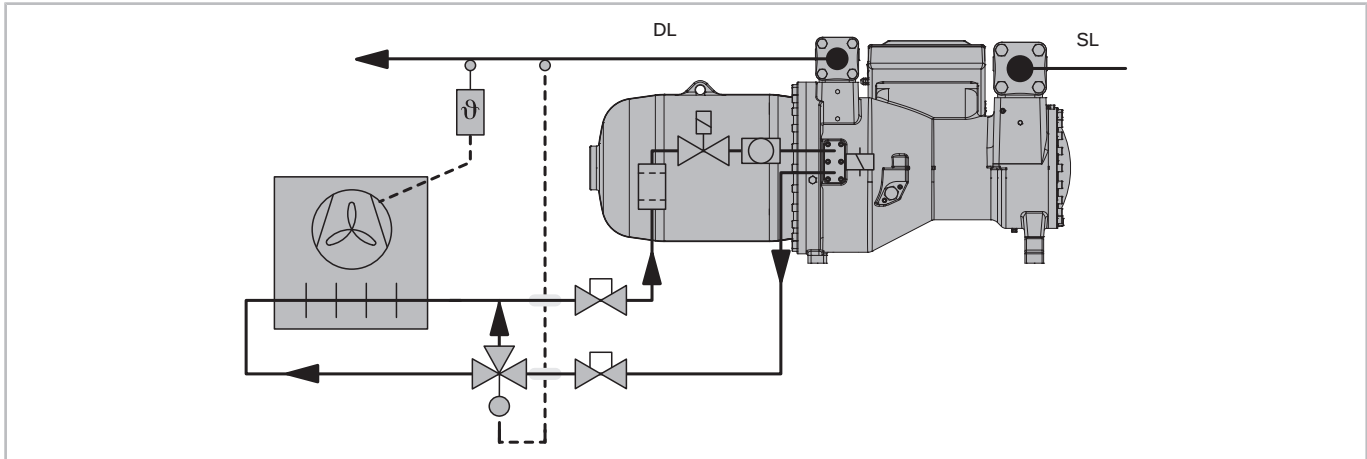


Abb. 13: Beispielhafter Ölkreislauf für CSH Verdichter mit luftgekühltem Ölkühler und separatem Wärmeübertrager. Gilt für CSVH entsprechend.

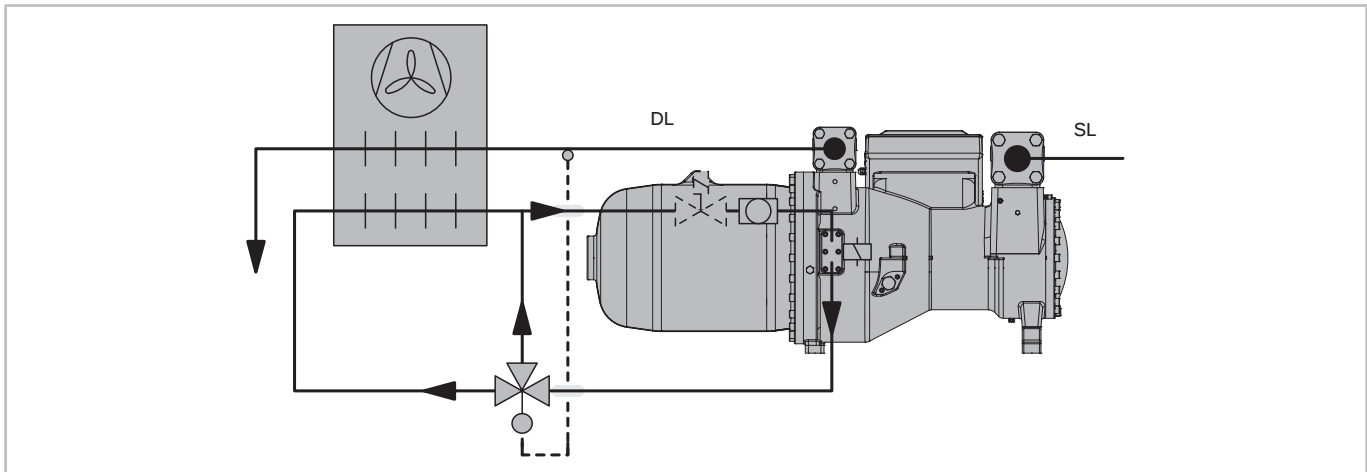


Abb. 14: Beispielhafter Ölkreislauf für CSH Verdichter mit luftgekühltem Ölkühler, der im Verflüssiger integriert ist. Gilt für CSVH entsprechend.

6.4 CSH/CSVH Verdichter mit wassergekühltem Ölkühler

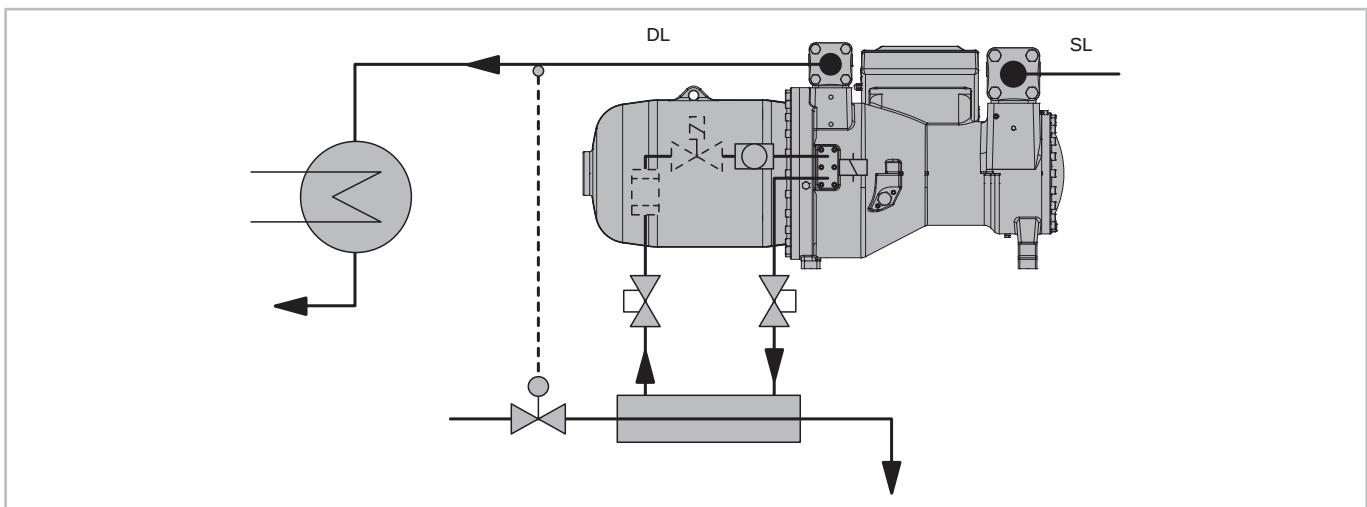


Abb. 15: Beispielhafter Ölkreislauf für CSH Verdichter mit wassergekühltem Ölkühler, gilt für CSVH entsprechend.

7 Variante: Ölkühler über Verdichterniveau

Üblicherweise sollte der Ölkühler in unmittelbarer Nähe zum Verdichter stehen, bevorzugt unterhalb des Verdichters / Ölabscheiders (*siehe Kapitel Grundaufbau: Ölkühler unterhalb des Verdichterniveaus, Seite 15*). Eine Ausführung mit Anordnung des Ölkühlers **oberhalb** des Verdichters sollte auf Anlagen mit relativ kurzen Stillstandszeiten beschränkt bleiben: Falls der Ölkühler wesentlich höher steht als der Verdichter (z. B. Ölkühler auf Dach, Verdichter in Maschinenraum), kann bei Stillstand Öl aus dem Ölkühler in den Ölabscheider zurückfließen und beim nachfolgenden Verdichteranlauf in die Anlage ausgeworfen werden. Als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme deshalb folgende Komponenten in Ölleitung einbauen:

- Rückschlagventil (schwach befedert) (vgl. Nr. 23 in Legende unten)
- Bypass mit Differenzdruckventil (Δp ca. 1,5 .. 2 bar)

7.1 HS./OS. Verdichter mit HFKW- oder HFO-Kältemitteln

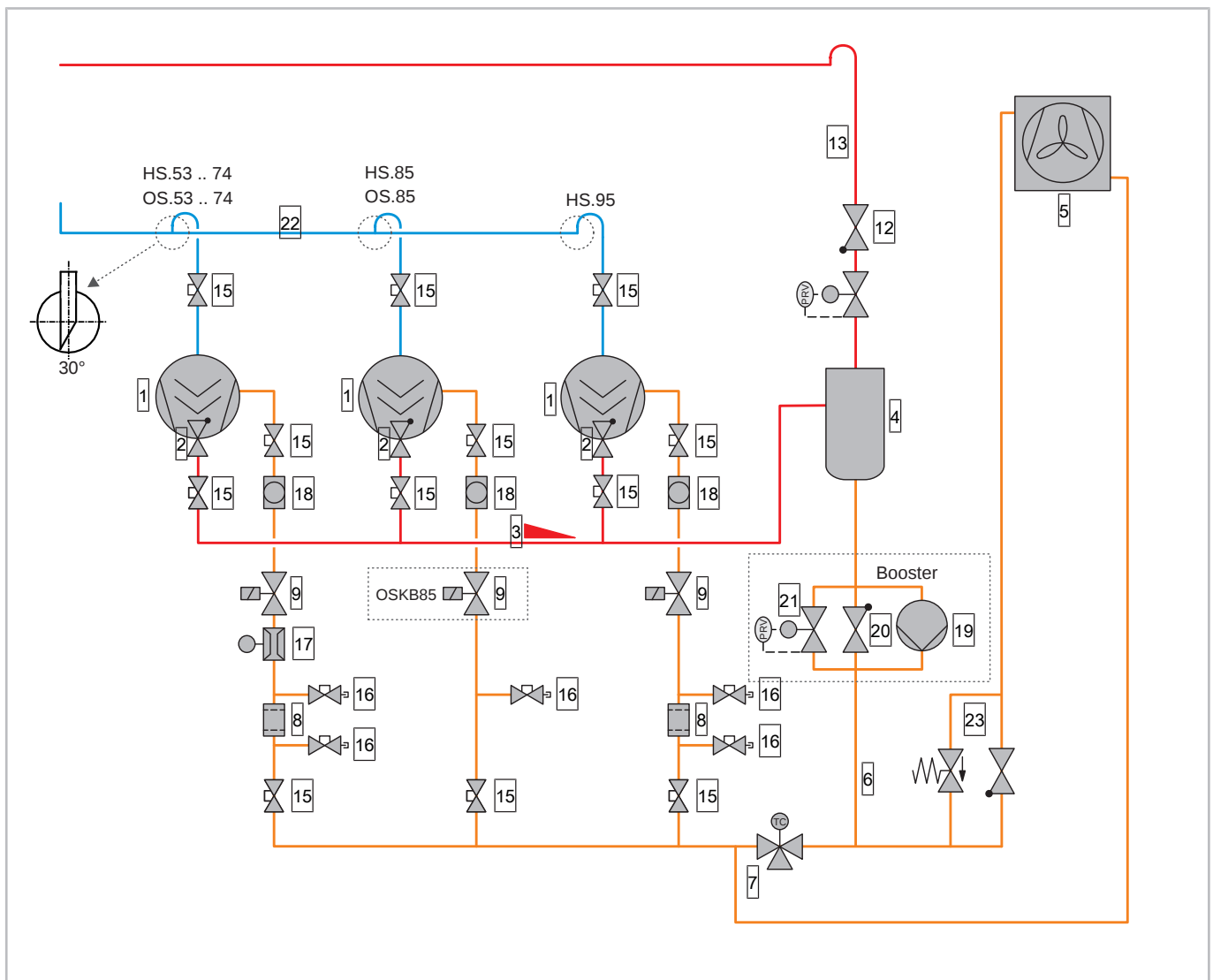


Abb. 16: Ölkreislauf für Ölkühlung mit HFKW- oder HFO-Kältemitteln: Variante mit luftgekühltem Ölkühler, der wesentlich höher steht als der Verdichter. Hier sind in der Ölleitung ein Rückschlagventil und ein Differenzdruckventil nötig. Hypothetisches Beispiel mit 3 verschiedenen HS./OS. Verdichtern, um die unterschiedliche Ausstattung zu zeigen.

Legende	
1	Verdichter
2	Rückschlagventil, Druckgasanschluss
3	Druckgasleitung zum Ölabscheider Montage mit Gefälle
4	Ölabscheider
5	Ölkühler
6	Ölleitung, Ölprimärkreislauf
7	Ölbypassventil, Ölprimärkreislauf
8	Filter, Ölprimärkreislauf
9	Magnetventil, Ölprimärkreislauf
10	Ölleitung, Ölsekundärkreislauf
11	Magnetventil, Ölsekundärkreislauf
12	Rückschlag- und/oder Druckregelventil, Druckgasleitung
13	Druckgasleitung zum Verflüssiger
14	R717-Sauggasleitung, trocken. Montage mit Steigung
15	Absperrventil
16	Wartungsventil
17	Öldurchflusswächter
18	Schauglas
19	Ölpumpe
20	Ölrückschlagventil
21	Öldruckentlastungsventil
22	Kältemittel-Sauggasleitung, mit Ölrückführung vom Verdampfer bzw. von den Verdampfern. Montage Saugkollektor horizontal
23	Druckentlastungsventil, in Verbindung mit Rückschlagventil nötig
24	(Verdunstungs-) Verflüssiger
25	Flüssigkeitsleitung, Montage mit Gefälle
26	Kältemittel-Rücklaufleitung, nass. Montage mit Steigung
27	Kältemittel-Rücklaufleitung, trocken. Montage mit Steigung
28	Thermosiphon-Sammler

Legende enthält Einträge, die nicht in jeder Abbildung vorkommen.

7.2 OS. Verdichter mit R717 (NH₃)

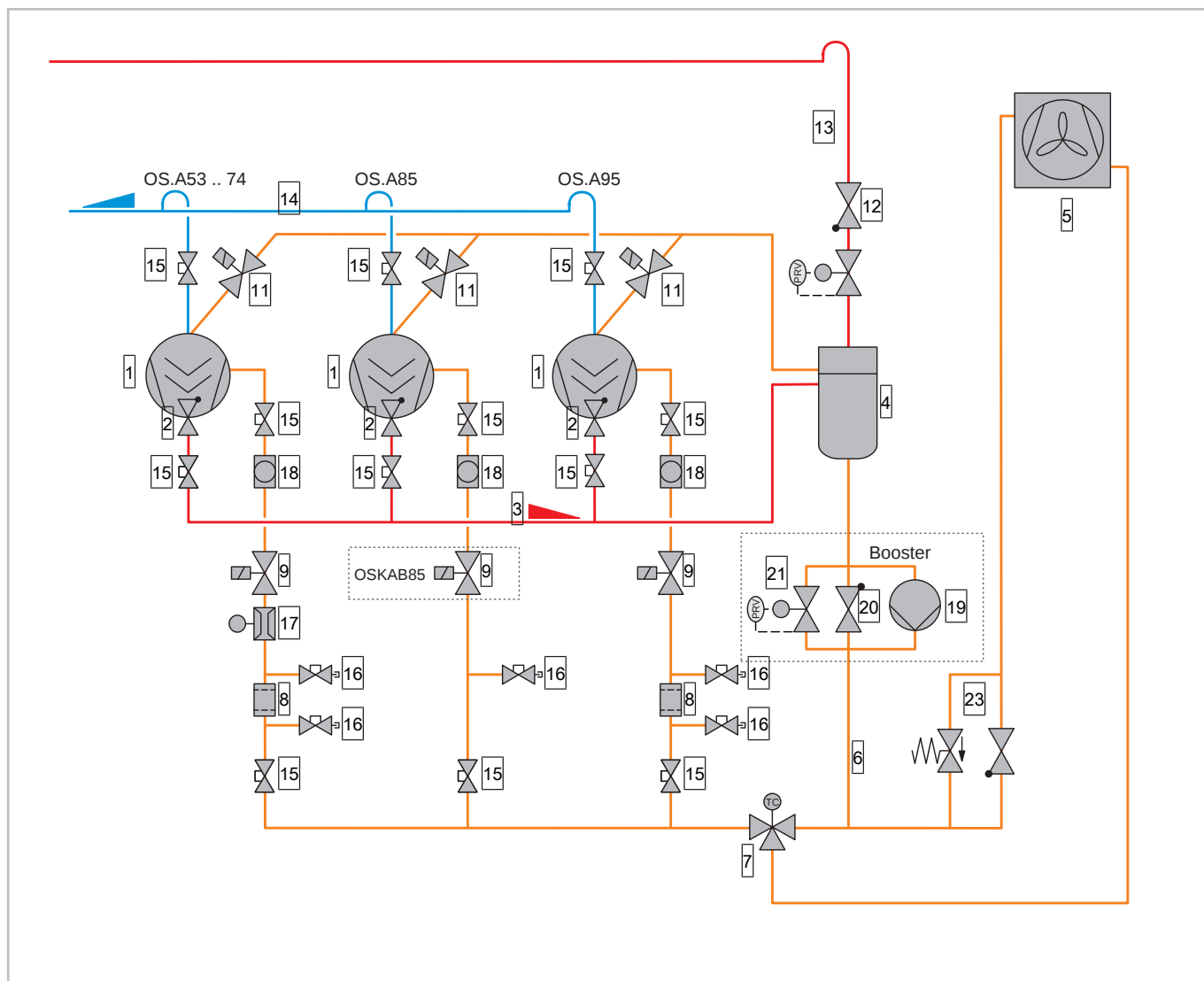


Abb. 17: Ölkreislauf für Ölkühlung mit R717 (NH₃): Variante mit luftgekühltem Ölkühler, der wesentlich höher steht als der Verdichter. Hier sind in der Ölleitung ein Rückschlagventil und ein Differenzdruckventil nötig. Hypothetisches Beispiel mit 3 verschiedenen OS. Verdichtern, um die unterschiedliche Ausstattung zu zeigen.

Legende	
1	Verdichter
2	Rückschlagventil, Druckgasanschluss
3	Druckgasleitung zum Ölabscheider Montage mit Gefälle
4	Ölabscheider
5	Ölkühler
6	Ölleitung, Ölprimärkreislauf
7	Ölbypassventil, Ölprimärkreislauf
8	Filter, Ölprimärkreislauf
9	Magnetventil, Ölprimärkreislauf
10	Ölleitung, Ölsekundärkreislauf
11	Magnetventil, Ölsekundärkreislauf

Legende	
12	Rückschlag- und/oder Druckregelventil, Druckgasleitung
13	Druckgasleitung zum Verflüssiger
14	R717-Sauggasleitung, trocken. Montage mit Steigung
15	Absperrventil
16	Wartungsventil
17	Öldurchflusswächter
18	Schauglas
19	Ölpumpe
20	Ölrückschlagventil
21	Öldruckentlastungsventil
22	Kältemittel-Sauggasleitung, mit Ölrückführung vom Verdampfer bzw. von den Verdampfern. Montage Saugkollektor horizontal
23	Druckentlastungsventil, in Verbindung mit Rückschlagventil nötig
24	(Verdunstungs-) Verflüssiger
25	Flüssigkeitsleitung, Montage mit Gefälle
26	Kältemittel-Rücklaufleitung, nass. Montage mit Steigung
27	Kältemittel-Rücklaufleitung, trocken. Montage mit Steigung
28	Thermosiphon-Sammler

Legende enthält Einträge, die nicht in jeder Abbildung vorkommen.

8 Variante: Kältemittelgekühlte externe Ölkühler (Thermosiphon-Ölkühlung)

Thermosiphon-Ölkühlung basiert auf dem Prinzip der Schwerkraftzirkulation von Kältemittel auf der Hochdruckseite. Merkmale:

- unabhängig von anderen Kühlmedien (Luft / Wasser), daher universell einsetzbar
- effizient und wirtschaftlich, v.a. bei höherer Leistung
- im Gegensatz zur Kältemittelspritzung ohne negativen Einfluss auf Leistung und Zuverlässigkeit
- allerdings: spezielle Anlagenauslegung nötig, u.a. muss der Verflüssiger oberhalb des Ölkühlers stehen

Zur Ölkühlung wird Kältemittel aus dem Sammler abgezweigt und direkt in den tiefer angeordneten Ölkühler eingespeist. Im Gegenstrom zum heißen Öl verdampft ein Teil des flüssigen Kältemittels unter Wärmeaufnahme. Es strömt als Zweiphasengemisch entweder direkt oder über den Sammler zum Verflüssigereintritt zurück. (Bei Ausführung mit Sammler wird dabei der Flüssigkeitsanteil abgeschieden.) Der verdampfte Anteil wird dann beim Vermischen mit dem Druckgasstrom im Verflüssiger erneut verflüssigt.

Um einen Schwerkraftumlauf zu gewährleisten, muss die Flüssigkeitsleitung zum Ölkühler jeweils eine bestimmte Höhendifferenz aufweisen: Durch die Flüssigkeitssäule lässt sich ein definierter Überdruck erreichen, der höher sein muss als die Summe der Druckverluste in Rohren, Ölkühler und Verflüssiger. Bei Bedarf kann auch eine Kältemittelpumpe oder ein Injektor zur Unterstützung der Zirkulation eingesetzt werden.

Ein modulierendes Ölbypassventil regelt die Öltemperatur. Alternativ hierzu ist eine geregelte Kältemittelzufuhr zum Ölkühler möglich.

Die folgenden Abbildungen zeigen beispielhaft Ausführungsvarianten von Thermosiphon-Kreisläufen. Jede Anlage muss individuell berechnet und ausgelegt werden, Daten können u.a. aus der BITZER SOFTWARE und der Technischen Information ST-500 entnommen werden. Detaillierte Berechnungsunterlagen auf Anfrage.

8.1 HS./OS. Verdichter mit HFKW- oder HFO-Kältemitteln, unterteilte Kältemittelzirkulation

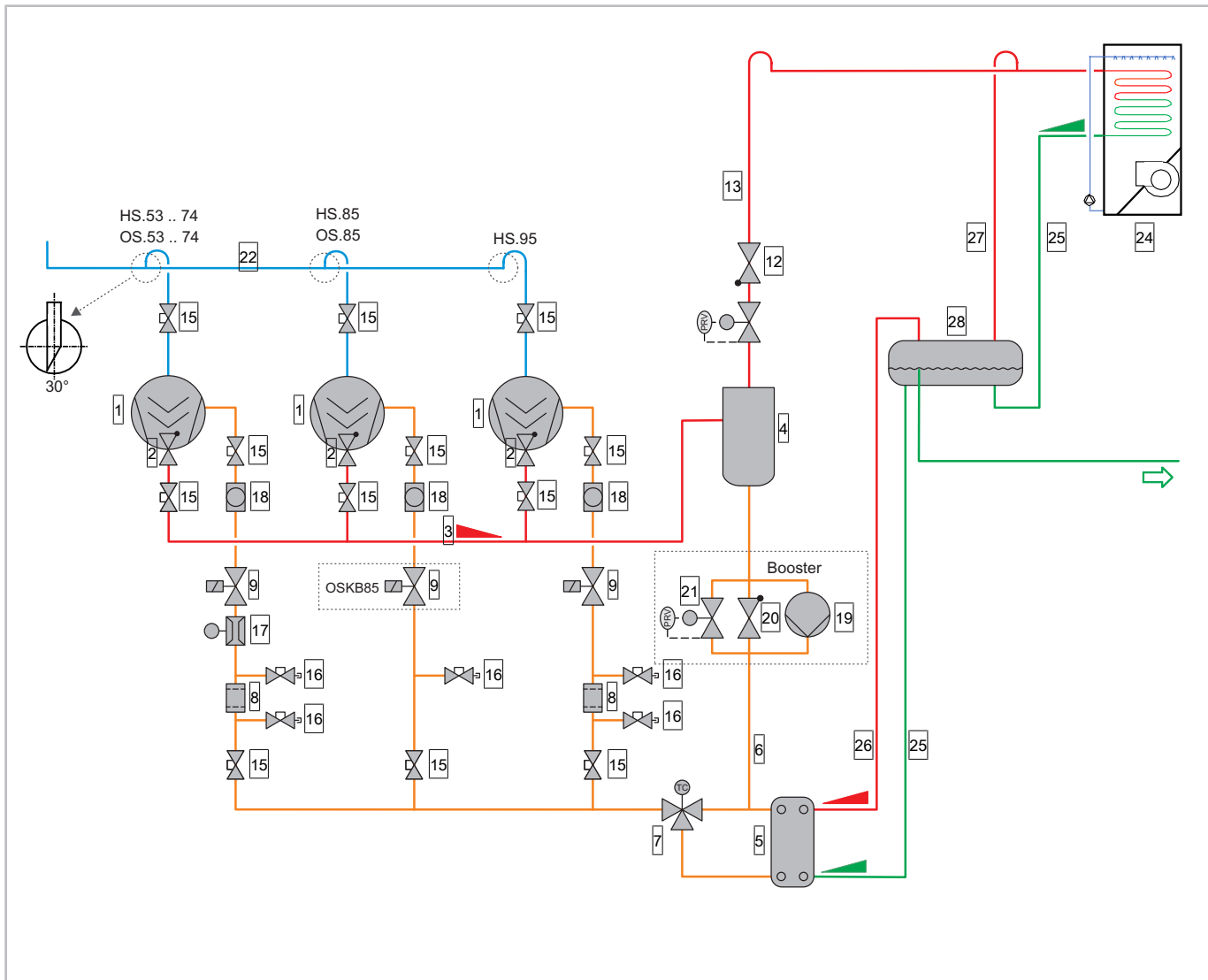


Abb. 18: Ölkreislauf für Thermosiphon-Ölkühlung mit HFKW- oder HFO-Kältemitteln, Kreislauf mit unterteilter Kältemittelzirkulation. Hypothetisches Beispiel mit 3 verschiedenen HS./OS. Verdichtern, um die unterschiedliche Ausstattung zu zeigen.

Legende

1	Verdichter
2	Rückschlagventil, Druckgasanschluss
3	Druckgasleitung zum Ölabscheider Montage mit Gefälle
4	Ölabscheider
5	Ölkühler
6	Ölleitung, Ölprimärkreislauf
7	Ölbypassventil, Ölprimärkreislauf
8	Filter, Ölprimärkreislauf
9	Magnetventil, Ölprimärkreislauf
10	Ölleitung, Ölsekundärkreislauf
11	Magnetventil, Ölsekundärkreislauf

Legende	
12	Rückschlag- und/oder Druckregelventil, Druckgasleitung
13	Druckgasleitung zum Verflüssiger
14	R717-Sauggasleitung, trocken. Montage mit Steigung
15	Absperrventil
16	Wartungsventil
17	Öldurchflusswächter
18	Schauglas
19	Ölpumpe
20	Ölrückschlagventil
21	Öldruckentlastungsventil
22	Kältemittel-Sauggasleitung, mit Ölrückführung vom Verdampfer bzw. von den Verdampfern. Montage Saugkollektor horizontal
23	Druckentlastungsventil, in Verbindung mit Rückschlagventil nötig
24	(Verdunstungs-) Verflüssiger
25	Flüssigkeitsleitung, Montage mit Gefälle
26	Kältemittel-Rücklaufleitung, nass. Montage mit Steigung
27	Kältemittel-Rücklaufleitung, trocken. Montage mit Steigung
28	Thermosiphon-Sammler

Legende enthält Einträge, die nicht in jeder Abbildung vorkommen.

8.2 OS. Verdichter mit R717 (NH₃), unterteilte Kältemittelzirkulation

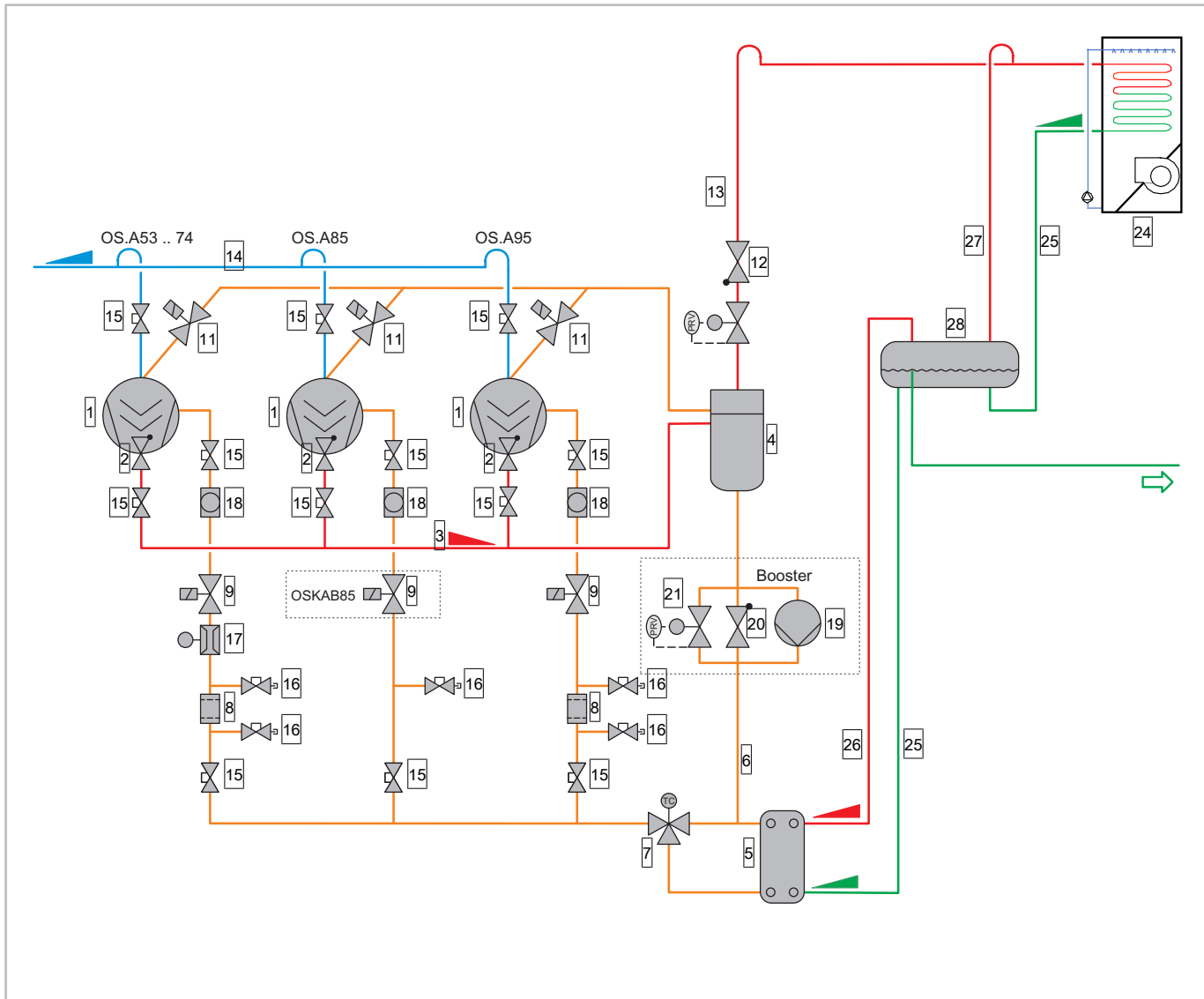


Abb. 19: Ölkreislauf für Thermosiphon-Ölkühlung mit R717 (NH₃), Kreislauf mit unterteilter Kältemittelzirkulation. Hypothetisches Beispiel mit 3 verschiedenen OS. Verdichtern, um die unterschiedliche Ausstattung zu zeigen.

Legende

1	Verdichter
2	Rückschlagventil, Druckgasanschluss
3	Druckgasleitung zum Ölabscheider Montage mit Gefälle
4	Ölabscheider
5	Ölkühler
6	Ölleitung, Ölprimärkreislauf
7	Ölbypassventil, Ölprimärkreislauf
8	Filter, Ölprimärkreislauf
9	Magnetventil, Ölprimärkreislauf
10	Ölleitung, Ölsekundärkreislauf
11	Magnetventil, Ölsekundärkreislauf

Legende	
12	Rückschlag- und/oder Druckregelventil, Druckgasleitung
13	Druckgasleitung zum Verflüssiger
14	R717-Sauggasleitung, trocken. Montage mit Steigung
15	Absperrventil
16	Wartungsventil
17	Öldurchflusswächter
18	Schauglas
19	Ölpumpe
20	Ölrückschlagventil
21	Öldruckentlastungsventil
22	Kältemittel-Sauggasleitung, mit Ölrückführung vom Verdampfer bzw. von den Verdampfern. Montage Saugkollektor horizontal
23	Druckentlastungsventil, in Verbindung mit Rückschlagventil nötig
24	(Verdunstungs-) Verflüssiger
25	Flüssigkeitsleitung, Montage mit Gefälle
26	Kältemittel-Rücklaufleitung, nass. Montage mit Steigung
27	Kältemittel-Rücklaufleitung, trocken. Montage mit Steigung
28	Thermosiphon-Sammler

Legende enthält Einträge, die nicht in jeder Abbildung vorkommen.

8.3 HS./OS. Verdichter mit HFKW- oder HFO-Kältemitteln, einfache Kältemittelzirkulation

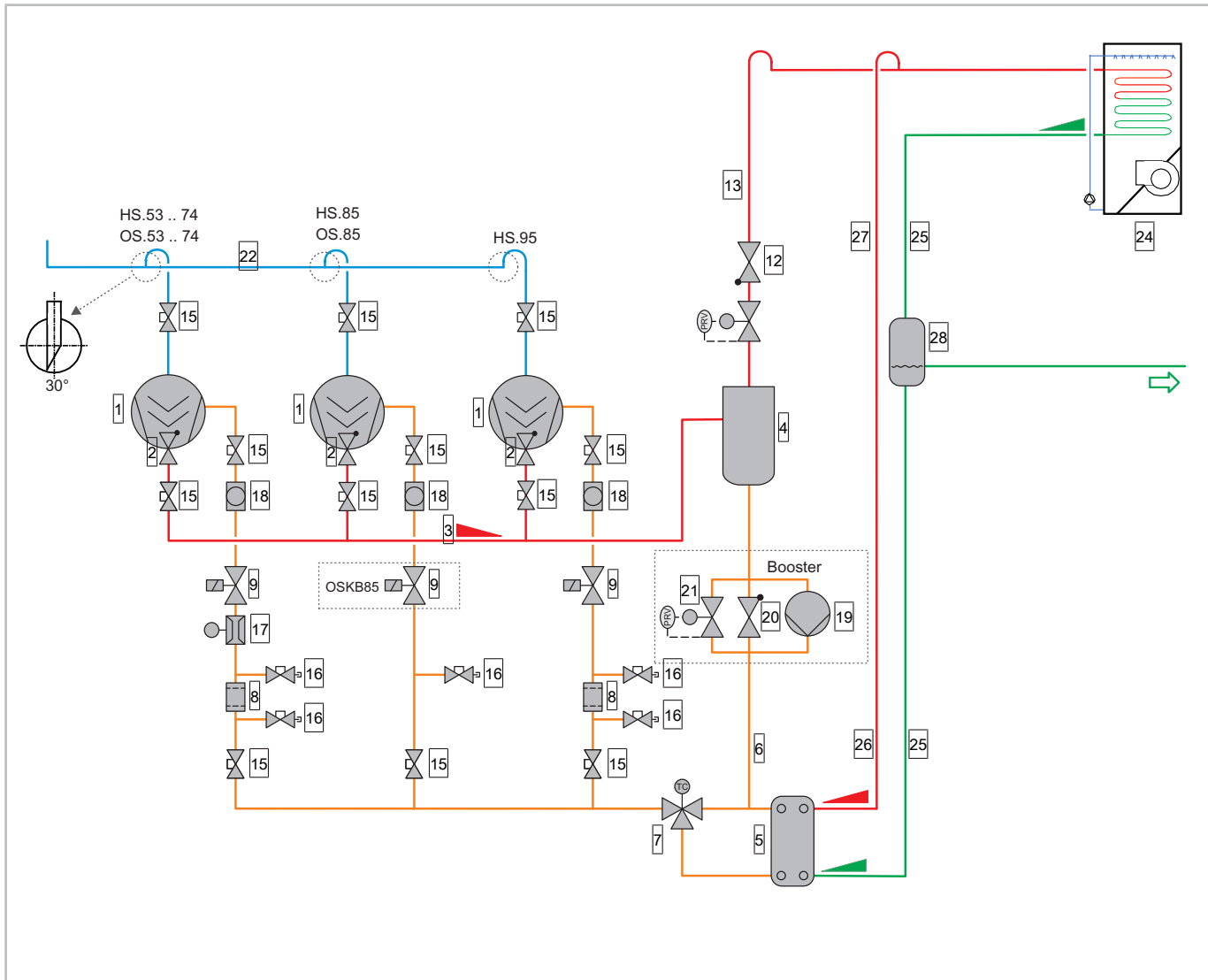


Abb. 20: Ölkreislauf für Thermosiphon-Ölkühlung mit HFKW- oder HFO-Kältemitteln, Kreislauf mit einfacher Kältemittelzirkulation (Primärsammeler). Hypothetisches Beispiel mit 3 verschiedenen HS./OS. Verdichtern, um die unterschiedliche Ausstattung zu zeigen.

Legende

1	Verdichter
2	Rückschlagventil, Druckgasanschluss
3	Druckgasleitung zum Ölabscheider Montage mit Gefälle
4	Ölabscheider
5	Ölkühler
6	Ölleitung, Ölprimärkreislauf
7	Ölbypassventil, Ölprimärkreislauf
8	Filter, Ölprimärkreislauf
9	Magnetventil, Ölprimärkreislauf
10	Ölleitung, Ölsekundärkreislauf
11	Magnetventil, Ölsekundärkreislauf
12	Rückschlag- und/oder Druckregelventil, Druckgasleitung

Legende	
13	Druckgasleitung zum Verflüssiger
14	R717-Sauggasleitung, trocken. Montage mit Steigung
15	Absperrventil
16	Wartungsventil
17	Öldurchflusswächter
18	Schauglas
19	Ölpumpe
20	Ölrückschlagventil
21	Öldruckentlastungsventil
22	Kältemittel-Sauggasleitung, mit Ölrückführung vom Verdampfer bzw. von den Verdampfern. Montage Saugkollektor horizontal
23	Druckentlastungsventil, in Verbindung mit Rückschlagventil nötig
24	(Verdunstungs-) Verflüssiger
25	Flüssigkeitsleitung, Montage mit Gefälle
26	Kältemittel-Rücklaufleitung, nass. Montage mit Steigung
27	Kältemittel-Rücklaufleitung, trocken. Montage mit Steigung
28	Thermosiphon-Sammler

Legende enthält Einträge, die nicht in jeder Abbildung vorkommen.

8.4 OS. Verdichter mit R717 (NH₃), einfache Kältemittelzirkulation

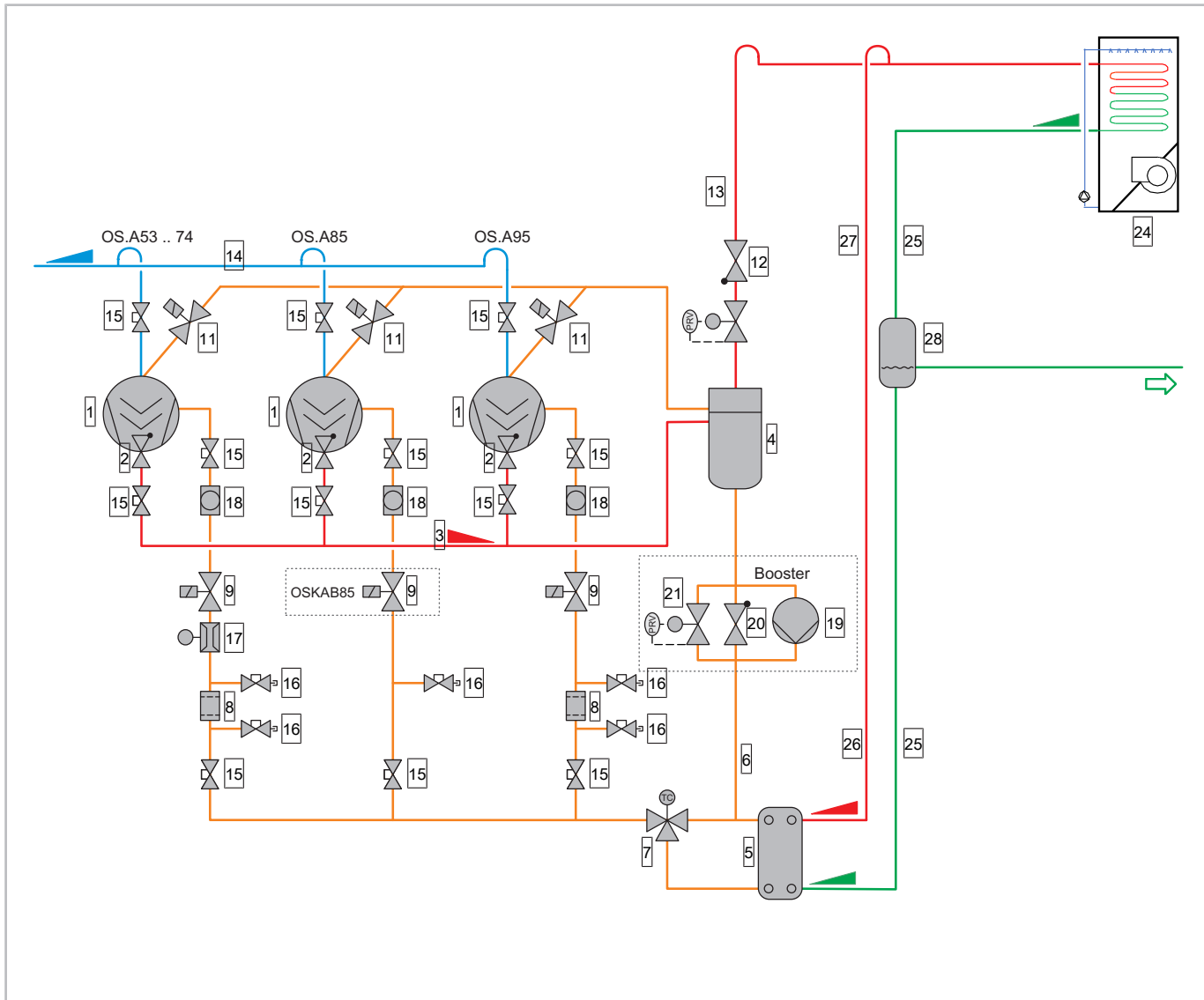


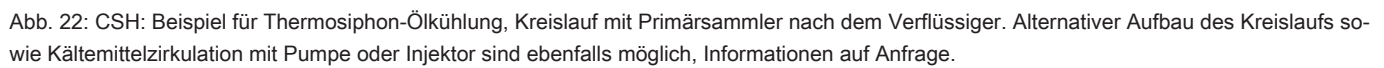
Abb. 21: Ölkreislauf für Thermosiphon-Ölkühlung mit R717 (NH₃), Kreislauf mit einfacher Kältemittelzirkulation (Primärsammler). Hypothetisches Beispiel mit 3 verschiedenen OS. Verdichtern, um die unterschiedliche Ausstattung zu zeigen.

Legende

1	Verdichter
2	Rückschlagventil, Druckgasanschluss
3	Druckgasleitung zum Ölabscheider Montage mit Gefälle
4	Ölabscheider
5	Ölkühler
6	Ölleitung, Ölprimärkreislauf
7	Ölbypassventil, Ölprimärkreislauf
8	Filter, Ölprimärkreislauf
9	Magnetventil, Ölprimärkreislauf
10	Ölleitung, Ölsekundärkreislauf
11	Magnetventil, Ölsekundärkreislauf

Legende	
12	Rückschlag- und/oder Druckregelventil, Druckgasleitung
13	Druckgasleitung zum Verflüssiger
14	R717-Sauggasleitung, trocken. Montage mit Steigung
15	Absperrventil
16	Wartungsventil
17	Öldurchflusswächter
18	Schauglas
19	Ölpumpe
20	Ölrückschlagventil
21	Öldruckentlastungsventil
22	Kältemittel-Sauggasleitung, mit Ölrückführung vom Verdampfer bzw. von den Verdampfern. Montage Saugkollektor horizontal
23	Druckentlastungsventil, in Verbindung mit Rückschlagventil nötig
24	(Verdunstungs-) Verflüssiger
25	Flüssigkeitsleitung, Montage mit Gefälle
26	Kältemittel-Rücklaufleitung, nass. Montage mit Steigung
27	Kältemittel-Rücklaufleitung, trocken. Montage mit Steigung
28	Thermosiphon-Sammler

Legende enthält Einträge, die nicht in jeder Abbildung vorkommen.



Temperaturregelung entweder durch thermostatisch gesteuertes Regelventil zur Kältemiteileinspeisung oder Bypassventil. Einstelltemperaturen: siehe Kapitel Thermostatische Regelung des Ölkühlers, Seite 41. Zusätzlich maximale Fühlertemperatur beachten!

9 Alternative zu Ölkühlung: Direkte Kältemitteleinspritzung (LI)

Direkte Kältemitteleinspritzung ist in bestimmten Fällen eine Alternative zur Ölkühlung, sofern eine gesicherte Funktion gewährleistet ist. Bei einigen Verdichtern erfolgt die LI in den vorhandenen Economiser-Anschluss, bei anderen steht ein separater LI-Anschluss zur Verfügung (vgl. Maßzeichnungen in der BITZER SOFTWARE).

Für weitere Informationen siehe Technische Information ST-610, Kapitel "ECO-Betrieb kombiniert mit Kältemitteleinspritzung (LI)".

10 Ölkühlerauswahl mit der BITZER SOFTWARE

Die Auslegung in der Software erfolgt anhand der Druckgastemperatur. Die Druckgastemperatur oder Ölkühleraustrittstemperatur (=Öleinspritztemperatur) werden dann thermostatisch geregelt (*siehe Kapitel Thermostatische Regelung des Ölkühlers, Seite 41*).

Eine Auslegung mit Frequenzumrichter ist ebenfalls in der BITZER SOFTWARE möglich - oder auf Anfrage von BITZER erhältlich.

HINWEIS

Ölkühlerleistung in Teillast ist evtl. höher als in Volllast
Bei der Auslegung des Ölkühlers berücksichtigen, ggf. Rücksprache mit BITZER.

Beispielhaft wird hier eine Auswahl für HS. Verdichter beschrieben, für CS. Verdichter gilt entsprechendes.

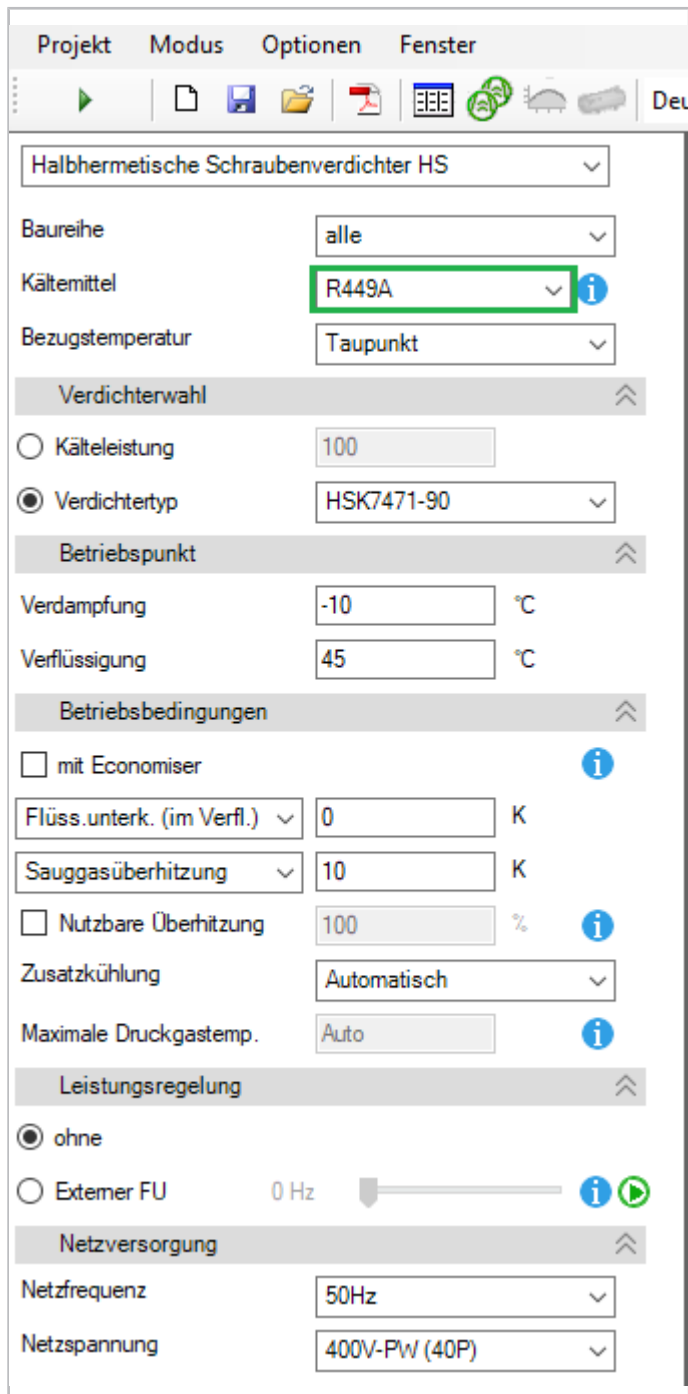
HS. Verdichter mit R449A

Beispiel:

Kältemittel	R449A
Verdichter	HSK7471-90
Betriebsbedingungen	$t_o = -10^{\circ}\text{C}$ $t_c = 45^{\circ}\text{C}$ $\Delta t_{oh} = 10\text{ K}$
Netzbedingungen	400 V / 3 / 50 Hz

Tab. 6: Rahmenbedingungen für Berechnungsbeispiel in der BITZER SOFTWARE

Schritt 1: Rahmenbedingungen auswählen und Berechnung durch klicken auf die Schaltfläche  starten



The screenshot shows the BITZER SOFTWARE interface with the following settings:

- Projekt:** Halbhermetische Schraubenverdichter HS
- Baureihe:** alle
- Kältemittel:** R449A (highlighted with a green box)
- Bezugstemperatur:** Taupunkt
- Verdichterwahl:**
 - ☐ Kälteleistung: 100
 - ☒ Verdichtertyp: HSK7471-90
- Betriebspunkt:**
 - Verdampfung: -10 °C
 - Verflüssigung: 45 °C
- Betriebsbedingungen:**
 - ☐ mit Economiser
 - Flüss. unterk. (im Verfl.): 0 K
 - Sauggasüberhitzung: 10 K
 - ☐ Nutzbare Überhitzung: 100 %
 - Zusatzkühlung: Automatisch
 - Maximale Druckgastemp.: Auto
- Leistungsregelung:**
 - ☒ ohne
 - ☐ Externer FU: 0 Hz
- Netzversorgung:**
 - Netzfrequenz: 50Hz
 - Netzspannung: 400V-PW (40P)

Abb. 23: Auswahl HS. Verdichter mit Kältemittel R449A in der BITZER SOFTWARE.

Die Berechnung ergibt, dass eine externe Kühlung nötig ist:

Projekt Modus Optionen Fenster

Deutschland Deutsch SI

Halbhermetische Schraubenverdichter HS

Baureihe: alle

Kältemittel: R449A

Bezugstemperatur: Taupunkt

Verdichterwahl

☐ Kälteleistung: 100

☒ Verdichtertyp: HSK7471-90

Betriebspunkt

Verdampfung: -10 °C

Verflüssigung: 45 °C

Betriebsbedingungen

☐ mit Economiser

Flüss. unterk. (im Verfl.): 0 K

Sauggasüberhitzung: 10 K

☐ Nutzbare Überhitzung: 100 %

Zusatzkühlung: Automatisch

Maximale Druckgastemp.: Auto

Leistungsregelung

☒ ohne

☐ Externer FU: 0 Hz

Netzversorgung

Netzfrequenz: 50Hz

Netzspannung: 400V-PW (40P)

☒ Zeige Übersicht

HSK7471-90 (100%)

-10,0°C

Ergebnis Grenzen Technische Daten Maße Informationen Dokumentation Trainings

Zusatzkühlung/Einschränkungen (s. Grenzen)!
*nach EN12900 (10K Sauggasüberhitzung, 0K Flüssigk. unterkühlung)

Verdichter HSK7471-90-40P	
Leistungstufen	100%
Kälteleistung	129,5 kW
Kälteleistung *	129,5 kW
Verdampferleist.	129,5 kW
Leistungsaufnahme	61,4 kW
Strom (400V)	104,6 A
Spannungsbereich	380-415V
Verflüssigerleistung	179,9 kW
Leistungszahl	2,11
Leistungszahl *	2,11
Massenstrom ND	3320 kg/h
Massenstrom HD	3320 kg/h
Betriebsart	Standard
Flüss. temp.	40,5 °C
Ölvolumenstrom	1,87 m³/h
Kühlungsmethode	Extern
Ölkühleraustritt	68,6 °C
Ölkühler-Leistung	10,93 kW
Druckgastemp. Ungekühlt	88,4 °C

Abb. 24: Die Software berechnet u.a. Ölvolumenstrom, Ölkühleraustrittstemperatur und Ölkühler-Leistung.

Wählt man anschließend in den Parametern unter "Zusatzkühlung" die "Externe Ölkühlung", gibt die Software auch eine maximale Druckgastemperatur an:

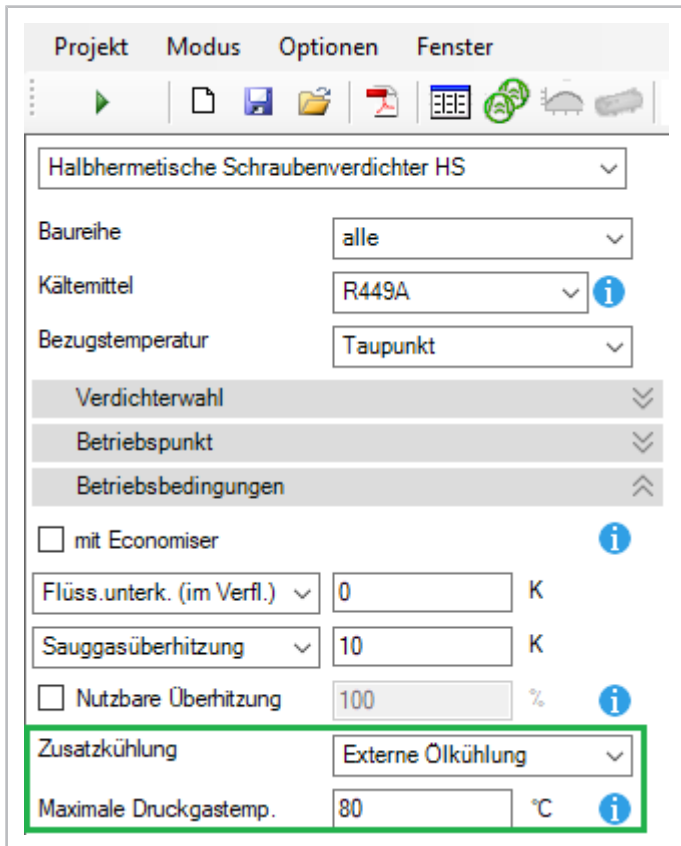


Abb. 25: Angabe der max. Druckgastemperatur

Voreingestellt ist die von BITZER empfohlene maximale Druckgastemperatur von

- 80°C für HS. und OS. Verdichter
- 110°C für CS. Verdichter

Die Werte lassen sich anpassen bis

- maximal 100°C für HS. und OS. Verdichter
- maximal 120°C für CS. Verdichter

Diese Temperaturen gelten auch im Teillast-Betrieb, in dem die Druckgastemperatur höher sein kann. Dies muss bei der Auswahl berücksichtigt werden – ggf. mit der BITZER SOFTWARE nachrechnen oder bei BITZER anfragen.

Je nach voreingestellter bzw. gewählter Druckgastemperatur ändert sich bei erneuter Berechnung die Ölkühler-Leistung:

- Wird im obigen Beispiel die max. Druckgastemperatur von 80°C auf 85°C erhöht, sinkt die Ölkühler-Leistung von 10,93 auf 5,68 kW.
- Wird die max. Druckgastemperatur von 80°C auf 75°C reduziert, steigt die Ölkühler-Leistung von 10,93 auf 16,25 kW.



HINWEIS

Die hier gewählte maximale Druckgastemperatur auch bei der Regelung des Ölkühlers berücksichtigen (*siehe Kapitel Thermostatische Regelung des Ölkühlers, Seite 41*)!

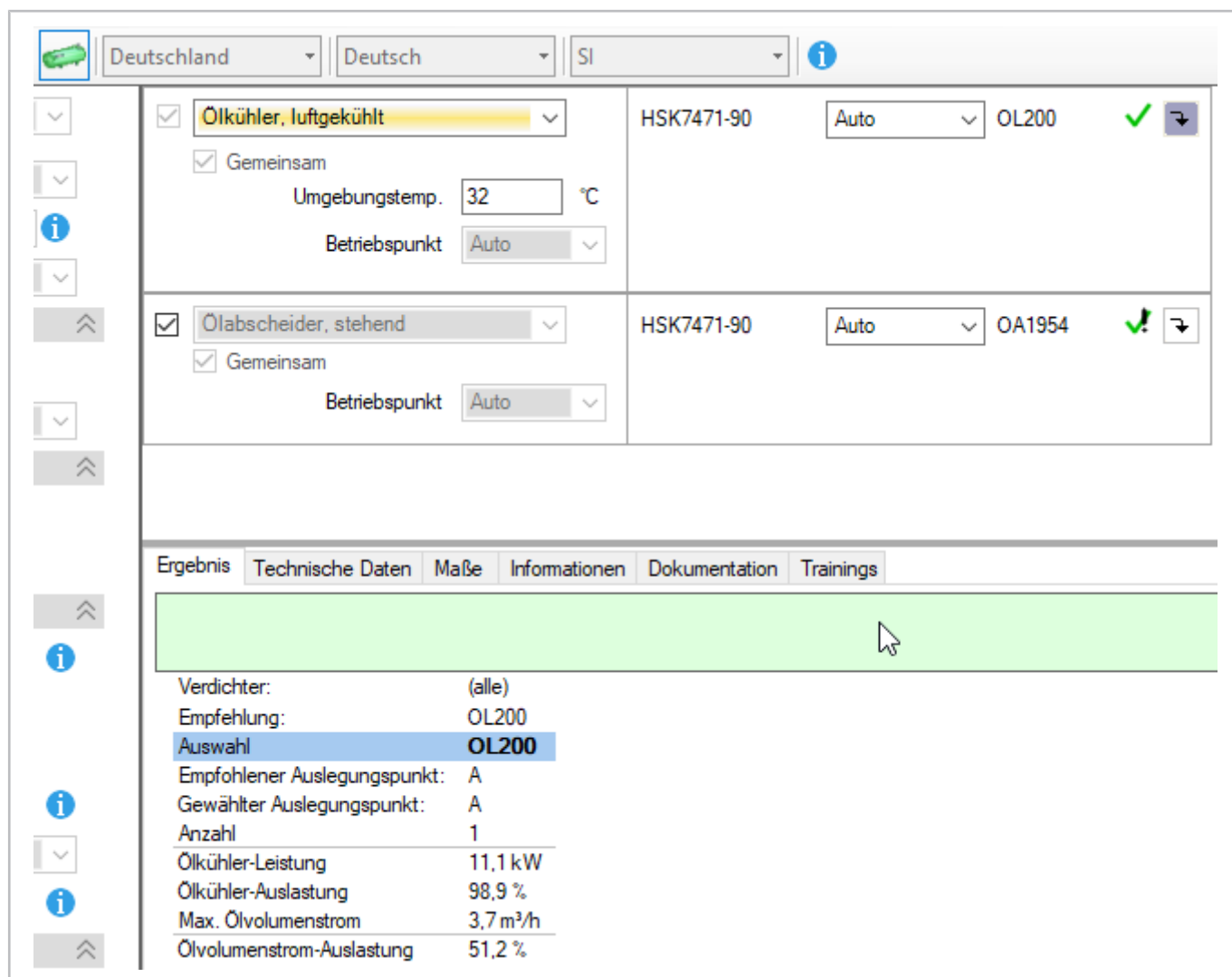
Schritt 2: Oben in der Menüleiste auf die Schaltfläche für das Zubehörmodul  klicken.



Information

Die Schaltfläche für das Zubehörmolul wird erst nach einer zuvor erfolgten Berechnung aktiv!

Das Zubehörfenster öffnet sich und schlägt zunächst einen luftgekühlten Ölkühler vor, es ist aber auch ein wasser-gekühlter Ölkühler wählbar.



Ergebnis	
Technische Daten	
Verdichter:	(alle)
Empfehlung:	OL200
Auswahl	OL200
Empfohlener Auslegungspunkt:	A
Gewählter Auslegungspunkt:	A
Anzahl	1
Ölkühler-Leistung	11,1 kW
Ölkühler-Auslastung	98,9 %
Max. Ölvolumenstrom	3,7 m³/h
Ölvolumenstrom-Auslastung	51,2 %

Abb. 26: Wahl des Zubehörs: Die Software schlägt geeignete Ölkühler vor.

HS. Verdichter mit R404A

Mit dem Kältemittel R404A ist unter den gleichen Betriebsbedingungen keine Ölkühlung nötig. In der BITZER SOFTWARE erscheint unter "Kühlungsmethode" in diesem Fall "--":

Projekt

Modus

Optionen

Fenster

Deutschland

Deutsch

SI

Halbhermetische Schraubenverdichter HS

Baureihe

alle

Kältemittel

R404A

Bezugstemperatur

Taupunkt

Verdichterwahl

Kälteleistung

100

Verdichtertyp

HSK7471-90

Betriebspunkt

Betriebsbedingungen

mit Economiser

Flüss. unterk. (im Verfl.)

0

K

Sauggasüberhitzung

10

K

Nutzbare Überhitzung

100

%

Zusatzkühlung

Automatisch

Maximale Druckgastemp.

Auto

Zeige Übersicht

Ergebnis

Grenzen

Technische Daten

Maße

Informationen

Dokumentation

*Verdichter-Leistungsdaten vom ASERCOM zertifiziert (siehe T.Daten/ Hinweise)

*nach EN12900 (10K Sauggasüberhitzung, 0K Flüssigk. unterkühlung)

Verdichter

HSK7471-90-40P

Leistungsstufen

100%

Kälteleistung

131,1 kW

Kälteleistung *

131,1 kW

Verdampferleist.

131,1 kW

Leistungsaufnahme

69,0 kW

Strom (400V)

115,6 A

Spannungsbereich

380-415V

Verflüssigerleistung

197,0 kW

Leistungszahl

1,90

Leistungszahl *

1,90

Massenstrom ND

4647 kg/h

Massenstrom HD

4647 kg/h

Betriebsart

Standard

Flüss. temp.

44,7 °C

Ölvolumenstrom

1,93 m³/h

Kühlungsmethode

--

Druckgastemp. Ungekühlt

74,4 °C

Abb. 27: Mit dem Kältemittel R404A ist hier keine externe Ölkühlung nötig.

OS. Verdichter

Ein Auswahlbeispiel für offene Schraubenverdichter mit R717 (NH_3) ist in der Technischen Information *AT-640* beschrieben (Kapitel "Auswahl mit der BITZER SOFTWARE").

11 Thermostatische Regelung des Ölkühlers

Ölkühler müssen thermostatisch gesteuert werden, dabei sind 2 Varianten möglich:

- HS. und CS. Verdichter werden nach der Druckgastemperatur geregelt.
- OS. Verdichter werden nach der Öleinspritztemperatur geregelt.

Regelung nach Druckgastemperatur (HS., CS. Verdichter)

Der Fühler ist an der Druckgasleitung angebracht.

HINWEIS

Die Regelung des Ölkühlers sollte der in der BITZER SOFTWARE gewählten maximalen Druckgastemperatur entsprechen (*siehe Kapitel Ölkühlerauswahl mit der BITZER SOFTWARE, Seite 35*)! Dort sind für HS./OS. Verdichter 80°C, für CS. Verdichter 110°C voreingestellt. Die Werte sind aber anpassbar bis max. 100°C (HS./OS.) bzw. 120°C (CS.).

Typ des Ölkühlers	Einstelltemperatur	Beispiel
luftgekühlter Ölkühler: Temperaturregler des Ölkühler-Ventilators	die bei der Auslegung gewählte max. Druckgastemperatur (<i>siehe Kapitel Ölkühlerauswahl mit der BITZER SOFTWARE, Seite 35</i>)	• Auslegung in der BITZER SOFTWARE: max. Druckgastemperatur 80°C • Einstelltemperatur Ölkühler: 80°C
wassergekühlter Ölkühler: Ölbypassventil oder Durchflussregelventil (Kühlmedium)	5K weniger als die bei der Auslegung gewählte max. Druckgastemperatur (<i>siehe Kapitel Ölkühlerauswahl mit der BITZER SOFTWARE, Seite 35</i>)	• Auslegung in der BITZER SOFTWARE: max. Druckgastemperatur 80°C • Einstelltemperatur Ölkühler: 75°C
Ölheizung und Ölthermostat eingebaut im Ölab-scheider	70°C	

Tab. 7: Regelung des Ölkühlers nach Druckgastemperatur bei HS. und CS. Verdichtern

Technische Daten der Öle (Dichte, Viskosität, spezifische Wärmekapazität) sind z.B. dem jeweiligen Datenblatt zu entnehmen. Für BITZER Öle für CS. Verdichter siehe auch Technische Information [ST-500](#).

Regelung nach Öleinspritztemperatur (OS. Verdichter)

Bei OS. Verdichtern ist die Öleinspritztemperatur auf 50°C bzw. 60°C zu begrenzen, um die Wellenabdichtung thermisch nicht zu stark zu belasten. Der Fühler muss an der Öleinspritzleitung angebracht werden. Als Öleinspritztemperatur folgendes einstellen:

- für Mineralöle (MO) mit Viskosität 68 cSt oder Polyalphaolefine (PAO): max. 60°C
- für Polyolesteröle (POE) und Alkylbenzolöl (AB): max. 60°C
- für Mineralöle (MO) mit Viskosität 32 oder 46 cSt: max. 50°C

Die Viskosität und weitere technische Daten der Öle sind z.B. dem jeweiligen Datenblatt zu entnehmen. Für die von BITZER verwendeten Öle für R717 (NH₃) siehe auch Technische Information [AT-640](#).

12 Dokument als PDF

[Dokument als PDF öffnen](#)

Table of contents

1 Introduction.....	43
2 Safety	43
3 Application ranges oil cooling	45
3.1 BITZER air cooled oil coolers	45
3.2 BITZER water cooled oil coolers	47
4 Connections at the compressor.....	50
5 Pipe layout and further system components.....	54
6 Basic version: oil cooler below compressor level	55
6.1 HS./OS. compressors with HFC or HFO refrigerants	56
6.2 OS. compressors with R717 (NH ₃)	58
6.3 CSH/CSVH compressors with air cooled oil cooler	60
6.4 CSH/CSVH compressors with water cooled oil cooler	60
7 Variant: oil cooler above compressor level	61
7.1 HS./OS. compressors with HFC or HFO refrigerants	61
7.2 OS. compressors with R717 (NH ₃)	63
8 Variant: refrigerant cooled external oil coolers (thermosiphon oil cooling)	64
8.1 HS./OS. compressors with HFC or HFO refrigerants, divided refrigerant circulation	65
8.2 OS. compressors with R717 (NH ₃), divided refrigerant circulation	67
8.3 HS./OS. compressors with HFC or HFO refrigerants, simple refrigerant circulation	69
8.4 OS. compressors with R717 (NH ₃), simple refrigerant circulation	71
8.5 CSH circuit with simple refrigerant circulation	73
9 Alternative to oil cooling: direct liquid injection (LI).....	73
10 Selecting the oil cooler with the BITZER SOFTWARE	74
11 Thermostatic control of the oil cooler	80
12 Document as PDF.....	80

1 Introduction

In case of high thermal load of compressors, additional cooling is required. For screw compressors, oil cooling is often used for this purpose: The use of an external oil cooler is universally possible and allows operation with extended application limits and high efficiency. The following options are described in this document:

- air cooled external oil coolers
- water cooled external oil coolers
- refrigerant cooled external oil coolers (thermosiphon oil cooling)

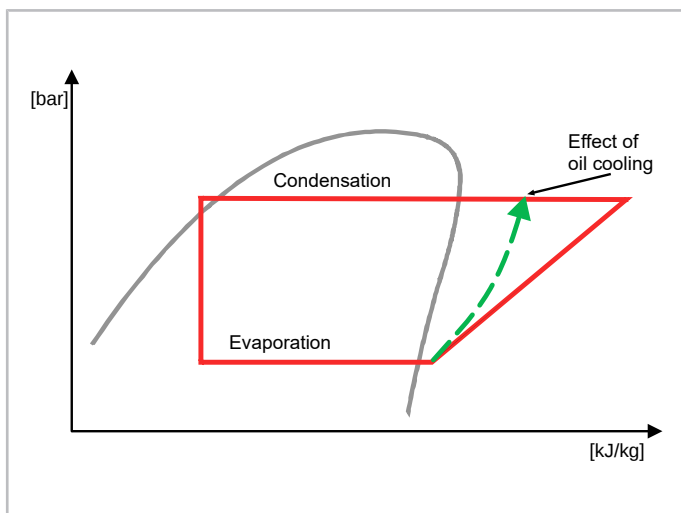


Fig. 1: Influence of oil cooling on the discharge gas temperature in the log-p-h diagram. The discharge gas temperature can thus be reduced e.g. from 140°C to 80°C.

As an alternative to oil cooling, liquid injection will be briefly mentioned. However, this technique is limited to a relatively low refrigerating capacity due to the risk of oil dilution (see BITZER Software).

Also observe the following technical documents

SB-100: Operating Instructions Semi-hermetic screw compressors HS.53 .. 74

SB-110: Operating Instructions Semi-hermetic screw compressors HS.85 .. 95

SB-160: Operating Instructions Semi-hermetic screw compressors with integrated frequency inverter CSV.

SB-170: Operating Instructions Semi-hermetic compact screw compressors CS.

SB-500: Operating Instructions Open drive screw compressors OS.53 .. 74

SB-510: Operating Instructions Open drive screw compressors OS.85

SB-520: Operating Instructions Open drive screw compressors for NH₃ applications OS.A95

DB-200-5: Operating Instructions Pressure vessels: Water-cooled condensers and oil coolers (OW401(B) .. 941(B))

AT-640: Use of ammonia (R717) in BITZER compressors

ST-500: BITZER refrigeration compressor oils for compact screw compressors CS., CSV.

ST-610: Economiser operation of screw compressors

2 Safety

Residual risks

Compressors, electronic accessories and further system components may present unavoidable residual risks. Therefore, any person working on it must carefully read this document! The following are mandatory:

- relevant safety regulations and standards
- generally accepted safety rules
- EU directives
- national regulations and safety standards

Example of applicable standards: EN378, EN60204, EN60335, EN ISO14120, ISO5149, IEC60204, IEC60335, ASHRAE 15, NEC, UL standards.

Authorized staff

All work done on the compressors, the refrigeration systems and their electronic accessories may only be performed by qualified and authorized staff who have been trained and instructed accordingly. The qualification and competence of the specialist staff are subject to national regulations and guidelines.

Safety references

Safety references are instructions intended to prevent hazards. They 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.

In addition to the safety references listed in this document, it is essential to observe the references and residual risks in the respective operating instructions!

3 Application ranges oil cooling

For the design of the oil cooler, the most extreme operating conditions must be taken into account - considering the suitable application limits (see respective documentation or BITZER SOFTWARE):

- min. evaporation temperature
- max. suction gas superheat
- max. condensing temperature
- operation mode (capacity control, ECO)

External oil cooling is possible for the following BITZER screw compressors:

- HS. series
- OS. series
- CSH series
- CSVH series

The oil cooler load can be calculated with the BITZER SOFTWARE (*see chapter Selecting the oil cooler with the BITZER SOFTWARE, page 74*).

3.1 BITZER air cooled oil coolers

BITZER offers the following external air cooled oil coolers (not suitable for R717 - NH₃):

- OL200
- OL300
- OL600

Performance data

Oil cooler	Weight [kg]	Oil volume [dm ³]	No. of compressors	Oil temp. (inlet) [°C]	Rated capacity (at air inlet temp.) [kW]				Fan		
					27°C	32°C	36°C	43°C	Max. current consumption [A]	Power consumption [W]	Air volume flow [m ³ /h]
OL200	42	5.5	max. 1	80	12.7	11.5	10.4	8.8	1.5/ 0.85	400	4500
				100	16.7	15.5	14.4	12.6			
OL300	50	8.0	max. 1	80	17.1	15.5	14.1	11.9	1.7/ 1.0	450	6500
				100	22.5	20.9	19.5	17.0			
OL600	84	14.0	max. 2	80	31.9	28.9	26.3	22.2	2 x 1.7/ 1.0	2 x 450	13000
				100	42.0	39.0	36.4	31.7			

Tab. 1: Performance data of the air cooled oil coolers OL200 .. 600

Motor connection: 220/380V-3-50Hz, other voltages and current types on request

Dimensional drawings

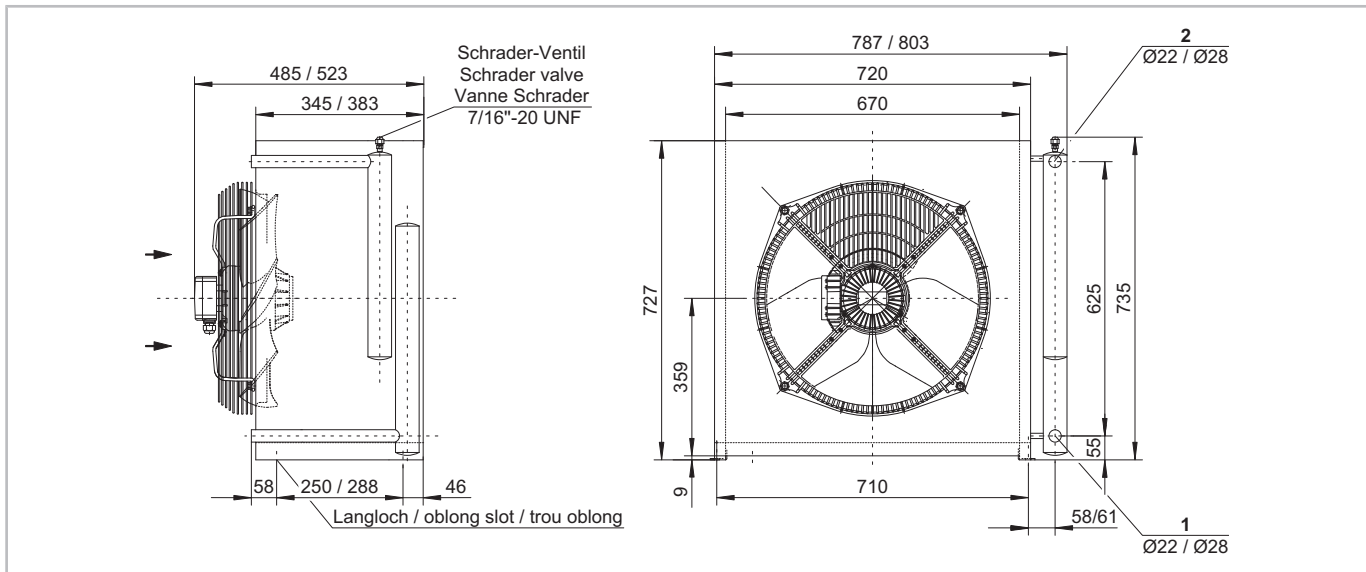


Fig. 2: Dimensional drawings oil coolers OL200, OL300

- 1: oil inlet
2: oil outlet

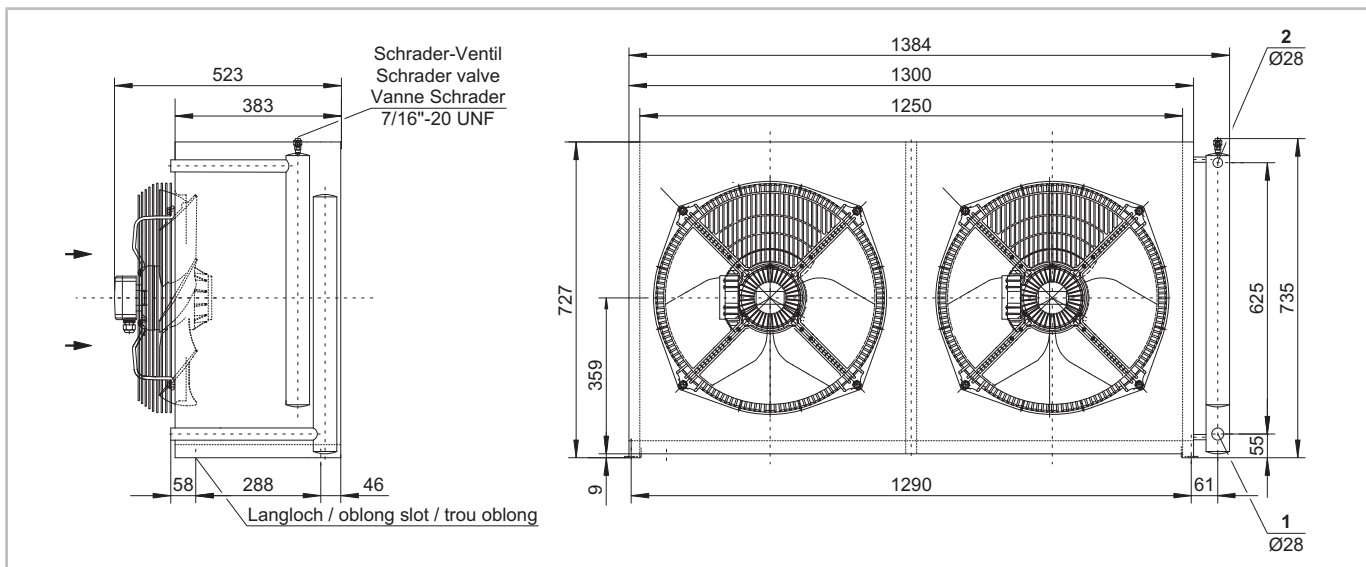


Fig. 3: Dimensional drawings oil cooler OL600

- 1: oil inlet
2: oil outlet

3.2 BITZER water cooled oil coolers

BITZER offers the following external water cooled oil coolers:

- OW401
- OW501
- OW781
- OW941

A seawater cooled version is also available for each:

- OW401B
- OW501B
- OW781B
- OW941B

Performance data

Oil cooler	Weight [kg]	Volume oil cooler oil side (1) [dm ³]	Volume oil cooler coolant side (2) [dm ³]	No. of com- pressors
OW401	38	10.5	2.2	max. 1
OW501	42	14	2.6	max. 1
OW781	60	18	4.5	max. 2
OW941	75	24	5.4	max. 2

Tab. 2: Performance data of the water cooled oil coolers OW401 .. 941, part 1

(1): Oil side: max. pressure 28 bar, temperature range -10 .. 120°C

(2): Coolant side: max. pressure 10 bar, temperature range -10 .. 95°C. Use frost protection if necessary!

Oil cooler	Oil temp. (inlet) [°C]	Water inlet / outlet temp. 15 / 25°C			Water inlet / outlet temp. 27 / 32°C*			Water inlet / outlet temp. 40 / 50°C			Water inlet / outlet temp. 50 / 60°C		
		Q [kW]	V [m ³ /h]	Δp [bar]	Q [kW]	V [m ³ /h]	Δp [bar]	Q [kW]	V [m ³ /h]	Δp [bar]	Q [kW]	V [m ³ /h]	Δp [bar]
OW401	80	17	1.5	0.13	13	2.2	0.04	8	0.7	0.03	4.5	0.4	0.02
	100	24	2.1	0.25	21	3.6	0.1	16	1.4	0.12	12	1.0	0.06
OW501	80	22.5	1.9	0.24	17	2.9	0.08	11	0.9	0.06	6	0.5	0.03
	100	32	2.7	0.45	28	4.8	0.2	21	1.8	0.22	16	1.4	0.13
OW781	80	31	2.7	0.13	24	4.1	0.04	15	1.3	0.03	8.5	0.7	0.01
	100	44	3.8	0.25	38	6.5	0.1	29	2.5	0.12	23	2.0	0.07
OW941	80	42	3.6	0.28	32	5.5	0.09	20	1.7	0.07	11.5	1.0	0.02
	100	60*	5.1*	0.1*	52	8.8	0.22	39	3.3	0.22	30	2.6	0.15

Tab. 3: Performance data of the water cooled oil coolers OW401 .. 941, part 2

Q: Rated capacity

V: Coolant volume flow

Δp: Pressure drop at water inlet / outlet temperature

Performance data is based on:

4 pass: OW401 / OW501 (standard)

6 pass: OW781 / OW941 (standard)

except (*): Data is based on

2 pass: OW401 / OW501

3 pass: OW781 / OW941

Dimensional drawings

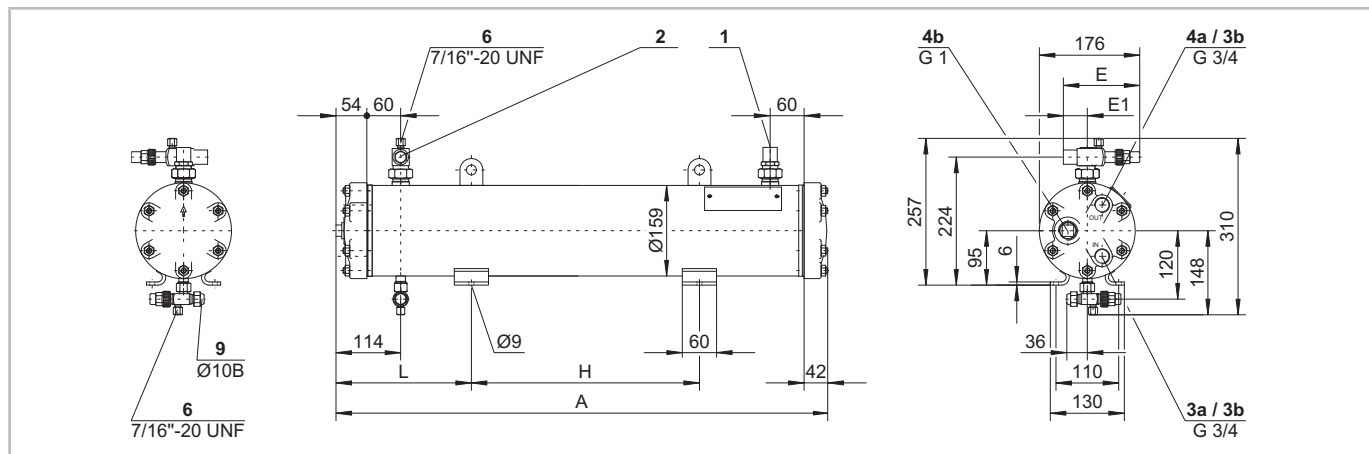


Fig. 4: Dimensional drawings oil coolers OW401, OW 501

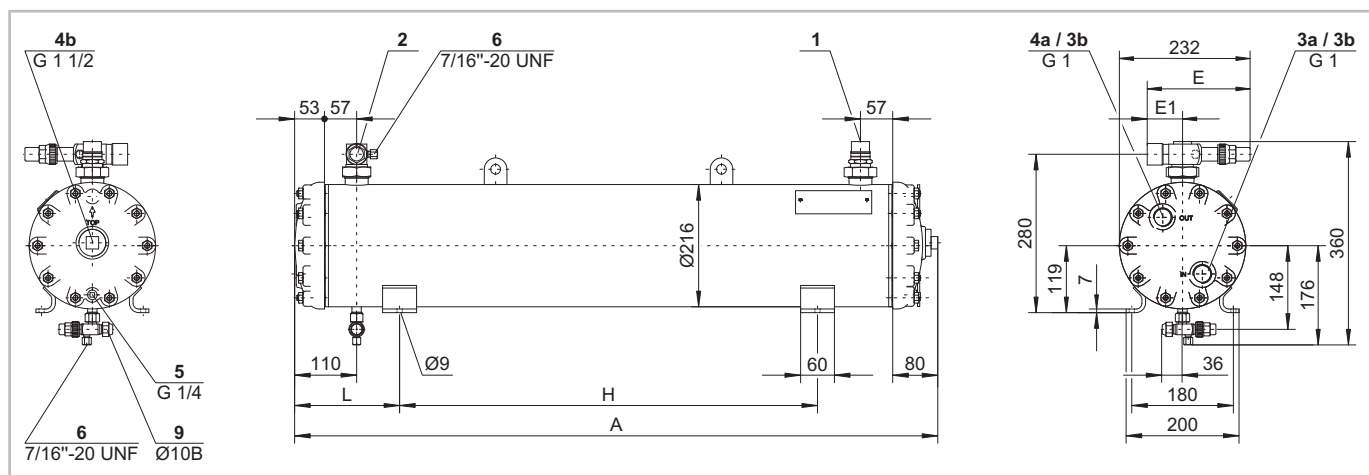


Fig. 5: Dimensional drawings oil coolers OW781, OW941

Oil cooler	1 [mm (inch)]	2 [mm (inch)]	A [mm]	E [mm]	E1 [mm]	H [mm]	L [mm]
OW401	22 (7/8")	22 (7/8")	863	134	42	400	238
OW501	22 (7/8")	22 (7/8")	1113	134	42	740	193
OW781	28 (1 1/8")	28 (1 1/8")	889	176	57	400	231
OW941	35 (1 3/8")	35 (1 3/8")	1139	182	63	740	186

Tab. 4: Dimensions pertaining to the 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

Connection positions	
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.

Coolant pipe connections

Screw in pipes, making sure that the screwed nipples are not turned.

Joining thread (3) and (4): standard design internal thread (G..) or flange (DN..), sea water design nipple with internal thread (G..) or flange (DN..)

Oil cooler	1 Diameter [mm (inch)]	2 Diameter [mm (inch)]	3a	3b	4a	4b	5	9 Diameter [mm]
OW401(B)	22 (7/8")	22 (7/8")	G 3/4	2 x G 3/4	G 3/4	G 1	-	10
OW501(B)	22 (7/8")	22 (7/8")	G 3/4 6 pass	2 X G 3/4 3 pass	G 3/4 6 pass	G 1 3 pass	-	10
OW781(B)	28 (1 1/8")	28 (1 1/8")	G 1	2 x G 1	G 1	G 1 1/2	G 1/4 (G 1/2)	10
OW941(B)	35 (1 3/8")	35 (1 3/8")	G 1	2 x G 1	G 1	G 1 1/2	G 1/4 (G 1/2)	10

Tab. 5: Dimensions for coolant pipe connections

Coolant passes

Depending on the coolant reversing cover, the coolant is passed through the pressure vessel either 3 or 6 times. On the same reversing cover, it is possible to choose between 6 pass or 3 pass - depending on the positions where the coolant pipes are mounted.

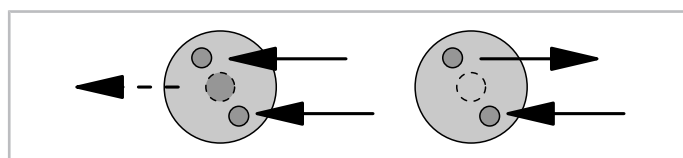


Fig. 6: Coolant pipe connections for OW781(B) .. OW941(B): 6 or 3 pass is possible at the same cover, depending on the connection

For further information see Operating Instructions of oil coolers: [DB-200-5](#).

4 Connections at the compressor



Information

Observe tightening torques for screw connections according to maintenance instructions [SW-100](#)!

HS.95 and OS.A95: additional oil injection

In order to be able to control the oil circulation rate independently of the pressure difference, HS.95 and OS.A95 compressors are equipped as standard with an additional bore with a set screw. If this is opened, the oil circulation rate increases, thus allowing a higher oil injection temperature for the same refrigerating capacity - with slightly reduced compressor efficiency.

When operating at high condensing and low evaporation temperatures, above 50 Hz or 2900 min⁻¹ the oil must be injected at a very low temperature to control the discharge gas temperature to 80°C (standard). Alternatively, to operate the compressor under these conditions with higher oil injection temperatures, the oil volume flow can be increased. For this purpose an additional oil injection into the profiles must be opened.



WARNING

The system is under pressure!
Serious injuries are possible.

Wear safety goggles!

For this purpose

- ▶ depressurise the compressor,
- ▶ unscrew plug (see illustrations below),
- ▶ remove the set screw behind it,
- ▶ reinstall plug with new aluminium gasket ring,
- ▶ test tightness.

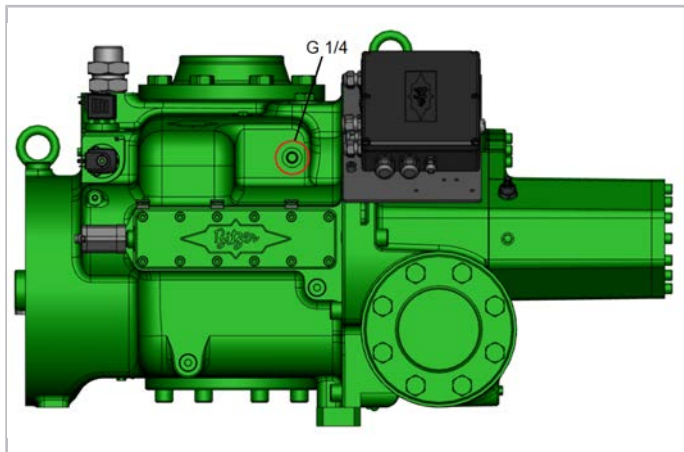


Fig. 7: Side view OS.A9593 .. OS.A95103, the red outline indicates the additional bore with a set screw (corresponds to entry 24 in the dimensional drawing, see Operating instructions [SB-520](#) or BITZER SOFTWARE).

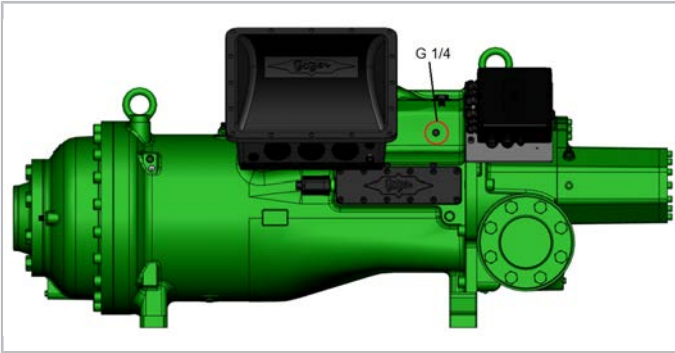


Fig. 8: Side view HS.9593, the red outline indicates the additional bore with a set screw (corresponds to entry 24 in the dimensional drawing, see Operating instructions [SB-110](#) or BITZER SOFTWARE).

CSH and CSVH: Connections for external oil coolers

CSH and CSVH compressors have designated connections for external oil coolers. The connection positions for each compressor can be found in the BITZER SOFTWARE:

1. choose the compressor type
2. choose the tab "Dimensions" for dimensional drawings
3. choose the tab "Information" for the legend of connection positions
 - CSH: Connections for external oil coolers on the rear compressor side, directly below the discharge gas shut-off valve (oval or rectangular flange)
 - CSVH: Position 11a and b shows the connections for external oil coolers

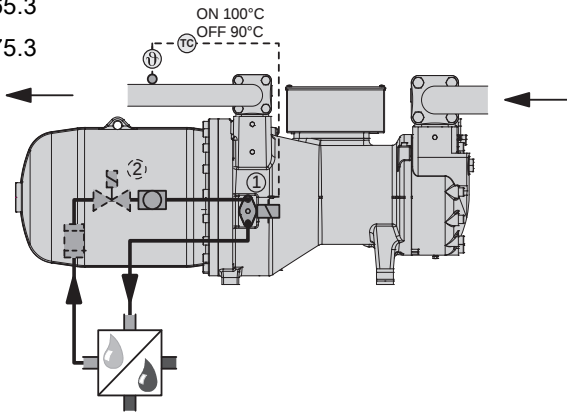
CSH: Connection adapter and additional oil injection

Connection adapter:

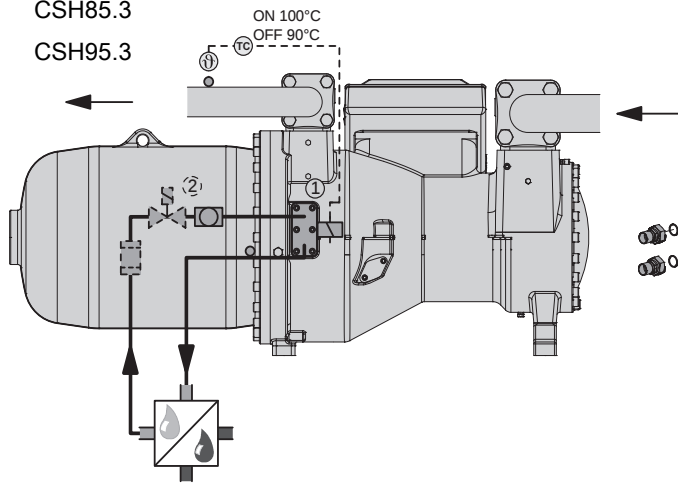
- CSH65.3 / CSH75.3: Replace oval flange by connection adapter with control valve (option). Connection diameter 16 mm - 5/8" each, kit no. 367 912 01
- CSH85.3 / CSH95.3: Remove rectangular flange and replace with connection adapter with control valve (option). Connection diameter 22 mm - 7/8" each, kit no. 367 912 02
- Connection adapter without solenoid valve on request (if a former type is to be replaced by a CSH.3 without converting the system).

Optional control valves are available, they are integrated in the connection adapter. The control valve opens an additional oil injection nozzle and should be controlled by a thermostat so that it opens when oil cooling is required. Observe the application limits (see BITZER SOFTWARE). Details see Operating instructions [SB-170](#).

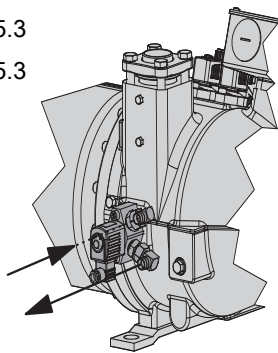
CSH65.3
CSH75.3



CSH85.3
CSH95.3



CSH65.3
CSH75.3



CSH85.3
CSH95.3

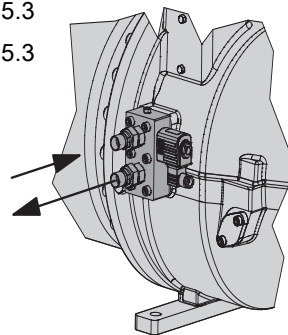


Fig. 9: Connection positions of an external oil cooler for CSH.3.

- (1): Control valve for additional oil injection, integrated into the adapter (see also schematic wiring diagrams in Technical Information [CT-110](#))
(2): Solenoid valve and oil filter if necessary (see also schematic wiring diagrams in Technical Information [CT-110](#))

CSVH: Special adapter set

A special adapter set is required to connect the external oil cooler. It closes the internal oil ways and ensures an effective oil flow to the oil cooler. For mounting see the following figure.

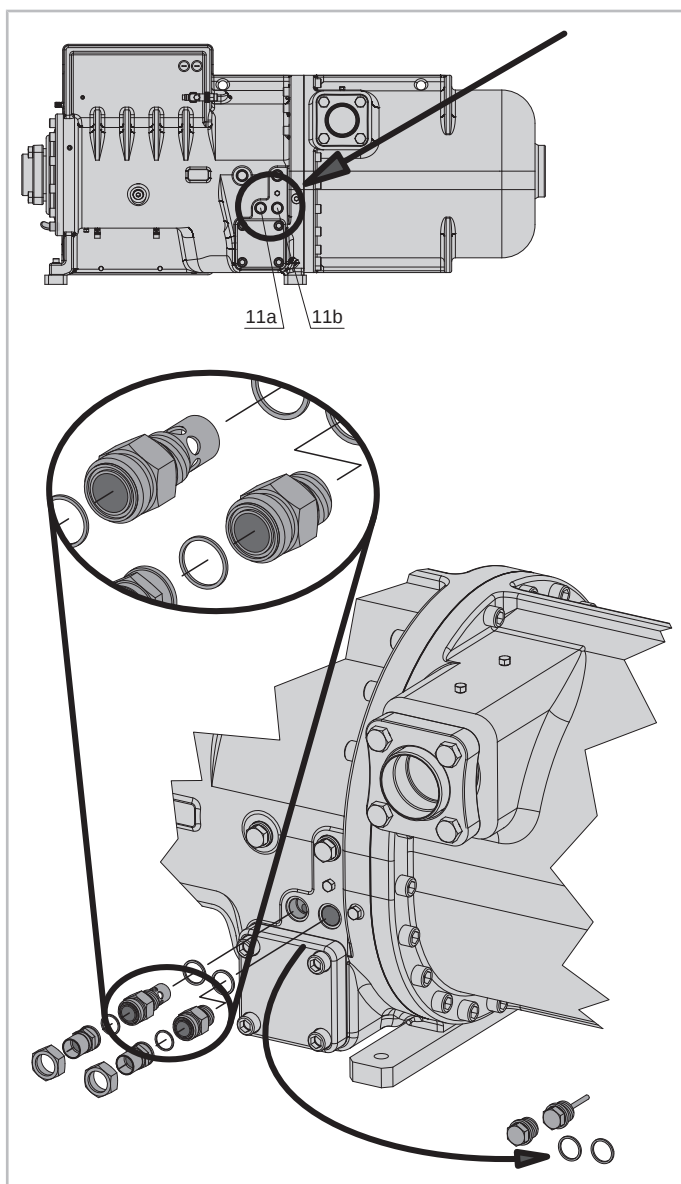


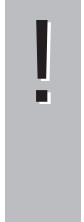
Fig. 10: Special adapter set for connecting the external oil cooler to CSVH2 and CSVH3

5 Pipe layout and further system components



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

Danger of compressor failure due to flooding with oil at standstill!
Place the solenoid valve in the oil injection line directly next to the compressor (exceptions are OS.85 and HS.85, they have an internal oil stop valve).
For CS. compressors: Position the solenoid valve directly before the oil inlet connection of the compressor and control it electrically in parallel with the compressor contactor (i.e. the solenoid valve is closed when the compressor is stopped).

For all oil connections which are installed subsequently:



NOTICE

Risk of refrigerant loss!
Prior to commissioning the system, check newly mounted pipes for pressure strength and tightness!

- Place the oil cooler in the immediate vicinity of the compressor.
- Design the pipe layout in such a way that no gas cushions can form and a rearward emptying of the oil reservoir into the oil separator during standstill is excluded (place the oil cooler preferably below the compressor / oil separator).
- To simplify maintenance of the oil cooler, it is recommended to install shut-off valves (ball valves) in the oil lines.
- A sight glass for oil flow monitoring is recommended.
- For CSH compressors with a remotely placed oil cooler or if the cleanliness of the components is not ensured, an oil filter is required additionally.
- Oil coolers must be controlled thermostatically (*see chapter Thermostatic control of the oil cooler, page 80*).

Oil bypass

For rapid heating of the oil circuit and reduction of pressure loss with cold oil, an oil bypass (possibly also heating of the cooler at standstill) is absolutely necessary if:

- the oil volume of cooler and oil lines is $> 25 \text{ dm}^3$ (e.g. parallel compounds with common oil cooler) or the oil volume of cooler and oil lines is more than the compressor oil charge (for CSH compressors)
- the oil temperature in the cooler can drop below 20°C during longer standstill periods (e.g. if the oil cooler is installed outdoors or if it is integrated in the condenser)

The oil mixing valve should have a modulating control function. It is a temperature-controlled three-way or flow regulating valve and is shown in the system diagrams as: . The use of a solenoid valve (intermittent control) requires maximum response sensitivity of the control thermostat and minimum switching differential (effective temperature fluctuation $< 10 \text{ K}$).

The oil-side pressure loss in the cooler and pipes should not exceed 0.5 bar in normal operation.

In combination with an automatic pump-down system, increased switching cycles can result. They must be limited to the maximum number of starts per hour by setting the low-pressure limiter and the pause time (time relay) accordingly, as specified in the relevant operating instructions (see list: *see page 43*). For open drive compressors, observe the specifications of the motor manufacturer. Depending on the operating mode, a single pump-down before switching off may be sufficient.

For HS. and OS. compressors the following is additionally necessary:

- check valve after the oil separator

- pressure equalisation line between oil separator and suction gas line
 - Ø 6 mm - 1/4"
 - controlled by solenoid valve
 - only open at standstill - with parallel compounding, the solenoid valve may only be open when all compressors are switched off

External oil pump

An external oil pump is necessary in systems where no sufficient oil differential pressure can build up directly after the compressor start, e.g:

- in large parallel compound systems with temporarily low condensation temperature, e.g. in winter
- or for boosters with low pressure differences

For such applications, a special version without oil stop valve has been developed for the compressors HSKB85, OSKB85 and OSKAB85. In addition, a solenoid valve is included in the scope of delivery, which must be installed in the oil line.

6 Basic version: oil cooler below compressor level

Integrate the oil cooler according to the following illustrations. Make sure that the oil cooler is located below the injection point on the compressor.

Temperature control

- for air cooled oil coolers by thermostatic switching on and off or stepless variable speed control of the cooler fan
- for water cooled oil coolers by thermostatic flow regulating valve
- In oil coolers which are integrated in the condenser, the oil mixing valve simultaneously controls the temperature.

Setting temperatures: see chapter Thermostatic control of the oil cooler, page 80. Also observe the maximum sensor temperature!

6.1 HS./OS. compressors with HFC or HFO refrigerants

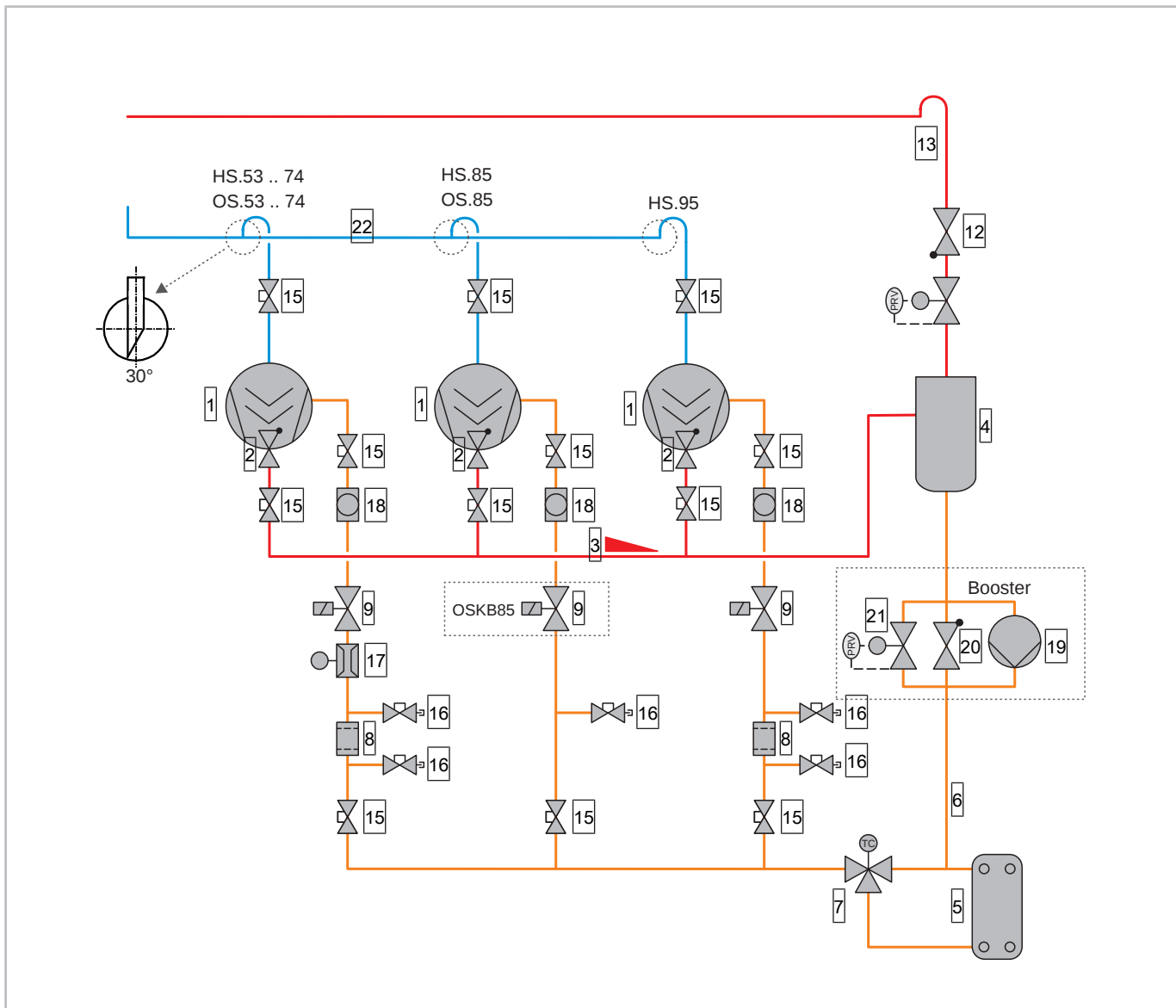


Fig. 11: Oil circuit for oil cooling (air or water cooled) with HFC or HFO refrigerants. Hypothetical example with 3 different HS./OS. compressors in order to show the different equipment.

Legend	
1	Compressor
2	Check valve, discharge gas connection
3	Discharge gas line to the oil separator installation with inclination
4	Oil separator
5	Oil cooler
6	Oil line, primary oil circuit
7	Oil mixing valve, primary oil circuit
8	Filter, primary oil circuit
9	Solenoid valve, primary oil circuit
10	Oil line, secondary oil circuit
11	Solenoid valve, secondary oil circuit

Legend	
12	Check valve and/or pressure control valve, discharge gas line
13	Discharge gas line to the condenser
14	R717 suction gas line, dry. Installation with upward inclination
15	Shut-off valve
16	Maintenance valve
17	Oil flow switch
18	Sight glass
19	Oil pump
20	Oil check valve
21	Oil pressure relief valve
22	Refrigerant suction gas line, with oil return from the evaporator(s). Installation suction header horizontally
23	Pressure relief valve, necesssary in combination with check valve
24	(Evaporation) condenser
25	Liquid line, Installation with upward inclination
26	Refrigerant return line, wet Installation with upward inclination
27	Refrigerant return line, dry Installation with upward inclination
28	Thermosiphon receiver

Legend includes entries that are not used in all diagrams.

Criteria for using an oil mixing valve (no. 7 in the legend): see chapter Pipe layout and further system components, page 54

6.2 OS. compressors with R717 (NH₃)

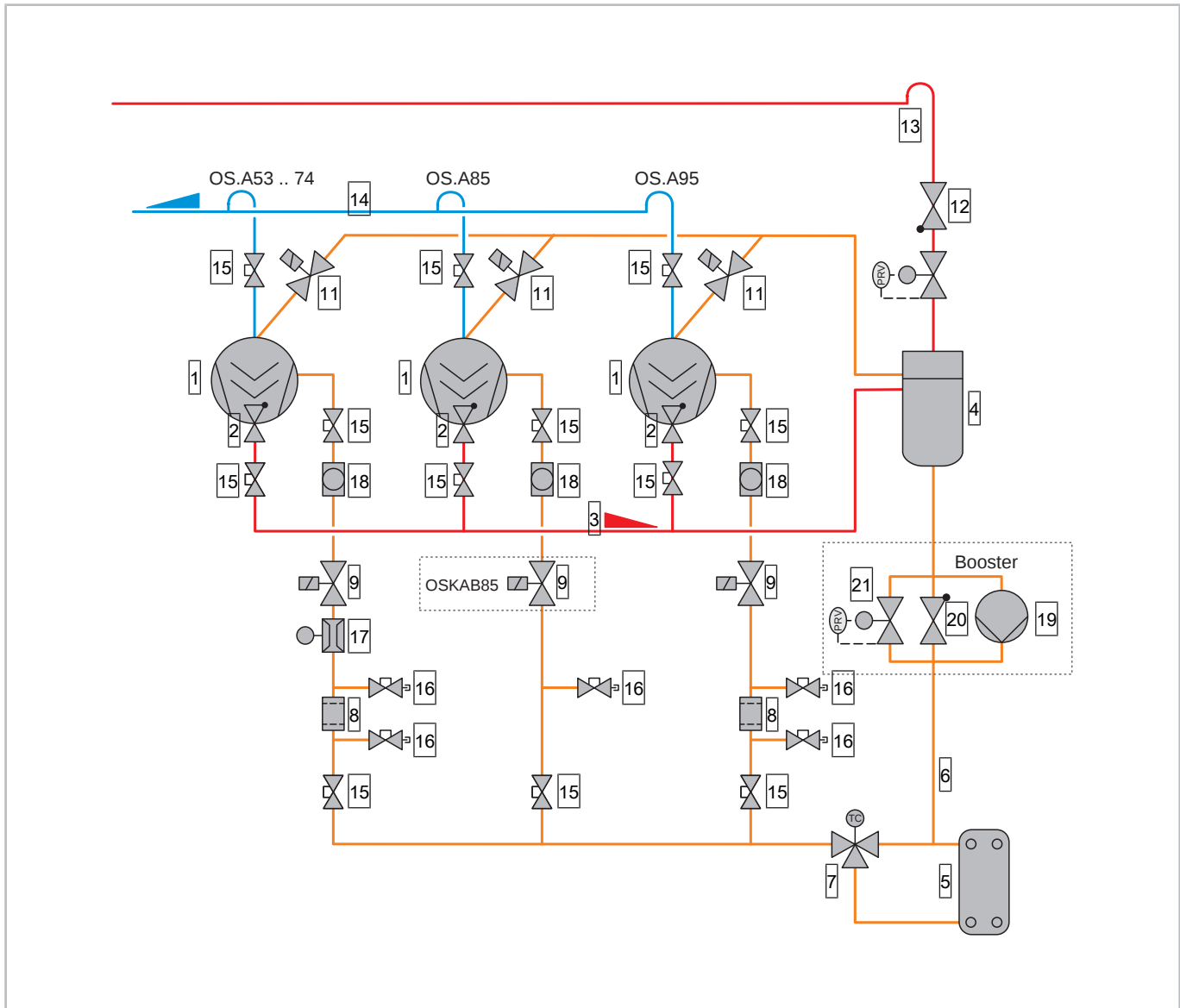


Fig. 12: Oil circuit for oil cooling (air or water cooled) with R717 (NH₃). Hypothetical example with 3 different OS. compressors in order to show the different equipment.

Legend	
1	Compressor
2	Check valve, discharge gas connection
3	Discharge gas line to the oil separator installation with inclination
4	Oil separator
5	Oil cooler
6	Oil line, primary oil circuit
7	Oil mixing valve, primary oil circuit
8	Filter, primary oil circuit
9	Solenoid valve, primary oil circuit
10	Oil line, secondary oil circuit
11	Solenoid valve, secondary oil circuit

Legend	
12	Check valve and/or pressure control valve, discharge gas line
13	Discharge gas line to the condenser
14	R717 suction gas line, dry. Installation with upward inclination
15	Shut-off valve
16	Maintenance valve
17	Oil flow switch
18	Sight glass
19	Oil pump
20	Oil check valve
21	Oil pressure relief valve
22	Refrigerant suction gas line, with oil return from the evaporator(s). Installation suction header horizontally
23	Pressure relief valve, necesssary in combination with check valve
24	(Evaporation) condenser
25	Liquid line, Installation with upward inclination
26	Refrigerant return line, wet Installation with upward inclination
27	Refrigerant return line, dry Installation with upward inclination
28	Thermosiphon receiver

Legend includes entries that are not used in all diagrams.

Criteria for using an oil mixing valve (no. 7 in the legend): see chapter Pipe layout and further system components, page 54

6.3 CSH/CSVH compressors with air cooled oil cooler

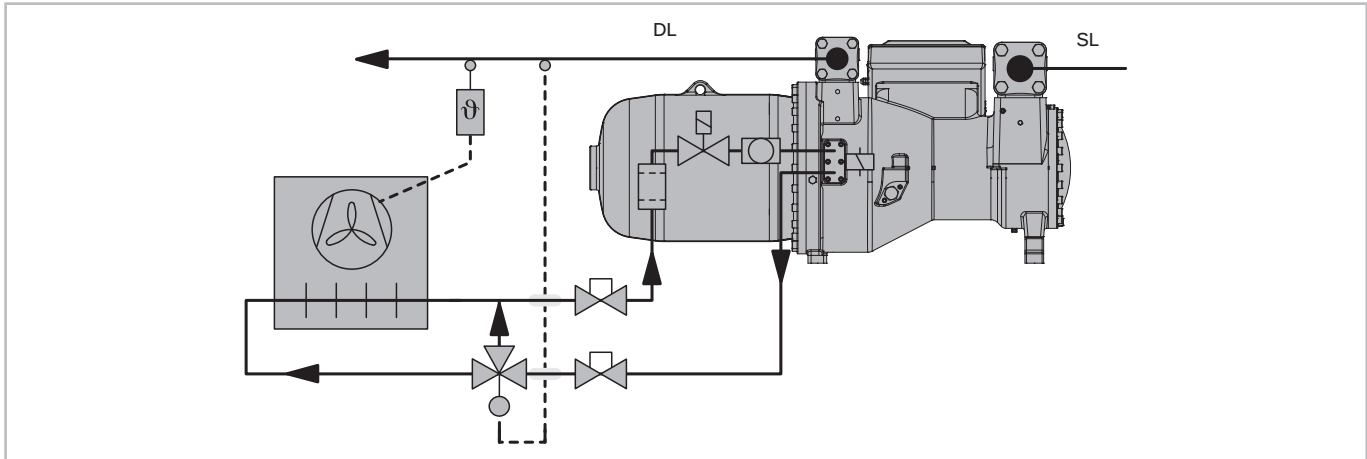


Fig. 13: Exemplary oil circuit for CSH compressors with air-cooled oil cooler and separate heat exchanger. Applies to CSVH accordingly.

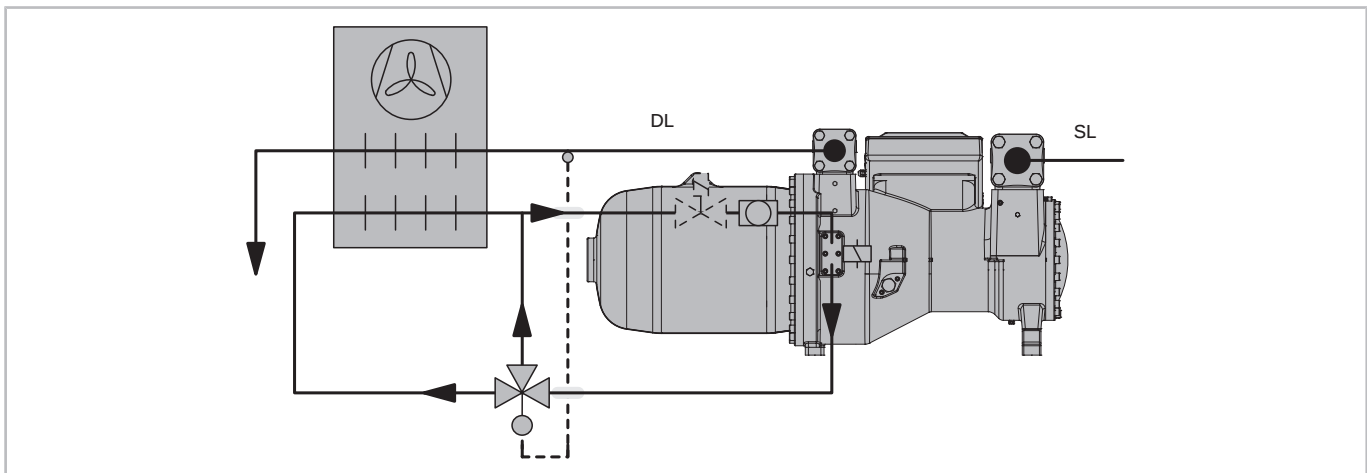


Fig. 14: Exemplary oil circuit for CSH compressors with air-cooled oil cooler integrated in the condenser. Applies to CSVH accordingly.

6.4 CSH/CSVH compressors with water cooled oil cooler

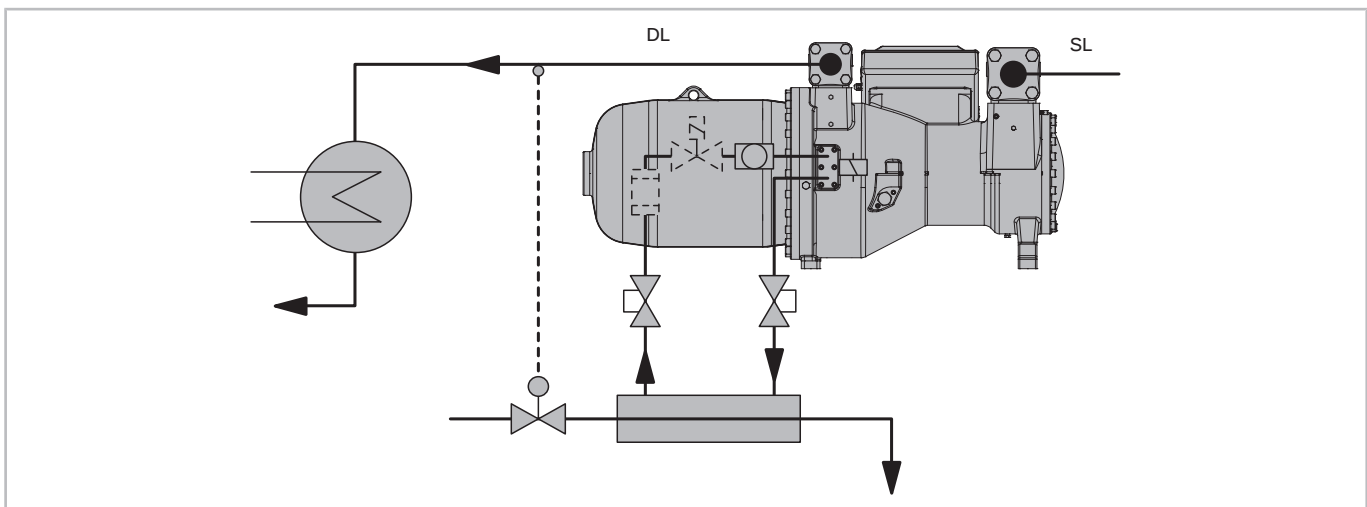


Fig. 15: Exemplary oil circuit for CSH compressors with water cooled oil cooler, applies to CSVH accordingly.

7 Variant: oil cooler above compressor level

Usually the oil cooler should be located in the immediate vicinity of the compressor, preferably below the compressor / oil separator (*see chapter Basic version: oil cooler below compressor level, page 55*). A design with the oil cooler **above** the compressor should be limited to systems with relatively short shut-off periods: If the oil cooler is positioned considerably high above the compressor (e.g. oil cooler on roof, compressor in machinery room), oil can flow back from the oil cooler into the oil separator during standstill and be carried into the system during the subsequent compressor start. Therefore, as an additional safety measure, install the following components in the oil line:

- check valve (with weak spring) (see entry no. 23 in legend below)
- bypass with differential pressure valve (Δp ca. 1,5 .. 2 bar)

7.1 HS./OS. compressors with HFC or HFO refrigerants

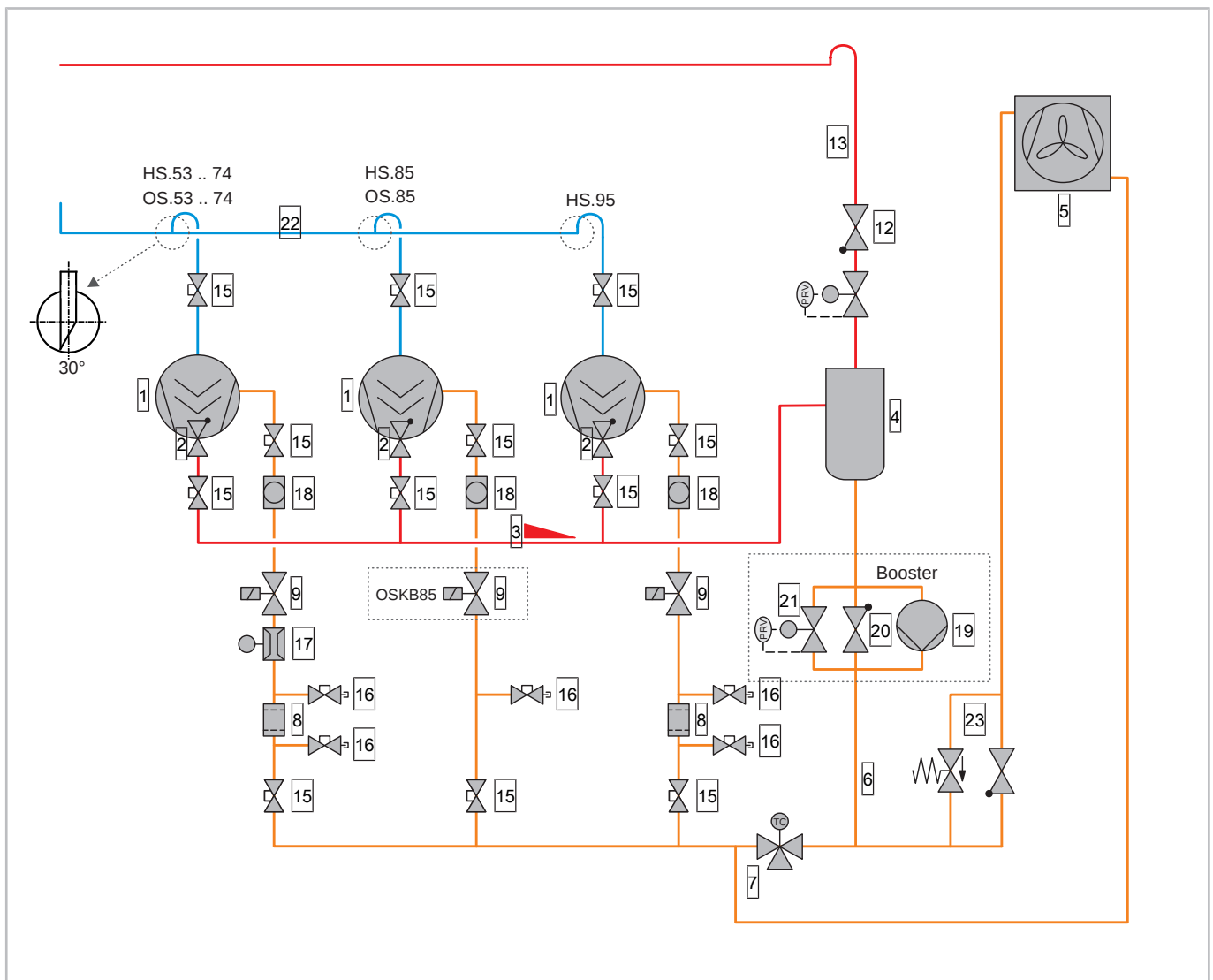


Fig. 16: Oil circuit for oil cooling with HFC or HFO refrigerants: Variant with air cooled oil cooler which is placed significantly higher than the compressor. Here a check valve and a differential pressure valve are necessary in the oil line. Hypothetical example with 3 different HS./OS. compressors in order to show the different equipment.

Legend	
1	Compressor
2	Check valve, discharge gas connection
3	Discharge gas line to the oil separator installation with inclination
4	Oil separator
5	Oil cooler
6	Oil line, primary oil circuit
7	Oil mixing valve, primary oil circuit
8	Filter, primary oil circuit
9	Solenoid valve, primary oil circuit
10	Oil line, secondary oil circuit
11	Solenoid valve, secondary oil circuit
12	Check valve and/or pressure control valve, discharge gas line
13	Discharge gas line to the condenser
14	R717 suction gas line, dry. Installation with upward inclination
15	Shut-off valve
16	Maintenance valve
17	Oil flow switch
18	Sight glass
19	Oil pump
20	Oil check valve
21	Oil pressure relief valve
22	Refrigerant suction gas line, with oil return from the evaporator(s). Installation suction header horizontally
23	Pressure relief valve, necesssary in combination with check valve
24	(Evaporation) condenser
25	Liquid line, Installation with upward inclination
26	Refrigerant return line, wet Installation with upward inclination
27	Refrigerant return line, dry Installation with upward inclination
28	Thermosiphon receiver

Legend includes entries that are not used in all diagrams.

7.2 OS. compressors with R717 (NH₃)

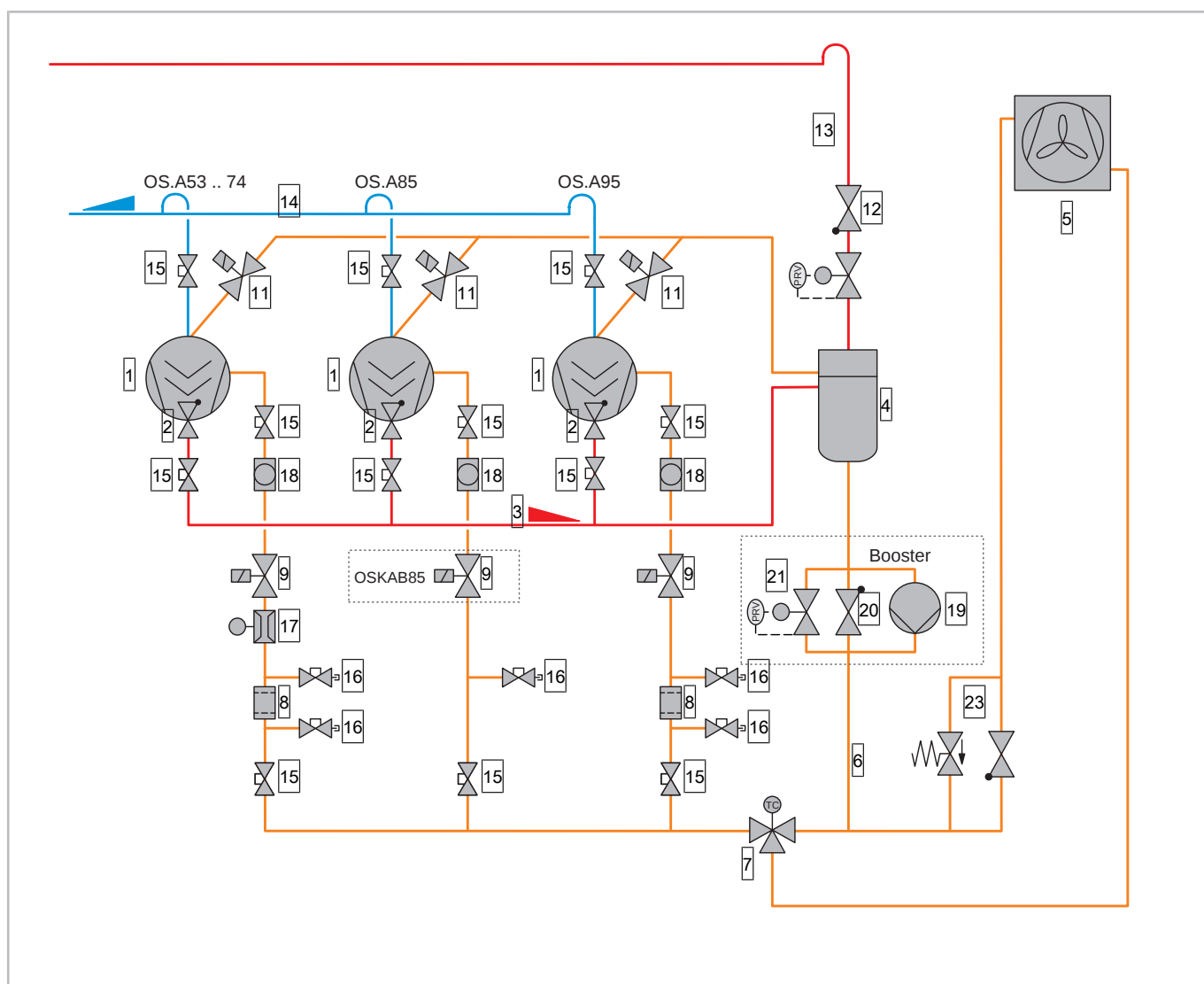


Fig. 17: Oil circuit for oil cooling with R717 (NH₃): Variant with air cooled oil cooler which is placed significantly higher than the compressor. Here a check valve and a differential pressure valve are necessary in the oil line. Hypothetical example with 3 different OS. compressors in order to show the different equipment.

Legend	
1	Compressor
2	Check valve, discharge gas connection
3	Discharge gas line to the oil separator installation with inclination
4	Oil separator
5	Oil cooler
6	Oil line, primary oil circuit
7	Oil mixing valve, primary oil circuit
8	Filter, primary oil circuit
9	Solenoid valve, primary oil circuit
10	Oil line, secondary oil circuit
11	Solenoid valve, secondary oil circuit

Legend	
12	Check valve and/or pressure control valve, discharge gas line
13	Discharge gas line to the condenser
14	R717 suction gas line, dry. Installation with upward inclination
15	Shut-off valve
16	Maintenance valve
17	Oil flow switch
18	Sight glass
19	Oil pump
20	Oil check valve
21	Oil pressure relief valve
22	Refrigerant suction gas line, with oil return from the evaporator(s). Installation suction header horizontally
23	Pressure relief valve, necessary in combination with check valve
24	(Evaporation) condenser
25	Liquid line, Installation with upward inclination
26	Refrigerant return line, wet Installation with upward inclination
27	Refrigerant return line, dry Installation with upward inclination
28	Thermosiphon receiver

Legend includes entries that are not used in all diagrams.

8 Variant: refrigerant cooled external oil coolers (thermosiphon oil cooling)

Thermosiphon oil cooling is based on the principle of gravity circulation of refrigerant on the high pressure side. Features:

- independent of other coolants (air / water), therefore universally applicable
- efficient and economical, especially at higher capacity
- in contrast to liquid injection without negative influence on performance and reliability
- however: special system design required, e.g. the condenser must be installed above the oil cooler

For oil cooling, refrigerant is branched off from the accumulator and fed directly into the lower oil cooler. In counter-flow to the hot oil, part of the liquid refrigerant evaporates under heat absorption. As a two-phase mixture, it flows back to the condenser inlet either directly or via the accumulator. (In the design with accumulator, the liquid part is separated). The evaporated part is then liquefied again in the condenser when mixed with the discharge gas flow.

To ensure gravity circulation, the liquid line to the oil cooler must have a certain height difference: A defined excess pressure can be achieved through the liquid column, which must be higher than the sum of the pressure losses in the pipes, oil cooler and condenser. If necessary, a refrigerant pump or injector can be used to support circulation.

A modulating oil mixing valve controls the oil temperature. An alternative is the regulated refrigerant supply to the oil cooler.

The following illustrations show examples of design variants of thermosiphon circuits. Each system must be calculated and designed individually. Data is available in the BITZER SOFTWARE and the Technical Information *ST-500*. Detailed calculation documents are available on request.

8.1 HS./OS. compressors with HFC or HFO refrigerants, divided refrigerant circulation

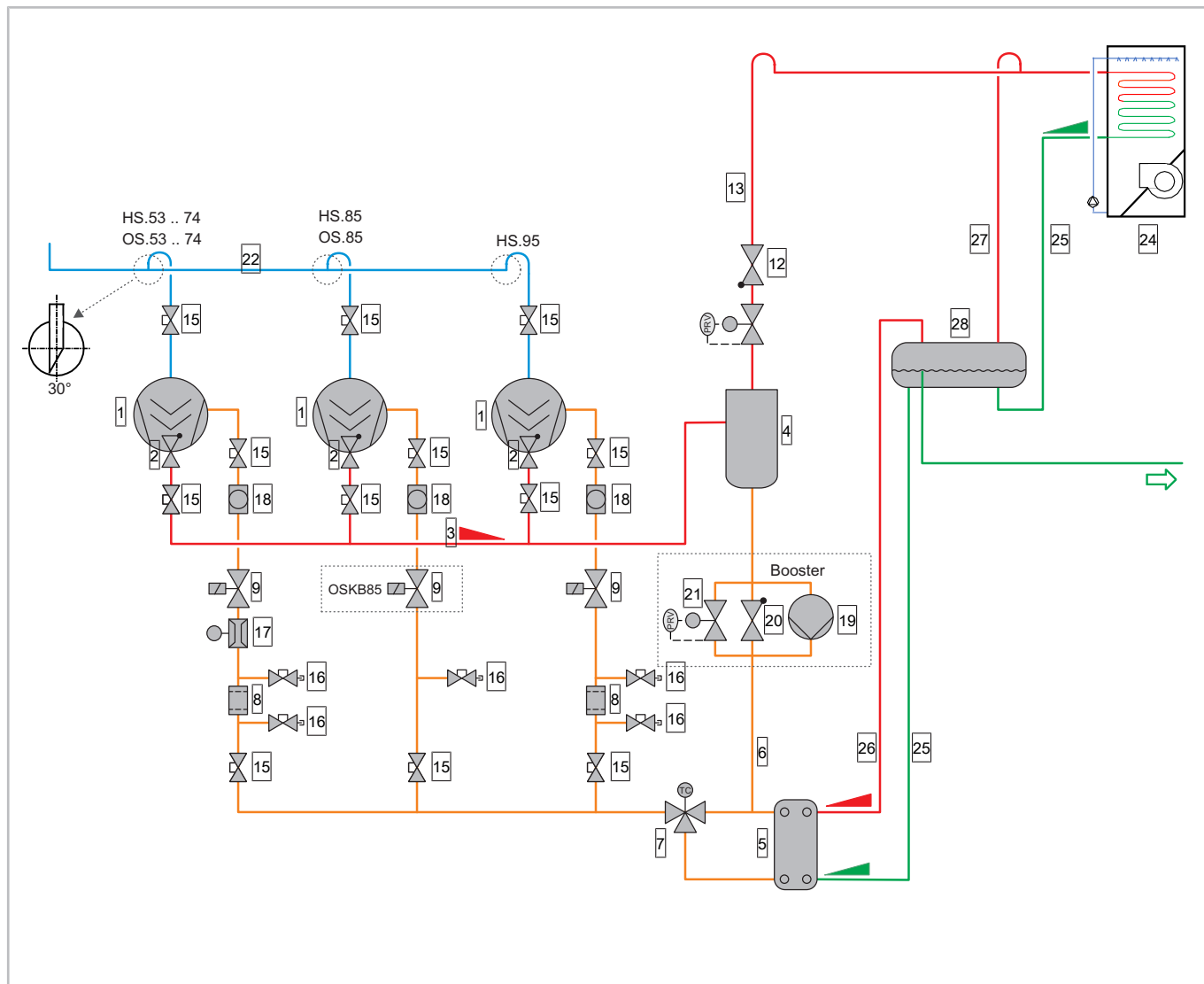


Fig. 18: Oil circuit for thermosiphon oil cooling with HFC or HFO refrigerants, circuit with divided refrigerant circulation. Hypothetical example with 3 different HS./OS. compressors in order to show the different equipment.

Legend	
1	Compressor
2	Check valve, discharge gas connection
3	Discharge gas line to the oil separator installation with inclination
4	Oil separator
5	Oil cooler
6	Oil line, primary oil circuit
7	Oil mixing valve, primary oil circuit
8	Filter, primary oil circuit
9	Solenoid valve, primary oil circuit

Legend	
10	Oil line, secondary oil circuit
11	Solenoid valve, secondary oil circuit
12	Check valve and/or pressure control valve, discharge gas line
13	Discharge gas line to the condenser
14	R717 suction gas line, dry. Installation with upward inclination
15	Shut-off valve
16	Maintenance valve
17	Oil flow switch
18	Sight glass
19	Oil pump
20	Oil check valve
21	Oil pressure relief valve
22	Refrigerant suction gas line, with oil return from the evaporator(s). Installation suction header horizontally
23	Pressure relief valve, necessary in combination with check valve
24	(Evaporation) condenser
25	Liquid line, Installation with upward inclination
26	Refrigerant return line, wet Installation with upward inclination
27	Refrigerant return line, dry Installation with upward inclination
28	Thermosiphon receiver

Legend includes entries that are not used in all diagrams.

Legend	
12	Check valve and/or pressure control valve, discharge gas line
13	Discharge gas line to the condenser
14	R717 suction gas line, dry. Installation with upward inclination
15	Shut-off valve
16	Maintenance valve
17	Oil flow switch
18	Sight glass
19	Oil pump
20	Oil check valve
21	Oil pressure relief valve
22	Refrigerant suction gas line, with oil return from the evaporator(s). Installation suction header horizontally
23	Pressure relief valve, necesssary in combination with check valve
24	(Evaporation) condenser
25	Liquid line, Installation with upward inclination
26	Refrigerant return line, wet Installation with upward inclination
27	Refrigerant return line, dry Installation with upward inclination
28	Thermosiphon receiver

Legend includes entries that are not used in all diagrams.

8.3 HS./OS. compressors with HFC or HFO refrigerants, simple refrigerant circulation

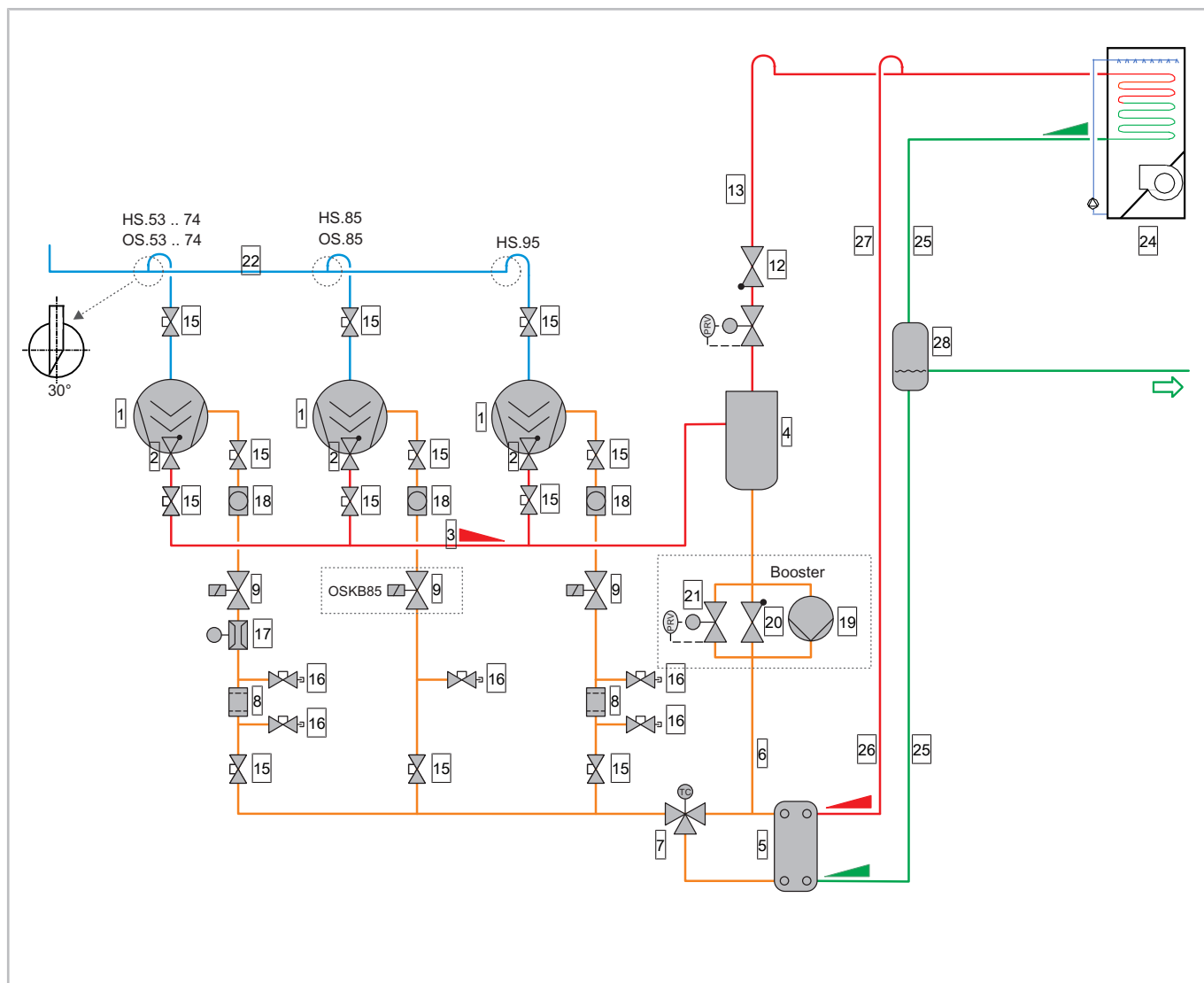


Fig. 20: Oil circuit for thermosiphon oil cooling with HFC or HFO refrigerants, circuit with simple refrigerant circulation (primary receiver). Hypothetical example with 3 different HS./OS. compressors in order to show the different equipment.

Legend	
1	Compressor
2	Check valve, discharge gas connection
3	Discharge gas line to the oil separator installation with inclination
4	Oil separator
5	Oil cooler
6	Oil line, primary oil circuit
7	Oil mixing valve, primary oil circuit
8	Filter, primary oil circuit
9	Solenoid valve, primary oil circuit
10	Oil line, secondary oil circuit
11	Solenoid valve, secondary oil circuit
12	Check valve and/or pressure control valve, discharge gas line

Legend	
13	Discharge gas line to the condenser
14	R717 suction gas line, dry. Installation with upward inclination
15	Shut-off valve
16	Maintenance valve
17	Oil flow switch
18	Sight glass
19	Oil pump
20	Oil check valve
21	Oil pressure relief valve
22	Refrigerant suction gas line, with oil return from the evaporator(s). Installation suction header horizontally
23	Pressure relief valve, necesssary in combination with check valve
24	(Evaporation) condenser
25	Liquid line, Installation with upward inclination
26	Refrigerant return line, wet Installation with upward inclination
27	Refrigerant return line, dry Installation with upward inclination
28	Thermosiphon receiver

Legend includes entries that are not used in all diagrams.

Legend	
12	Check valve and/or pressure control valve, discharge gas line
13	Discharge gas line to the condenser
14	R717 suction gas line, dry. Installation with upward inclination
15	Shut-off valve
16	Maintenance valve
17	Oil flow switch
18	Sight glass
19	Oil pump
20	Oil check valve
21	Oil pressure relief valve
22	Refrigerant suction gas line, with oil return from the evaporator(s). Installation suction header horizontally
23	Pressure relief valve, necesssary in combination with check valve
24	(Evaporation) condenser
25	Liquid line, Installation with upward inclination
26	Refrigerant return line, wet Installation with upward inclination
27	Refrigerant return line, dry Installation with upward inclination
28	Thermosiphon receiver

Legend includes entries that are not used in all diagrams.

10 Selecting the oil cooler with the BITZER SOFTWARE

The design in the software is based on the discharge gas temperature. Discharge gas temperature or oil cooler outlet temperature (= oil injection temperature) are then thermostatically controlled (*see chapter Thermostatic control of the oil cooler, page 80*).

A design with frequency inverter is also possible with the BITZER SOFTWARE - or available on request by BITZER.



NOTICE

Oil cooler capacity at part load may be higher than at full load.

This has to be taken into account when designing the oil cooler (consult with BITZER if necessary).

As an example, a selection for HS. compressors is described below. The same applies to CS. compressors.

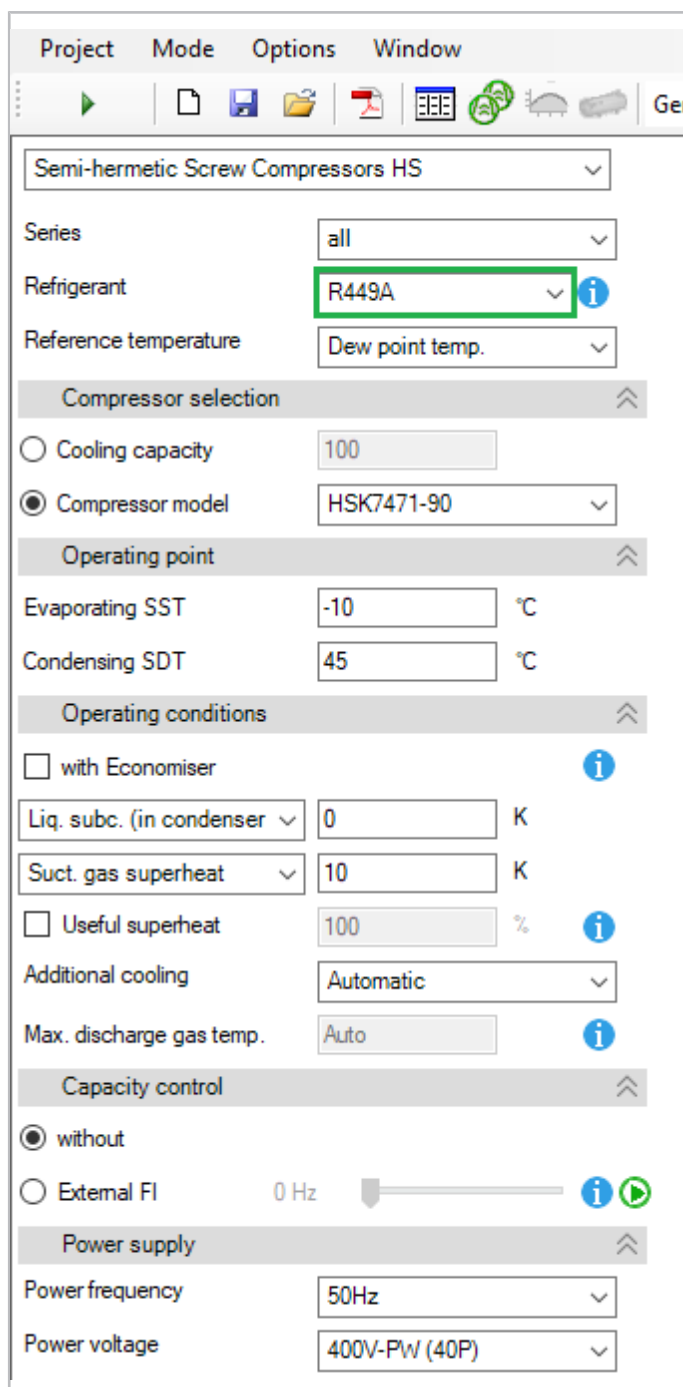
HS. compressor with R449A

Example:

Refrigerant	R449A
Compressor	HSK7471-90
Operating conditions	$t_o = -10^{\circ}\text{C}$ $t_c = 45^{\circ}\text{C}$ $\Delta t_{\text{on}} = 10 \text{ K}$
Conditions in power supply	400 V / 3 / 50 Hz

Tab. 6: Conditions for calculation example in the BITZER SOFTWARE

Step 1: Choose the relevant conditions and start calculation by clicking on the button 



The screenshot shows the BITZER SOFTWARE interface with the following settings:

- Project:** Semi-hermetic Screw Compressors HS
- Series:** all
- Refrigerant:** R449A (highlighted with a green box)
- Reference temperature:** Dew point temp.
- Compressor selection:**
 - ☐ Cooling capacity: 100
 - ☒ Compressor model: HSK7471-90
- Operating point:**
 - Evaporating SST: -10 °C
 - Condensing SDT: 45 °C
- Operating conditions:**
 - ☐ with Economiser
 - Liq. subc. (in condenser): 0 K
 - Suct. gas superheat: 10 K
 - ☐ Useful superheat: 100 %
 - Additional cooling: Automatic
 - Max. discharge gas temp.: Auto
- Capacity control:**
 - ☒ without
 - ☐ External FI: 0 Hz
- Power supply:**
 - Power frequency: 50Hz
 - Power voltage: 400V-PW (40P)

Fig. 23: Selecting HS. compressor with refrigerant R449A in the BITZER SOFTWARE.

The calculation shows that external cooling is necessary:

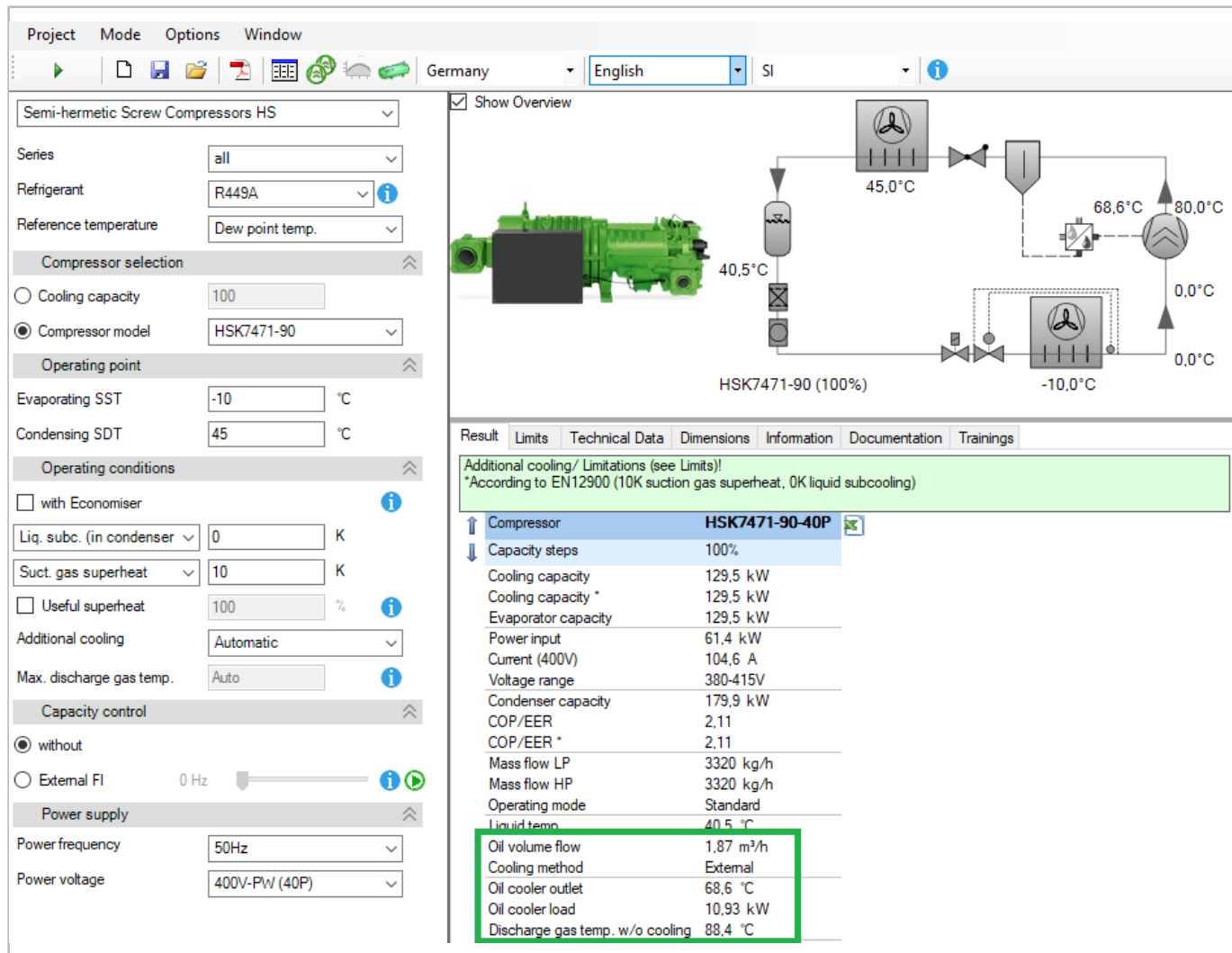
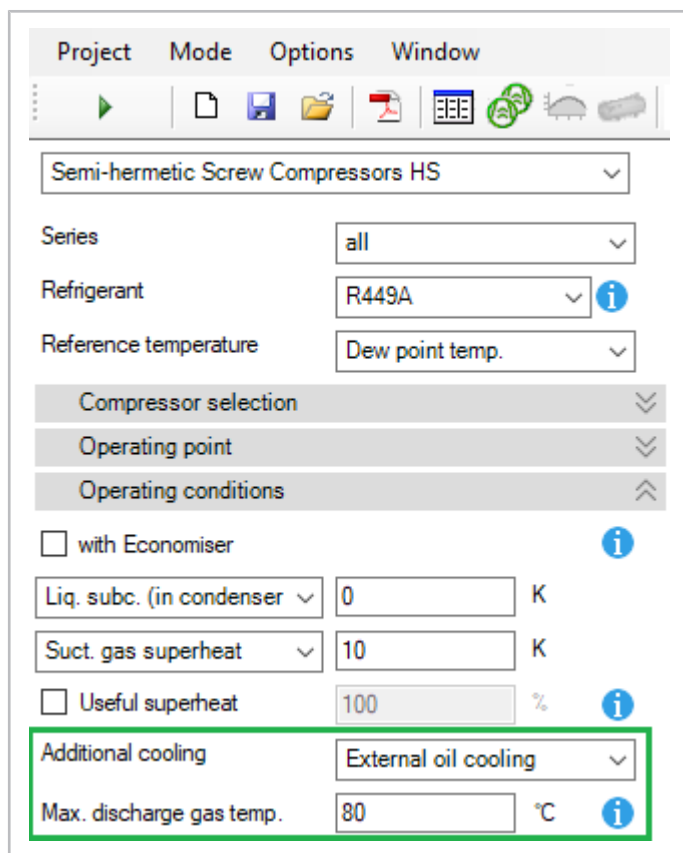


Fig. 24: Among other parameters, the software calculates oil volume flow, oil cooler outlet temperature and oil cooler load (oil cooler capacity).

Under "Additional cooling" it is then possible to select "External oil cooling", and the software indicates a maximum discharge gas temperature:



The screenshot shows the BITZER software interface with the following settings:

- Project: Semi-hermetic Screw Compressors HS
- Series: all
- Refrigerant: R449A
- Reference temperature: Dew point temp.
- Compressor selection: (dropdown)
- Operating point: (dropdown)
- Operating conditions: (dropdown)
- ☐ with Economiser
- Liq. subc. (in condenser): 0 K
- Suct. gas superheat: 10 K
- ☐ Useful superheat: 100 %
- Additional cooling: External oil cooling** (highlighted with a green border)
- Max. discharge gas temp.: 80 °C** (highlighted with a green border)

Fig. 25: Indication of the max. discharge gas temperature

The default setting is the maximum discharge gas temperature recommended by BITZER of

- 80°C for HS. and OS. compressors
- 110°C for CS. compressors

The values can be adjusted up to

- max. 100°C for HS. and OS. compressors
- max. 120°C for CS. compressors

These temperatures also apply in part load operation, where the discharge gas temperature may be higher. This must be taken into account in the selection - if necessary recalculate with the BITZER SOFTWARE or ask BITZER.

Depending on the preset or selected discharge gas temperature, the oil cooler capacity changes when recalculated:

- If in the above example the max. discharge gas temperature is increased from 80°C to 85°C, the oil cooler capacity decreases from 10,93 to 5,68 kW.
- If the max. discharge gas temperature is reduced from 80°C to 75°C, the oil cooler capacity increases from 10,93 to 16,25 kW.



NOTICE

The maximum discharge gas temperature selected here must also be taken into account when controlling the oil cooler (*see chapter Thermostatic control of the oil cooler, page 80*)!

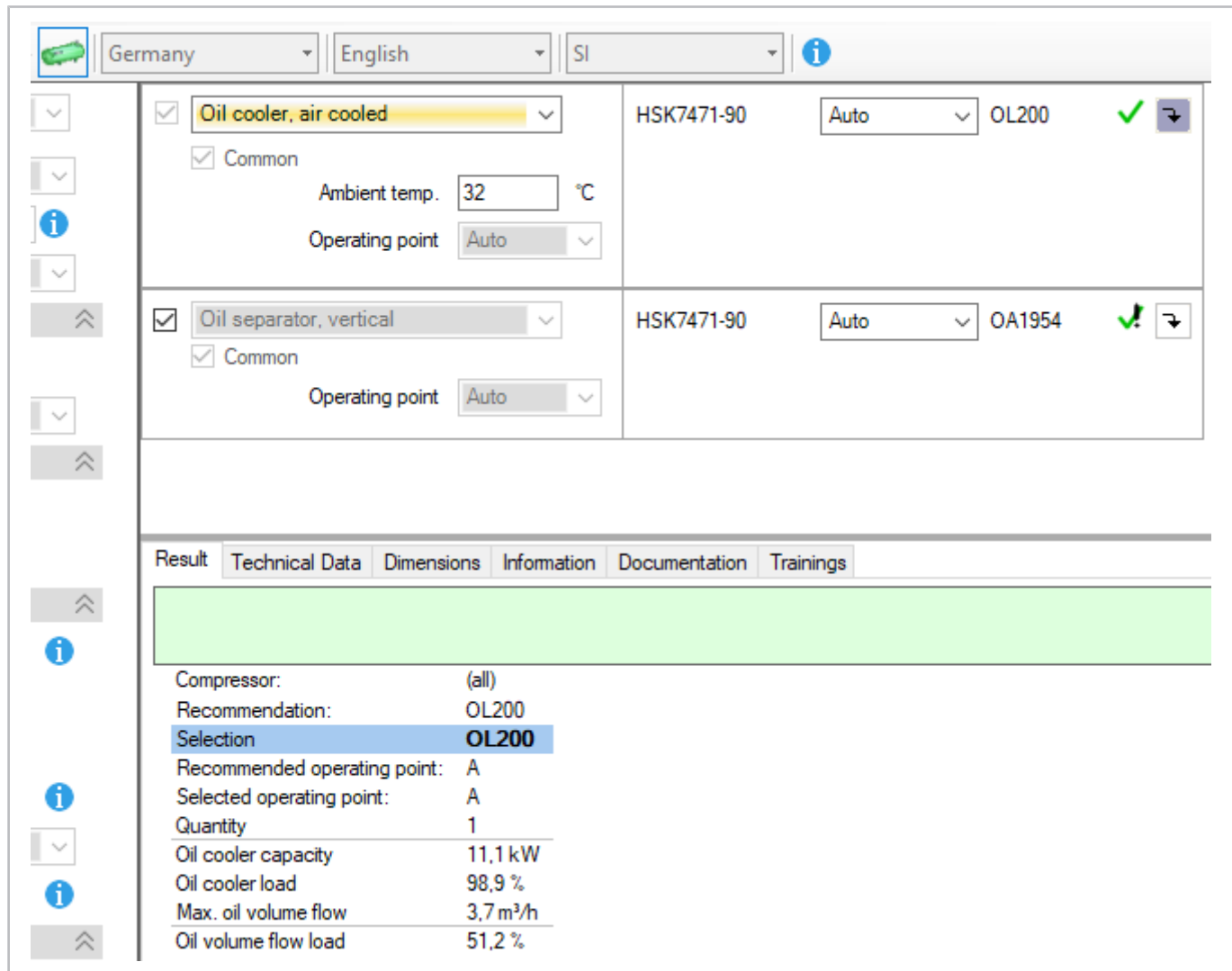
Step 2: In the upper menu bar, click the button for the accessories module .



Information

The button for the accessories module will only become active after a previous calculation!

The accessories window opens and initially suggests an air cooled oil cooler, but a water cooled one can also be selected.



Germany		English		SI		i	
☒	Oil cooler, air cooled	HSK7471-90	Auto	OL200	✓	↗	
☒	Common						
	Ambient temp. 32 °C						
	Operating point Auto						
☒	Oil separator, vertical	HSK7471-90	Auto	OA1954	✓	↗	
☒	Common						
	Operating point Auto						
Result Technical Data Dimensions Information Documentation Trainings							
Compressor: Recommendation: Selection Recommended operating point: Selected operating point: Quantity Oil cooler capacity Oil cooler load Max. oil volume flow Oil volume flow load (all) OL200 OL200 A A 1 11,1 kW 98,9 % 3,7 m³/h 51,2 %							

Fig. 26: Selection of accessories: The software suggests suitable oil coolers.

HS. compressors with R404A

With the refrigerant R404A and the same operating conditions as above, no oil cooling is necessary. The BITZER SOFTWARE in this case indicates "--" for "Cooling method":

Project Mode Options Window

Germany English SI

Semi-hermetic Screw Compressors HS

Series: all

Refrigerant: **R404A**

Reference temperature: Dew point temp.

Compressor selection

☐ Cooling capacity: 100

☒ Compressor model: HSK7471-90

Operating point

Operating conditions

☐ with Economiser

Liq. subc. (in condenser): 0 K

Suct. gas superheat: 10 K

☐ Useful superheat: 100 %

Additional cooling: Automatic

Max. discharge gas temp.: Auto

Show Overview

Result Limits Technical Data Dimensions Information Documentati

*Compressor-Performance data certified by ASERCOM (see T.Data/ Notes)
*According to EN12900 (10K suction gas superheat, 0K liquid subcooling)

Compressor	HSK7471-90-40P
Capacity steps	100%
Cooling capacity	131,1 kW
Cooling capacity *	131,1 kW
Evaporator capacity	131,1 kW
Power input	69,0 kW
Current (400V)	115,6 A
Voltage range	380-415V
Condenser capacity	197,0 kW
COP/EER	1,90
COP/EER *	1,90
Mass flow LP	4647 kg/h
Mass flow HP	4647 kg/h
Operating mode	Standard
Liquid temp.	44,7 °C
Oil volume flow	1,93 m³/h
Cooling method	--
Discharge gas temp. w/o cooling	74,4 °C

Fig. 27: No external oil cooling is necessary for the refrigerant R404A and the given conditions.

OS. compressors

A selection example for open drive screw compressors with R717 (NH₃) is given in the Technical Information *AT-640* (chapter "Selection via BITZER SOFTWARE").

11 Thermostatic control of the oil cooler

Oil coolers must be thermostatically controlled, 2 variants are possible:

- HS. and CS. compressors are controlled according to the discharge gas temperature.
- OS. compressors are controlled according to the oil injection temperature.

Control according to discharge gas temperature (HS., CS. compressors)

The sensor is attached to the discharge gas line.

NOTICE

The control of the oil cooler should correspond to the maximum discharge gas temperature selected in the BITZER SOFTWARE (*see chapter [Selecting the oil cooler with the BITZER SOFTWARE, page 74](#)*)!

The default setting in the software is 80°C for HS./OS. compressors and 110°C for CS. compressors. However, these values can be adjusted up to max. 100°C (HS./OS.) resp. 120°C (CS.).

Type of oil cooler	Setting temperature	Example
air cooled oil cooler: temperature controller of the oil cooler fan	the max. discharge gas temperature chosen during selection (<i>see chapter Selecting the oil cooler with the BITZER SOFTWARE, page 74</i>)	• selection in the BITZER SOFTWARE: max. discharge gas temperature 80°C • setting temperature for oil cooler: 80°C
water cooled oil cooler: oil mixing valve or flow regulating valve (coolant)	5K less than the max. discharge gas temperature chosen during selection (<i>see chapter Selecting the oil cooler with the BITZER SOFTWARE, page 74</i>)	• selection in the BITZER SOFTWARE: max. discharge gas temperature 80°C • setting temperature for oil cooler: 75°C
oil heater and oil thermo- stat integrated in the oil separator	70°C	

Tab. 7: Control of the oil cooler according to discharge gas temperature for HS. and CS. compressors

Technical data of the oils (density, viscosity, specific heat capacity) can be taken e.g. from the respective data sheet. For BITZER oils for CS. compressors, see also Technical information [ST-500](#).

Control according to oil injection temperature (OS. compressors)

With OS. compressors the oil injection temperature must be limited to 50°C resp. 60°C in order not to stress the shaft seal too much thermally. The sensor must be fitted to the oil injection line. Set the following as oil injection temperature:

- for mineral oils (MO) of viscosity 68 cSt or poly-alpha-olefin (PAO): max. 60°C
- for polyolester oil (POE) and alkylbenzene oil (AB): max. 60°C
- for mineral oils (MO) of viscosity 32 or 46 cSt: max. 50°C

The viscosity and further technical data of the oils can be taken e.g. from the respective data sheet. For the oils used by BITZER for R717 (NH₃) see also Technical information [AT-640](#).

12 Document as PDF

[Open document as PDF](#)

Sommaire

1 Introduction.....	82
2 Sécurité	83
3 Champs d'application du refroidissement d'huile	83
3.1 Refroidisseur d'huile BITZER refroidis par air	84
3.2 Refroidisseur d'huile BITZER refroidis par eau	85
4 Raccords sur le compresseur	89
5 Tracé de la tuyauterie et autres composants de l'installation	92
6 Version de base : refroidisseur d'huile sous le niveau du compresseur	94
6.1 Compresseurs HS./OS. avec fluides frigorigènes HFC ou HFO	95
6.2 Compresseurs OS. avec R717 (NH ₃)	97
6.3 Compresseurs CSH/CSVH avec refroidisseur d'huile refroidi par air	99
6.4 Compresseurs CSH/CSVH avec refroidisseur d'huile refroidi par eau	99
7 Variante : refroidisseur d'huile au-dessus du niveau du compresseur	100
7.1 Compresseurs HS./OS. avec fluides frigorigènes HFC ou HFO	100
7.2 Compresseurs OS. avec R717 (NH ₃)	102
8 Variante : refroidisseurs d'huile externes refroidis par fluide frigorigène (refroidissement d'huile par thermosiphon)	103
8.1 Compresseurs HS./OS. avec fluides frigorigènes HFC ou HFO, circulation divisée du fluide frigorigène	104
8.2 Compresseurs OS. avec R717 (NH ₃), circulation divisée du fluide frigorigène	106
8.3 Compresseurs HS./OS. avec fluides frigorigènes HFC ou HFO, circulation simple du fluide frigorigène	108
8.4 Compresseurs OS. avec R717 (NH ₃), circulation simple du fluide frigorigène	110
8.5 Circuit CSH avec circulation simple du fluide frigorigène	112
9 Alternative au refroidissement d'huile : Injection directe de fluide frigorigène (LI)	112
10 Sélection des refroidisseurs d'huile avec BITZER SOFTWARE	112
11 Régulation thermostatique du refroidisseur d'huile	118
12 Document au format PDF	119

1 Introduction

Si les compresseurs sont soumis à une charge thermique élevée, un refroidissement additionnel est nécessaire. Le refroidissement d'huile est souvent utilisé pour les compresseurs à vis : L'utilisation d'un refroidisseur d'huile externe est universellement possible et permet un fonctionnement avec des limites d'application étendues et un rendement optimal. Les variantes suivantes sont décrites dans le présent document :

- Refroidisseurs d'huile externes refroidis par air
- Refroidisseurs d'huile externes refroidis par eau
- Refroidisseurs d'huile externes refroidis par fluide frigorigène (refroidissement d'huile par thermosiphon)

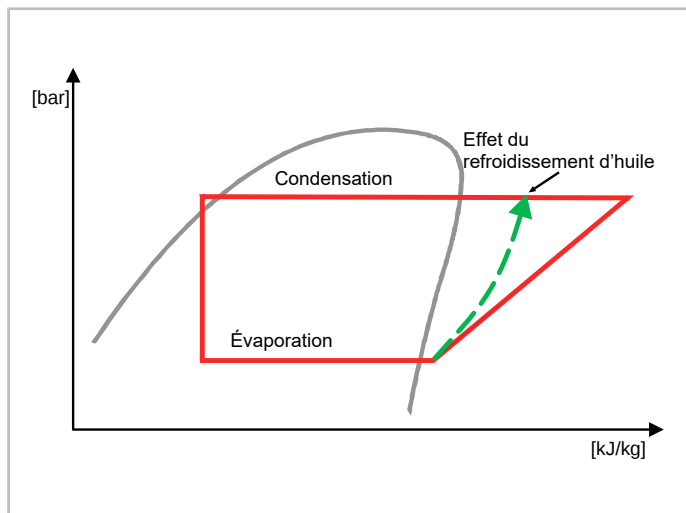


Fig. 1: Influence du refroidissement de l'huile sur la température du gaz de refoulement représentée dans le diagramme log-p-h. Cela permet de réduire la température du gaz de refoulement de 140°C à 80°C, par exemple.

L'injection directe de fluide frigorigène en tant qu'alternative au refroidisseur d'huile sera brièvement abordée. Toutefois, en raison du risque de dilution de l'huile, cette méthode est limitée à une capacité de refroidissement relativement faible (voir BITZER Software).

Tenir également compte de la documentation technique suivante

SB-100 : Instructions de service Compresseurs à vis hermétiques accessibles HS.53 .. 74

SB-110 : Instructions de service Compresseurs à vis hermétiques accessibles HS.85 .. 95

SB-160 : Instructions de service Compresseurs à vis compacts hermétiques accessibles avec convertisseur de fréquences intégré CSV.

SB-170 : Instructions de service Compresseurs à vis compacts hermétiques accessibles CS.

SB-500 : Instructions de service Compresseurs à vis ouverts OS.53 .. 74

SB-510 : Instructions de service Compresseurs à vis ouverts OS.85

SB-520 : Instructions de service Compresseurs à vis ouverts OS.A95 pour applications NH₃

DB-200-5 : Instructions de service Réservoir sous pression : Condenseurs et refroidisseurs d'huile refroidis par eau OW401(B) .. 941(B))

AT-640 : L'utilisation d'ammoniac (R717) dans des compresseurs BITZER

ST-500 : Huile pour machines frigorifiques BITZER pour les compresseurs à vis compacts des séries CS., CSV.

ST-610 : Fonctionnement économiseur pour les compresseurs à vis

2 Sécurité

Risques résiduels

Des risques résiduels inévitables sont susceptibles d'être causés par les compresseurs, les accessoires électroniques et d'autres composants de l'installation. C'est pourquoi toute personne qui travaille sur cela est tenue de lire attentivement ce document ! Doivent absolument être prises en compte :

- les normes et prescriptions de sécurité applicables
- les règles de sécurité généralement admises
- les directives européennes
- les réglementations et normes de sécurité nationales

Exemples de normes applicables: EN378, EN60204, EN60335, EN ISO14120, ISO5149, IEC60204, IEC60335, ASHRAE 15, NEC, normes UL.

Personnel spécialisé autorisé

Seul un personnel spécialisé ayant été formé et initié est autorisé à effectuer des travaux sur les compresseurs, les installations frigorifiques et les accessoires électroniques. Les qualifications et compétences du personnel spécialisé sont décrites dans les réglementations et directives nationales.

Indications de sécurité

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.

Outre les indications de sécurité énumérées dans le présent document, il est indispensable de respecter les indications et les risques résiduels figurant dans les instructions de service respectifs !

3 Champs d'application du refroidissement d'huile

Pour la conception du refroidisseur d'huile, il faut prendre en compte les conditions de fonctionnement les plus extrêmes, tout en respectant les limites d'application autorisées (voir la documentation/le logiciel correspondant(e)) :

- Température min. d'évaporation
- Surchauffe max. du gaz d'aspiration
- Température max. de condensation max.
- Mode de service (régulation de puissance, ECO)

Le refroidissement d'huile est possible pour les compresseurs à vis BITZER suivants :

- Série HS.
- Série OS.
- Série CSH
- Série CSVH

La puissance du refroidisseur d'huile peut être calculé avec le BITZER SOFTWARE (*voir chapitre Sélection des refroidisseurs d'huile avec BITZER SOFTWARE, page 112*).

3.1 Refroidisseur d'huile BITZER refroidis par air

Ci-après les refroidisseurs d'huile externes refroidis par air (ne conviennent pas au fluide frigorigène R717 (NH₃)) que propose BITZER :

- OL200
- OL300
- OL600

Données de puissance

Refroidisseur d'huile	Poids [kg]	Volume d'huile [dm ³]	Nombre de compresseurs	Temp. d'huile (entrée) [°C]	Puissance nominale (à la temp. d'entrée de l'air) [kW]				Ventilateur		
					27°C	32°C	36°C	43°C	Courant absorbé max. [A]	Puissance absorbée [W]	Débit d'air [m ³ /h]
OL200	42	5,5	Max. 1	80	12,7	11,5	10,4	8,8	1,5/0,85	400	4500
				100	16,7	15,5	14,4	12,6			
OL300	50	8,0	Max. 1	80	17,1	15,5	14,1	11,9	1,7/1,0	450	6500
				100	22,5	20,9	19,5	17,0			
OL600	84	14,0	Max. 2	80	31,9	28,9	26,3	22,2	2 x 1,7/1,0	2 x 450	13000
				100	42,0	39,0	36,4	31,7			

Tab. 1: Données de puissance des refroidisseurs d'huile refroidis par air OL200 .. 600

Raccordement du moteur : 220/380V-3-50Hz, autres tensions et types de courant sur demande

Croquis cotés

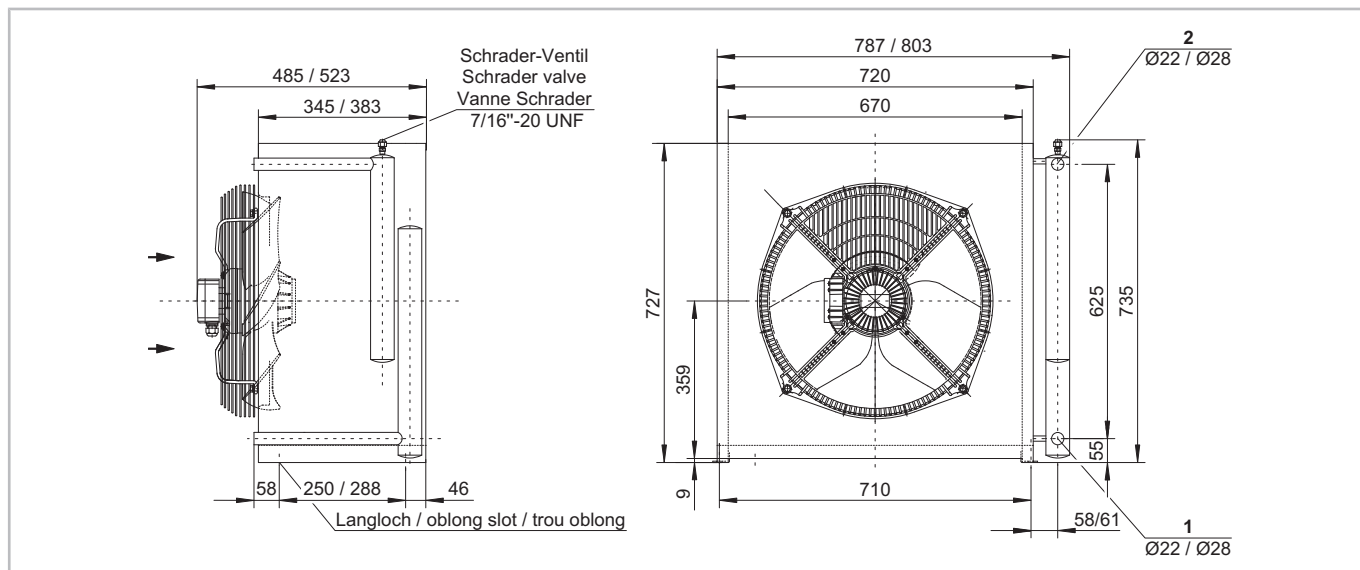


Fig. 2: Croquis cotés des refroidisseurs d'huile des séries OL200, OL300

1 : Entrée d'huile

2 : Sortie d'huile

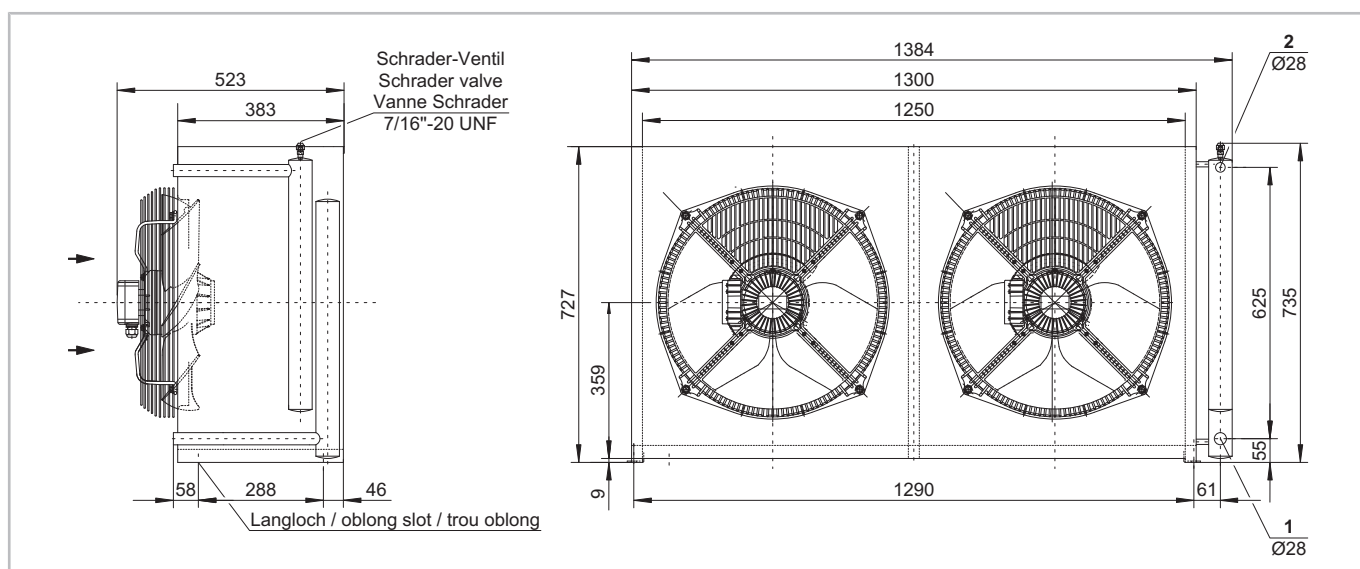


Fig. 3: Croquis cotés des refroidisseurs d'huile de la série OL600

1 : Entrée d'huile

2 : Sortie d'huile

3.2 Refroidisseur d'huile BITZER refroidis par eau

Ci-après les refroidisseurs d'huile externes refroidis par eau que propose BITZER :

- OW401
- OW501
- OW781
- OW941

Chaque série comprend une variante refroidie par eau de mer :

- OW401B

- OW501B
- OW781B
- OW941B

Données de puissance

Refroidisseur d'huile	Poids [kg]	Volume du refroidisseur d'huile côté huile (1) [dm ³]	Volume du refroidisseur d'huile côté fluide caloporteur (2) [dm ³]	Nombre de compresseurs
OW401	38	10,5	2,2	Max. 1
OW501	42	14	2,6	Max. 1
OW781	60	18	4,5	Max. 2
OW941	75	24	5,4	Max. 2

Tab. 2: Données de puissance des refroidisseurs d'huile refroidis par eau OW401 .. 941, partie 1

(1) : Côté huile : pression maximale 28 bar, plage de température -10 .. 120°C

(2) : Côté fluide caloporteur : pression maximale 10 bar, plage de température -10 .. 95°C. Utiliser un produit antigel si nécessaire !

Refroidisseur d'huile	Temp. d'huile (entrée) [°C]	Temp. d'entrée/de sortie de l'eau 15 / 25°C			Temp. d'entrée/de sortie de l'eau 27 / 32°C*			Temp. d'entrée/de sortie de l'eau 40 / 50°C			Temp. d'entrée/de sortie de l'eau 50 / 60°C		
		Q [kW]	V [m ³ /h]	Δp [bar]	Q [kW]	V [m ³ /h]	Δp [bar]	Q [kW]	V [m ³ /h]	Δp [bar]	Q [kW]	V [m ³ /h]	Δp [bar]
OW401	80	17	1,5	0,13	13	2,2	0,04	8	0,7	0,03	4,5	0,4	0,02
	100	24	2,1	0,25	21	3,6	0,1	16	1,4	0,12	12	1,0	0,06
OW501	80	22,5	1,9	0,24	17	2,9	0,08	11	0,9	0,06	6	0,5	0,03
	100	32	2,7	0,45	28	4,8	0,2	21	1,8	0,22	16	1,4	0,13
OW781	80	31	2,7	0,13	24	4,1	0,04	15	1,3	0,03	8,5	0,7	0,01
	100	44	3,8	0,25	38	6,5	0,1	29	2,5	0,12	23	2,0	0,07
OW941	80	42	3,6	0,28	32	5,5	0,09	20	1,7	0,07	11,5	1,0	0,02
	100	60*	5,1*	0,1*	52	8,8	0,22	39	3,3	0,22	30	2,6	0,15

Tab. 3: Données de puissance des refroidisseurs d'huile refroidis par eau OW401 .. 941, partie 2

Q : Puissance nominale

V : Débit du fluide caloporteur

Δp : Perte de pression à la température d'entrée/de sortie de l'eau

Les données de puissance se réfèrent à :

4 passages : OW401 / OW501 (standard)

6 passages : OW781 / OW941 (standard)

Exception (*) : Les données se réfèrent à :

2 passages : OW401 / OW501

3 passages : OW781 / OW941

Croquis cotés

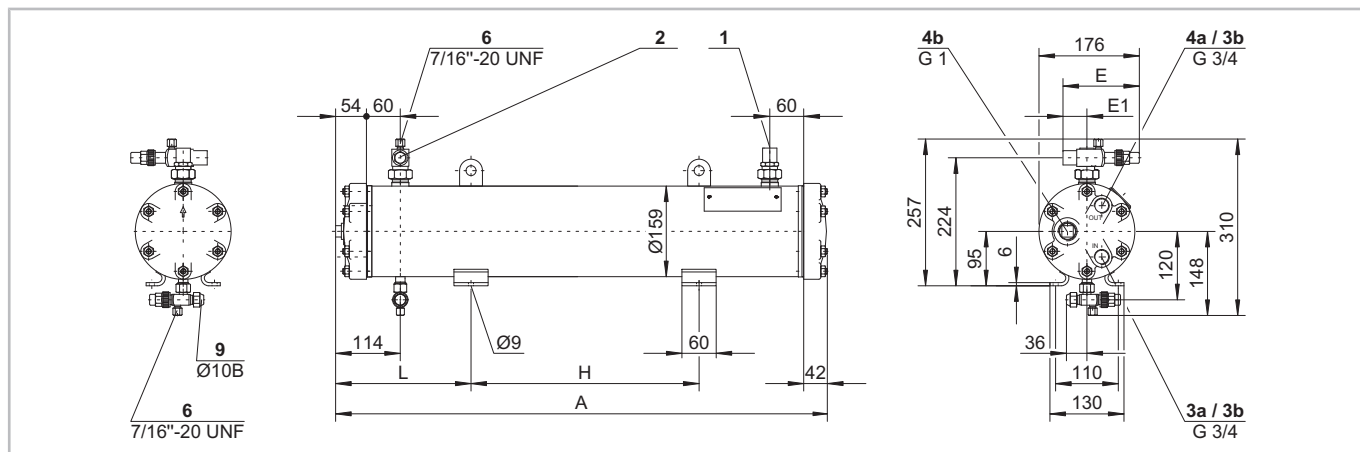


Fig. 4: Croquis cotés des refroidisseurs d'huile des séries OW401, OW 501

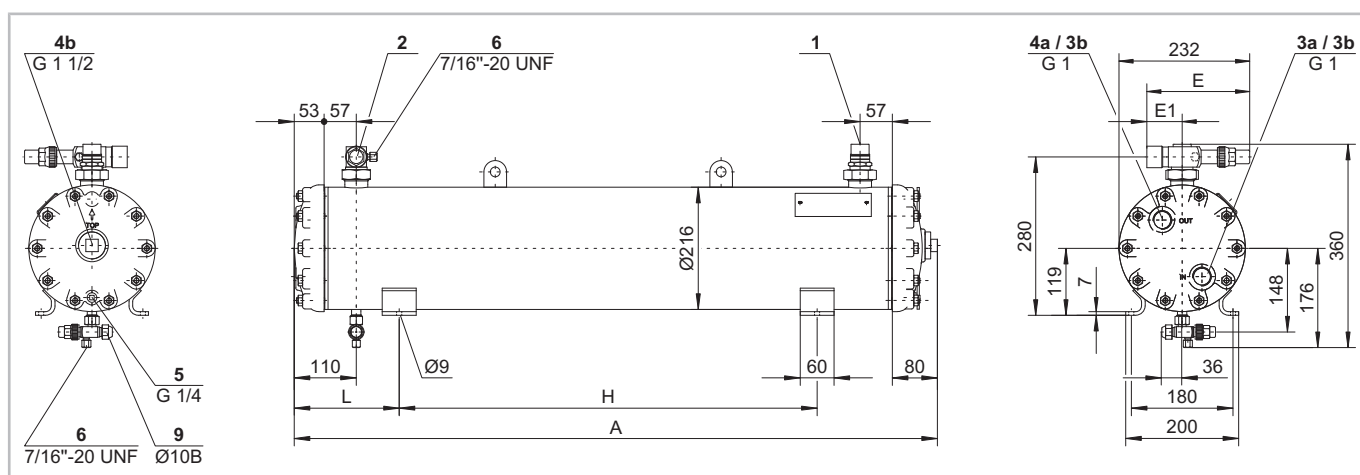


Fig. 5: Croquis cotés des refroidisseurs d'huile des séries OW781, OW941

Refroidis- seur d'huile	1 [mm (pouces)]	2 [mm (pouces)]	A [mm]	E [mm]	E1 [mm]	H [mm]	L [mm]
OW401	22 (7/8")	22 (7/8")	863	134	42	400	238
OW501	22 (7/8")	22 (7/8")	1113	134	42	740	193
OW781	28 (1 1/8")	28 (1 1/8")	889	176	57	400	231
OW941	35 (1 3/8")	35 (1 3/8")	1139	182	63	740	186

Tab. 4: Dimensions associées aux croquis

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

Positions des raccords	
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.

Dimensions des raccords pour tubes de fluide caloporteur

Visser les tubes tout en veillant à ce que les nipples à vis ne tournent pas.

Raccords filetés (3) et (4) : version standard filet intérieur (G..) ou bride (DN..), version « eau de mer » avec nipple à filet intérieur (G..) ou bride (DN..)

Refroidisseur d'huile	1 Diamètre [mm (pouces)]	2 Diamètre [mm (pouces)]	3a	3b	4a	4b	5	9 Diamètre [mm]
OW401(B)	22 (7/8")	22 (7/8")	G 3/4	2 x G 3/4	G 3/4	G 1	-	10
OW501(B)	22 (7/8")	22 (7/8")	G 3/4	2 X G 3/4	G 3/4	G 1	-	10
			6 passages	3 passages	6 passages	3 passages		
OW781(B)	28 (1 1/8")	28 (1 1/8")	G 1	2 x G 1	G 1	G 1 1/2	G 1/4 (G 1/2)	10
OW941(B)	35 (1 3/8")	35 (1 3/8")	G 1	2 x G 1	G 1	G 1 1/2	G 1/4 (G 1/2)	10

Tab. 5: Dimensions des raccords pour tubes de fluide caloporteur

Passages du fluide caloporteur

En fonction du couvercle déflecteur, le fluide caloporteur traverse le réservoir sous pression 3 ou 6 fois. Sur le même couvercle déflecteur, on peut choisir entre 6 passages ou 3 passages – selon les positions où les tubes de fluide caloporteur sont montés

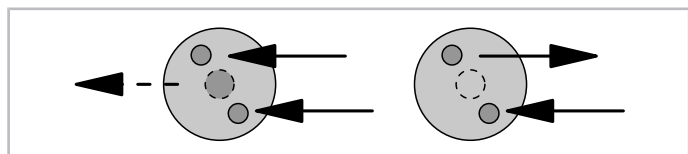


Fig. 6: Positions de raccordement des tubes de fluide caloporteur pour OW781(B) .. OW941(B) : selon le raccordement, 6 ou 3 passages sont possibles sur le même couvercle

Pour de plus amples informations, voir les instructions de service des refroidisseurs d'huile : [DB-200-5](#).

4 Raccords sur le compresseur



Information

Tenir compte des couples de serrage pour assemblages vissés indiqués dans les instructions de maintenance *SW-100* !

HS.95 et OS.A95 : injection d'huile supplémentaire

Afin de pouvoir contrôler la quantité d'huile en circulation indépendamment de la différence de pression, les compresseurs HS.95 et OS.A95 sont équipés en standard d'un alésage supplémentaire avec une vis sans tête. Si celle-ci est dévissée, la quantité d'huile en circulation augmente, permettant une température d'injection d'huile plus élevée pour une même puissance frigorifique – avec une efficacité légèrement réduite du compresseur.

En cas de fonctionnement à températures de condensation élevées avec, en même temps, des températures d'évaporation basses, l'huile devra être injecté à très basse température si le compresseur fonctionne à une fréquence supérieure à 50 Hz (2900 min^{-1}) afin de maintenir la température du gaz de refoulement à 80°C (standard). Pour faire fonctionner le compresseur dans ces conditions avec des températures d'injection d'huile plus élevées, il est possible d'augmenter le débit d'huile. Pour ce faire, un port supplémentaire d'injection d'huile supplémentaire vers les profils doit être ouvert.



AVERTISSEMENT

L'installation est sous pression !

Risque de blessures graves.

Porter des lunettes de protection !

À cette fin,

- ▶ évacuer la pression du compresseur,
- ▶ dévisser le bouchon (voir les figures ci-après),
- ▶ enlever la vis sans tête située derrière,
- ▶ remonter le bouchon avec un nouveau joint d'étanchéité en aluminium,
- ▶ vérifier l'étanchéité.

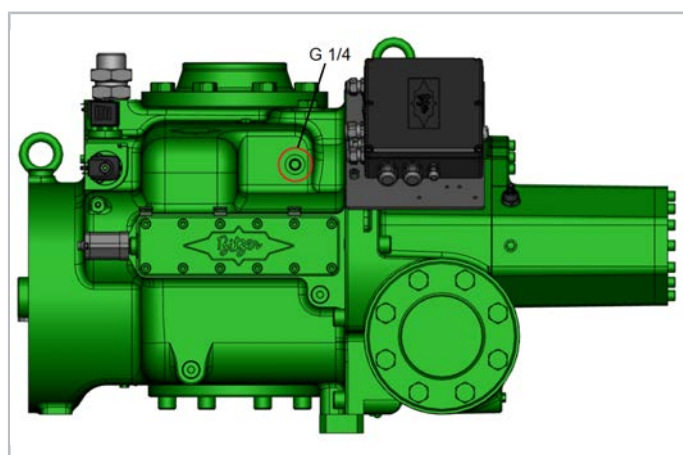


Fig. 7: Vue latérale OS.A9593 .. OS.A95103, l'alésage supplémentaire avec vis sans tête est encadré en rouge (correspond à la position 24 dans le croquis coté, voir les instructions de service *SB-520* ou BITZER SOFTWARE)

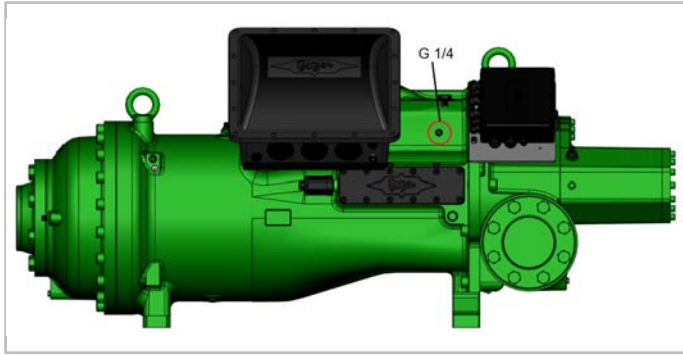


Fig. 8: Vue latérale HS.9593, l'alésage supplémentaire avec vis sans tête est encadré en rouge (correspond à la position 24 dans le croquis coté, voir les instructions de service [SB-110](#) oder BITZER SOFTWARE)

CSH et CSVH : Raccords destinés aux refroidisseurs d'huile externes

Les compresseurs CSH et CSVH disposent de leurs propres raccords pour les refroidisseurs d'huile externes. Voir BITZER SOFTWARE pour les positions de raccordement sur les compresseurs respectifs :

1. Choisir le type de compresseur
2. Pour les croquis cotés, sélectionner l'onglet « Dimensions »
3. Pour la légende et les positions de raccordement, sélectionner l'onglet « Information »
 - CSH : raccords destinés au refroidisseur d'huile externe à l'arrière du compresseur, directement au-dessous de la vanne d'arrêt du gaz de refoulement (bride ovale ou rectangulaire)
 - CSVH : les positions 11a et b indiquent les raccords pour refroidisseurs d'huile externes

CSH : bride de raccord et injection d'huile supplémentaire

Adaptateur de raccordement :

- CSH65.3 / CSH75.3 : remplacer la bride ovale par l'adaptateur de raccordement avec vanne de régulation (option). Diamètre de raccordement de 16 mm - 5/8" pour chaque type, kit de montage n° 367 912 01
- CSH85.3 / CSH95.3 : enlever la bride rectangulaire et le remplacer par l'adaptateur de raccordement avec vanne de régulation (option). Diamètre de raccordement pour chaque type 22 mm - 7/8", kit de montage n° 367 912 02
- Adaptateur de raccordement sans vanne magnétique sur demande (si un type précédent doit être remplacé par un CSH.3 sans conversion de l'installation)

Des vannes de régulation sont disponibles en option ; elles sont intégrées dans l'adaptateur de raccordement. La vanne de régulation ouvre un gicleur d'injection d'huile supplémentaire et doit être contrôlée par un thermostat de telle sorte qu'elle s'ouvre au moment où le refroidissement de l'huile devient nécessaire. Tenir compte des limites d'application (voir BITZER SOFTWARE). Pour plus de détails, voir les instructions de service [SB-170](#).

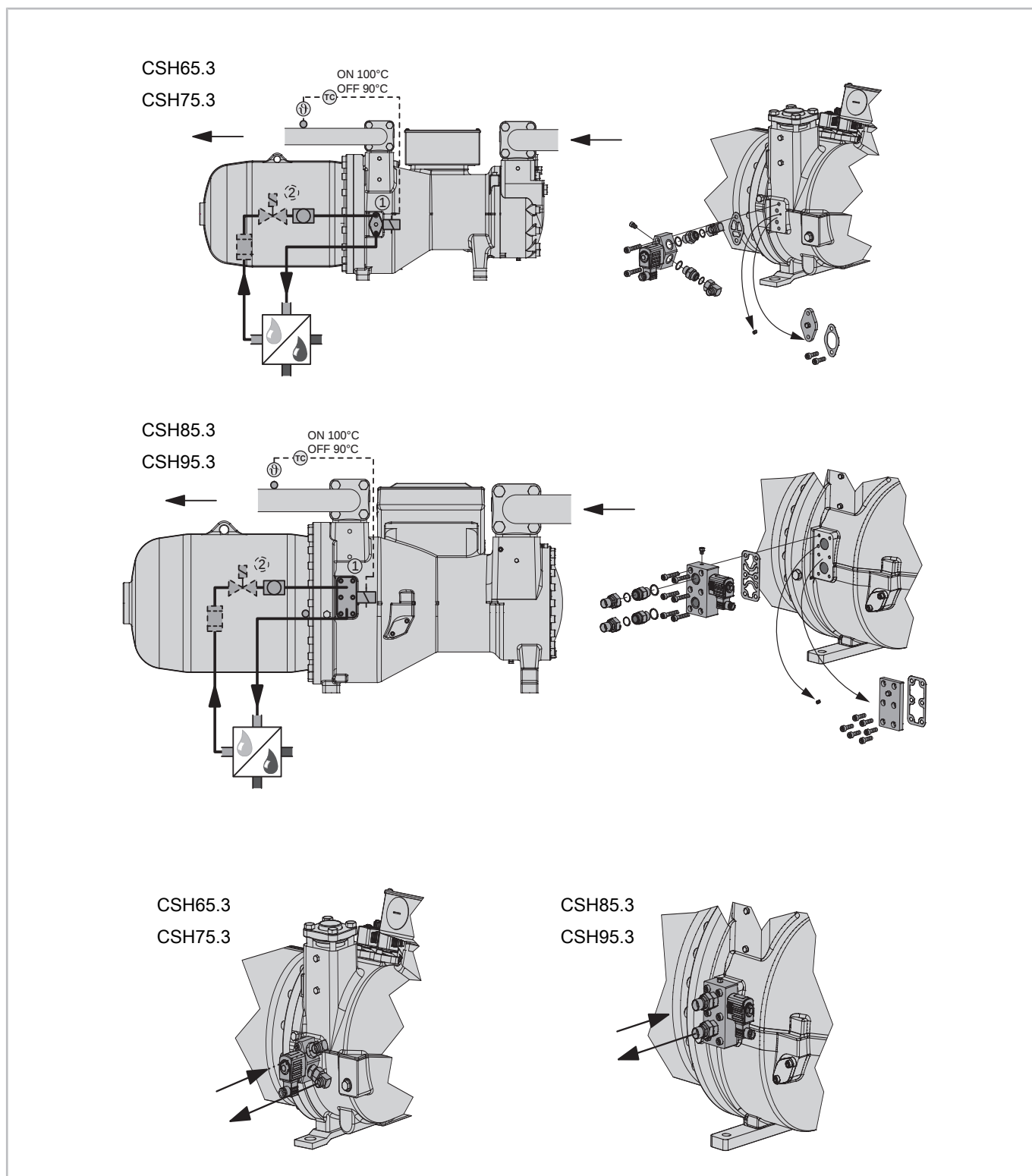


Fig. 9: Positions de raccordement d'un refroidisseur d'huile externe pour CSH.3.

(1) : Vanne de régulation pour injection d'huile supplémentaire, intégrée dans l'adaptateur (voir aussi les schémas de principe figurant dans l'Information technique [CT-110](#))

(2) : Vanne magnétique et filtre à huile en cas de besoin (voir aussi les schémas de principe figurant dans l'Information technique [CT-110](#))

CSVH : jeu d'adaptateurs spécifique

Pour raccorder le refroidisseur d'huile externe, un jeu d'adaptateurs spécifique est nécessaire. Il verrouille les canaux d'huile internes et garantit un écoulement efficace de l'huile vers le refroidisseur d'huile. Pour le montage, voir la figure suivante.

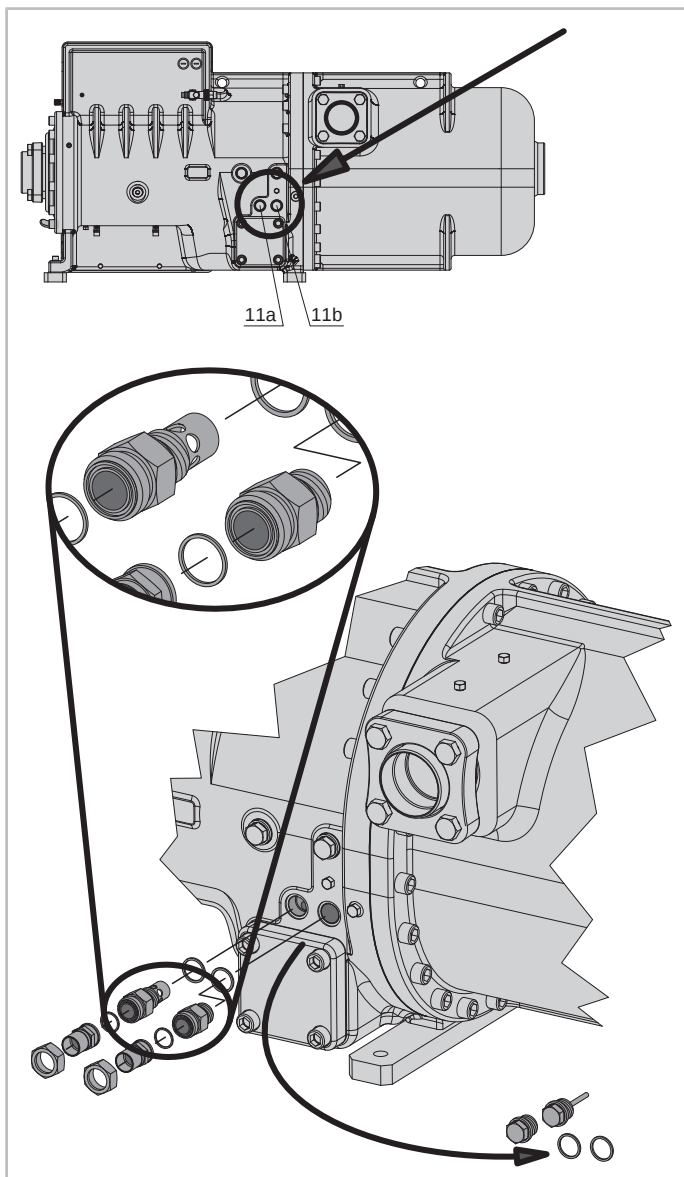


Fig. 10: Jeu d'adaptateurs spécifique pour le raccordement du refroidisseur d'huile externe dans le CSVH2 et le CSVH3

5 Tracé de la tuyauterie et autres composants de l'installation



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 panne de compresseur due à une inondation d'huile à l'arrêt !

Installer la vanne magnétique dans la conduite d'injection d'huile directement au niveau du compresseur (les compresseurs de type OS.85 et HS.85 sont des exceptions car ils intègrent une vanne de retenue d'huile).

Pour compresseurs CS. : installer la vanne magnétique directement devant le raccord d'entrée d'huile du compresseur et l'actionner électriquement en parallèle avec le contacteur du compresseur (c.-à.d. la vanne magnétique est fermée lorsque le compresseur est à l'arrêt).

À prendre en compte pour tous les raccords d'huile montés ultérieurement :

AVIS

Risque de perte de fluide frigorigène !

Avant la mise en service de l'installation, vérifier la résistance à la pression et l'étanchéité des conduites nouvellement installées !

- Installer le refroidisseur d'huile à proximité immédiate du compresseur.
- Concevoir le tracé de la tuyauterie de manière à ce qu'aucun coussin de gaz ne puisse se former et qu'une vidange vers l'arrière de la réserve d'huile dans le séparateur d'huile pendant l'arrêt soit exclue (le refroidisseur d'huile doit de préférence être placé sous le compresseur / séparateur d'huile).
- Afin de faciliter la maintenance du refroidisseur d'huile, nous recommandons l'utilisation de vannes d'arrêt (vannes à bille) dans les conduites d'huile.
- Il est conseillé d'utiliser un voyant pour surveiller l'écoulement de l'huile.
- Pour les compresseurs CSH équipés d'un refroidisseur d'huile installé à distance ou lorsque la propreté des composants n'est pas garantie, un filtre à huile est également nécessaire.
- Les refroidisseurs d'huile doivent être commandés par thermostat (*voir chapitre Régulation thermostatique du refroidisseur d'huile, page 118*).

Bipasse d'huile

Pour un réchauffement rapide du circuit d'huile et une réduction de la perte de pression avec de l'huile froide, un bipasse d'huile (éventuellement aussi un réchauffement du refroidisseur à l'arrêt) est absolument nécessaire si :

- le volume d'huile du refroidisseur et des conduites d'huile est $> 25 \text{ dm}^3$ (par ex. une installation avec compresseurs en parallèle et refroidisseur d'huile commun) ou que le volume d'huile du refroidisseur et des conduites d'huile est supérieur à la charge d'huile du compresseur (pour compresseurs CSH.)
- la température de l'huile dans le refroidisseur peut tomber sous les 20°C (par ex. si le refroidisseur d'huile est installé à l'extérieur ou intégré dans le condenseur)

La vanne de bipasse d'huile devrait avoir une fonction de régulation modulante. Il s'agit d'une vanne à trois voies ou vanne de régulation du débit commandée par température, qui est représentée dans les schémas de l'installation sous forme de : . L'utilisation d'une vanne magnétique (commande intermittente) exige une sensibilité de réponse maximale du thermostat de commande et un différentiel de commutation minimal (fluctuation de température effective $< 10 \text{ K}$).

La perte de pression côté huile dans le refroidisseur et les tubes ne devrait pas dépasser 0.5 bars en opération normale.

En combinaison avec une commande par pump down automatique, il peut en résulter une augmentation des cycles de commutation. Ceux-ci doivent être limités au nombre maximal de démarrages par heure spécifié dans les instructions de service correspondantes (liste: *voir page 82*). Cela se fait en réglant le limiteur de basse pression et le temps de pause (relais temporisé) en conséquence. Pour les compresseurs ouverts, respecter les spécifications du fabricant du moteur. Selon le mode de service, un seul processus de tirage au vide (pump down) avant la mise hors circuit peut être suffisante.

Les compresseurs des séries HS. et OS. nécessitent en plus :

- Clapet de non-retour derrière le séparateur d'huile
- Conduite d'égalisation de pression entre le séparateur d'huile et la conduite du gaz d'aspiration
 - $\varnothing 6 \text{ mm} - 1/4''$
 - commandée par vanne magnétique
 - ne s'ouvre qu'à l'arrêt – dans le cas d'une installation avec compresseurs en parallèle, la vanne magnétique ne doit être ouverte qu'en cas de mise à l'arrêt de tous les compresseurs

Pompe à huile externe

Une pompe à huile externe est nécessaire dans les installations où la différence de pression d'huile juste après le démarrage du compresseur est insuffisante, par exemple :

- dans les grandes installations avec compresseurs en parallèle présentant une température de condensation temporairement basse (par ex. en hiver)
- ou dans les boosters à faible différence de pression

Afin de répondre aux exigences de ces applications, une version spéciale sans vanne de retenue d'huile a été développée pour les compresseurs HSKB85, OSKB85 et OSKAB85. La livraison comprend, en plus, une vanne magnétique à installer dans la conduite d'huile.

6 Version de base : refroidisseur d'huile sous le niveau du compresseur

Intégrer le refroidisseur d'huile conformément aux figures suivantes. Veiller à l'installer autant que possible en dessous du point d'injection sur le compresseur.

Régulation de la température

- Pour les refroidisseurs d'huile refroidis par air, par mise en marche et arrêt via thermostat ou par une régulation en continue de la vitesse du ventilateur de refroidisseur
- Pour les refroidisseurs d'huile refroidis par eau, par une vanne de régulation du débit thermostatique
- Pour les refroidisseurs d'huile intégrés dans le condenseur, la vanne de bypass d'huile contrôle également la température.

Températures de réglage : *voir chapitre Régulation thermostatique du refroidisseur d'huile, page 118*. Respecter en outre la température maximale de la sonde !

6.1 Compresseurs HS./OS. avec fluides frigorigènes HFC ou HFO

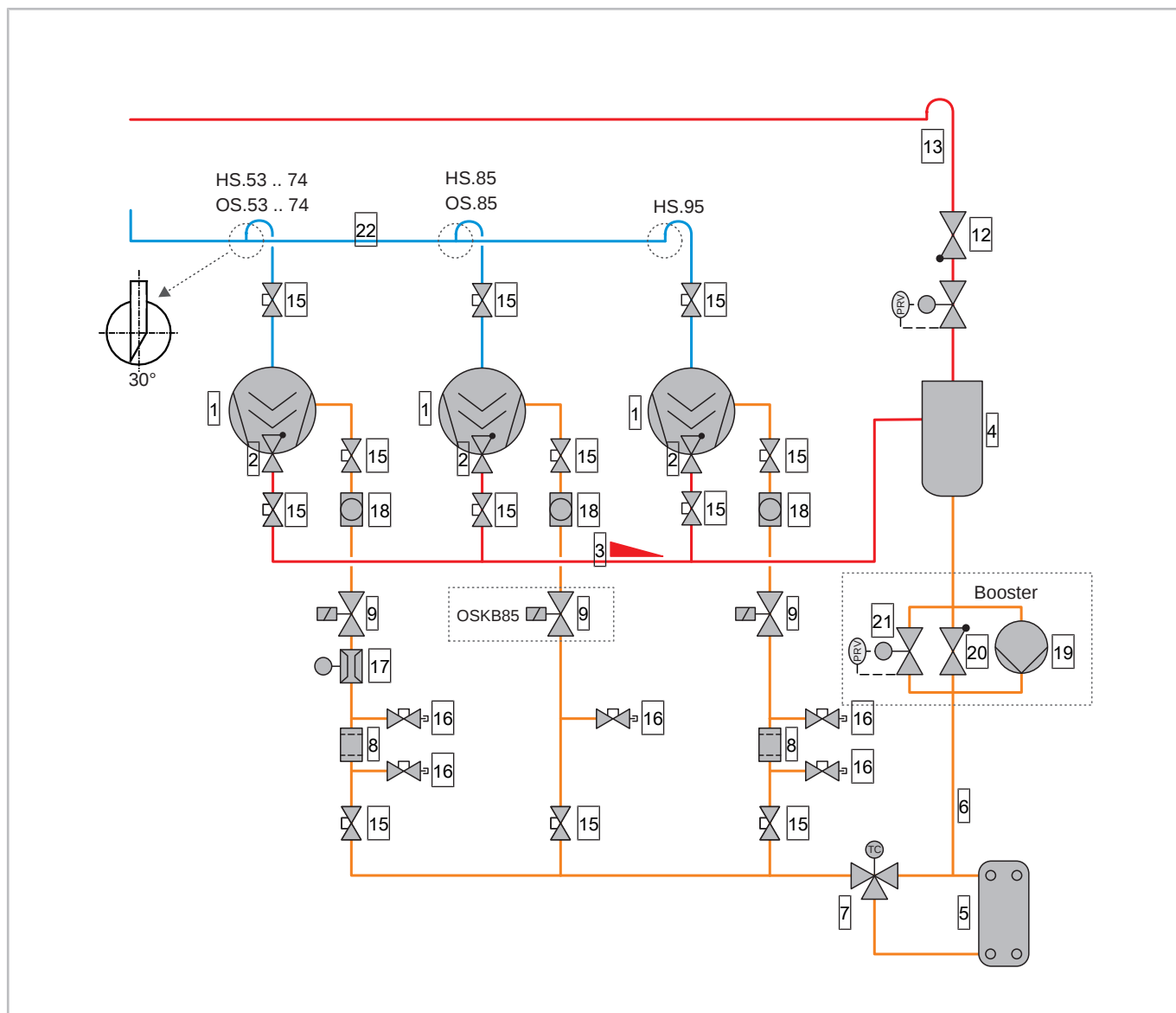


Fig. 11: Circuit d'huile pour refroidissement d'huile (par air ou par eau) avec des fluides frigorigènes HFC ou HFO. Exemple hypothétique avec 3 compresseurs HS./OS. différents pour montrer les différents équipements.

Légende	
1	Compresseur
2	Clapet de non-retour, raccord de gaz de re-foulement
3	Conduite du gaz de refoulement vers le séparateur d'huile, installée en pente
4	Séparateur d'huile
5	Refroidisseur d'huile
6	Conduite d'huile, circuit d'huile primaire
7	Vanne de bypass d'huile, circuit d'huile primaire
8	Filtre, circuit d'huile primaire
9	Vanne magnétique, circuit d'huile primaire
10	Conduite d'huile, circuit d'huile secondaire

Légende	
11	Vanne magnétique, circuit d'huile secondaire
12	Clapet de non-retour et/ou clapet régulateur de pression, conduite du gaz de refoulement
13	Conduite du gaz de refoulement vers le condenseur
14	Conduite du gaz d'aspiration R717, sec, installée en pente
15	Vanne d'arrêt
16	Vanne de maintenance
17	Contrôleur de débit d'huile
18	Voyant
19	Pompe à huile
20	Clapet de non-retour d'huile
21	Soupape de décharge d'huile
22	Conduite du gaz d'aspiration du fluide frigorigène, avec retour d'huile depuis le ou les évaporateurs. Montage horizontal du collecteur d'aspiration
23	Soupape de décharge, nécessaire en combinaison avec un clapet de non-retour
24	Condenseur (d'évaporation)
25	Conduite de liquide, installée en pente
26	Conduite de retour du fluide frigorigène, humide, installée en pente
27	Conduite de retour du fluide frigorigène, sec, installée en pente
28	Réservoir à thermosiphon

La légende comprend des éléments qui ne figurent pas dans chaque figure.

Critères d'utilisation d'une vanne de bypass d'huile (n° 7 de la légende) : voir chapitre Tracé de la tuyauterie et autres composants de l'installation, page 92

6.2 Compresseurs OS. avec R717 (NH₃)

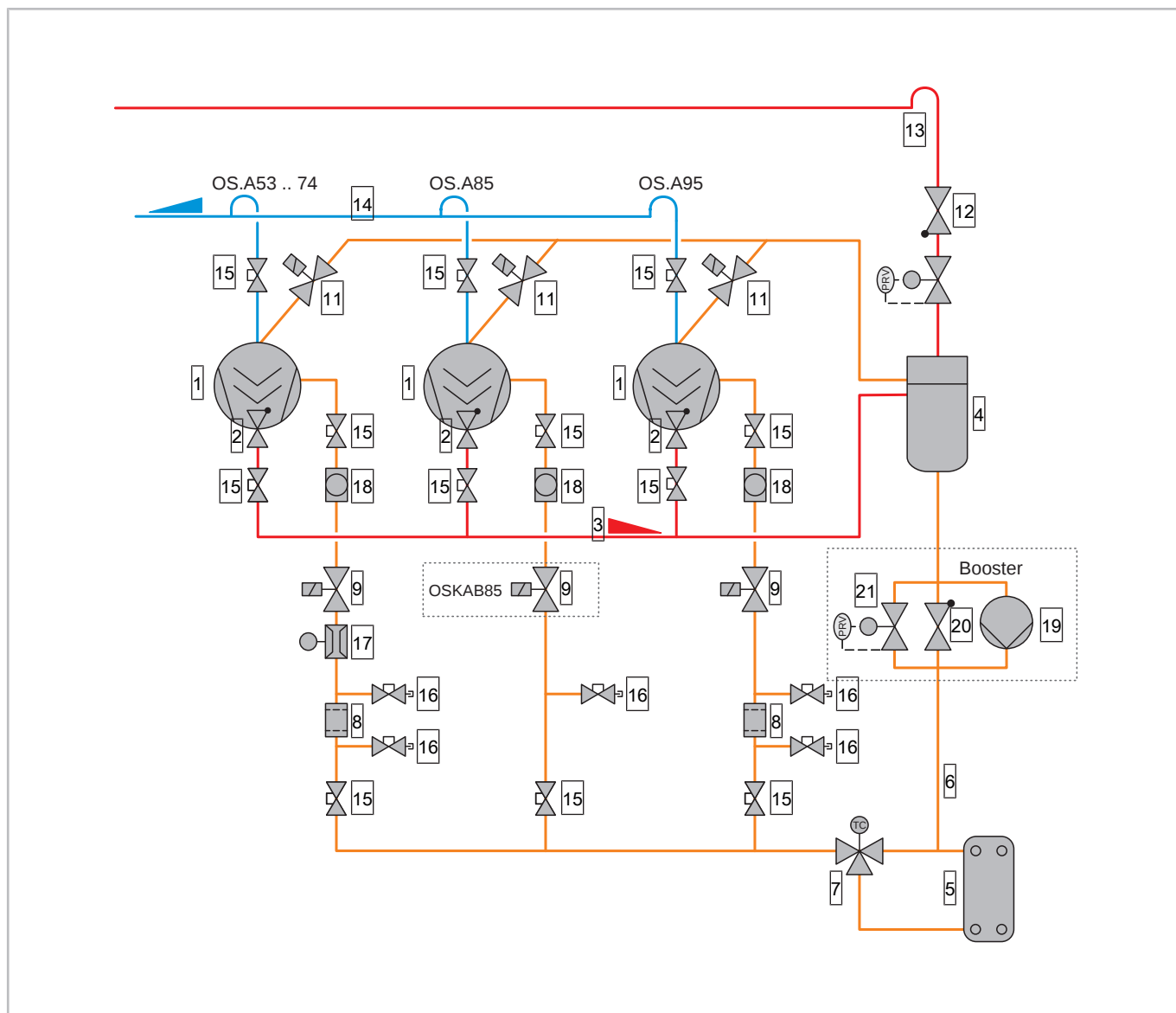


Fig. 12: Circuit d'huile pour refroidissement d'huile (par air ou par eau) avec R717 (NH₃). Exemple hypothétique avec 3 compresseurs OS. différents pour montrer les différents équipements.

Légende	
1	Compresseur
2	Clapet de non-retour, raccord de gaz de re-foulement
3	Conduite du gaz de re-foulement vers le séparateur d'huile, installée en pente
4	Séparateur d'huile
5	Refroidisseur d'huile
6	Conduite d'huile, circuit d'huile primaire
7	Vanne de bipasse d'huile, circuit d'huile primaire
8	Filtre, circuit d'huile primaire
9	Vanne magnétique, circuit d'huile primaire
10	Conduite d'huile, circuit d'huile secondaire

Légende	
11	Vanne magnétique, circuit d'huile secondaire
12	Clapet de non-retour et/ou clapet régulateur de pression, conduite du gaz de refoulement
13	Conduite du gaz de refoulement vers le condenseur
14	Conduite du gaz d'aspiration R717, sec, installée en pente
15	Vanne d'arrêt
16	Vanne de maintenance
17	Contrôleur de débit d'huile
18	Voyant
19	Pompe à huile
20	Clapet de non-retour d'huile
21	Soupape de décharge d'huile
22	Conduite du gaz d'aspiration du fluide frigorigène, avec retour d'huile depuis le ou les évaporateurs. Montage horizontal du collecteur d'aspiration
23	Soupape de décharge, nécessaire en combinaison avec un clapet de non-retour
24	Condenseur (d'évaporation)
25	Conduite de liquide, installée en pente
26	Conduite de retour du fluide frigorigène, humide, installée en pente
27	Conduite de retour du fluide frigorigène, sec, installée en pente
28	Réservoir à thermosiphon

La légende comprend des éléments qui ne figurent pas dans chaque figure.

Critères d'utilisation d'une vanne de bypass d'huile (n° 7 de la légende) : voir chapitre Tracé de la tuyauterie et autres composants de l'installation, page 92

6.3 Compresseurs CSH/CSVH avec refroidisseur d'huile refroidi par air

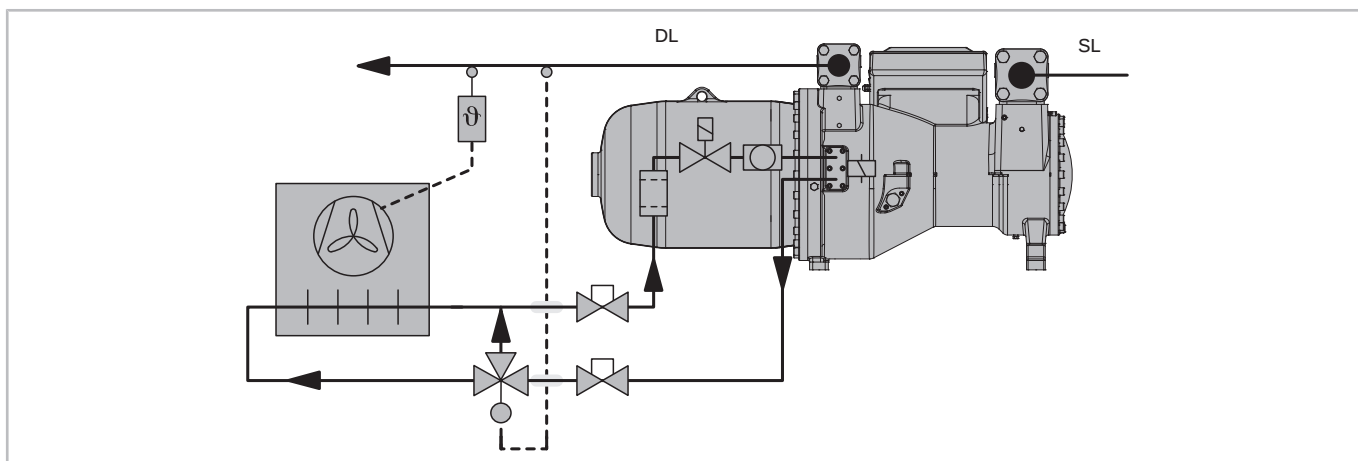


Fig. 13: Exemple de circuit d'huile pour les compresseurs CSH avec un refroidisseur d'huile refroidi par air et un échangeur de chaleur séparé. S'applique en conséquence au type CSVH.

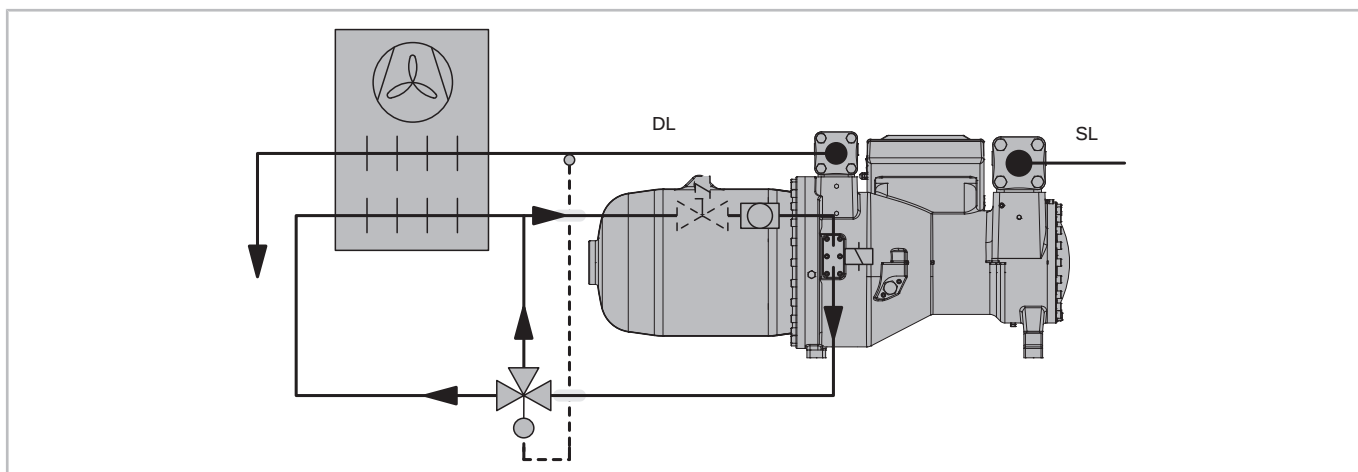


Fig. 14: Exemple de circuit d'huile pour les compresseurs CSH avec un refroidisseur d'huile refroidi par air et intégré dans le condenseur. S'applique en conséquence au type CSVH.

6.4 Compresseurs CSH/CSVH avec refroidisseur d'huile refroidi par eau

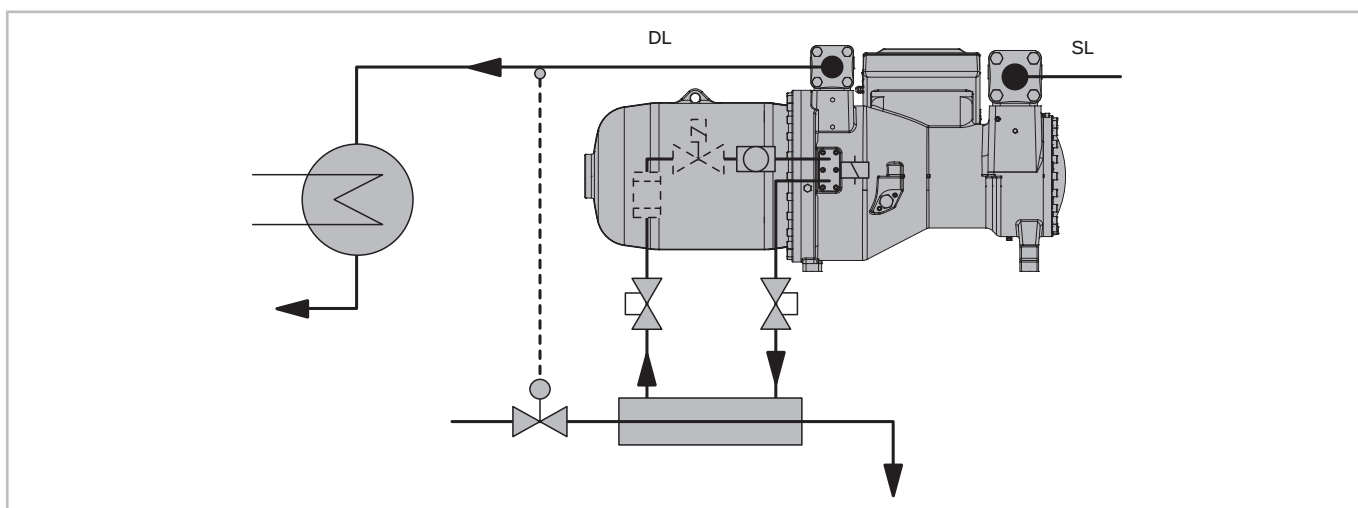


Fig. 15: Exemple de circuit d'huile pour les compresseurs CSH avec un refroidisseur d'huile refroidi par eau. S'applique en conséquence au type CSVH.

7 Variante : refroidisseur d'huile au-dessus du niveau du compresseur

En règle générale, le refroidisseur d'huile doit être situé à proximité immédiate du compresseur, de préférence au-dessous du compresseur / séparateur d'huile (*voir chapitre Version de base : refroidisseur d'huile sous le niveau du compresseur, page 94*). Une conception qui place le refroidisseur d'huile **au-dessus** du compresseur devrait être limitée aux systèmes dont les périodes d'arrêt sont relativement courtes : Si le refroidisseur d'huile se situe beaucoup plus haut que le compresseur (par exemple, le refroidisseur d'huile sur le toit, le compresseur dans la salle des machines), l'huile peut refluer du refroidisseur d'huile dans le séparateur d'huile pendant l'arrêt et être éjectée dans l'installation lors du démarrage ultérieur du compresseur. Par conséquent, à titre de mesure de sécurité supplémentaire, installer les composants suivants dans la conduite d'huile :

- Clapet de non-retour (ressort faible) (cf. n° 23 dans la légende ci-après)
- Bypass avec vanne de pression différentielle (Δp env. 1,5 .. 2 bar)

7.1 Compresseurs HS./OS. avec fluides frigorigènes HFC ou HFO

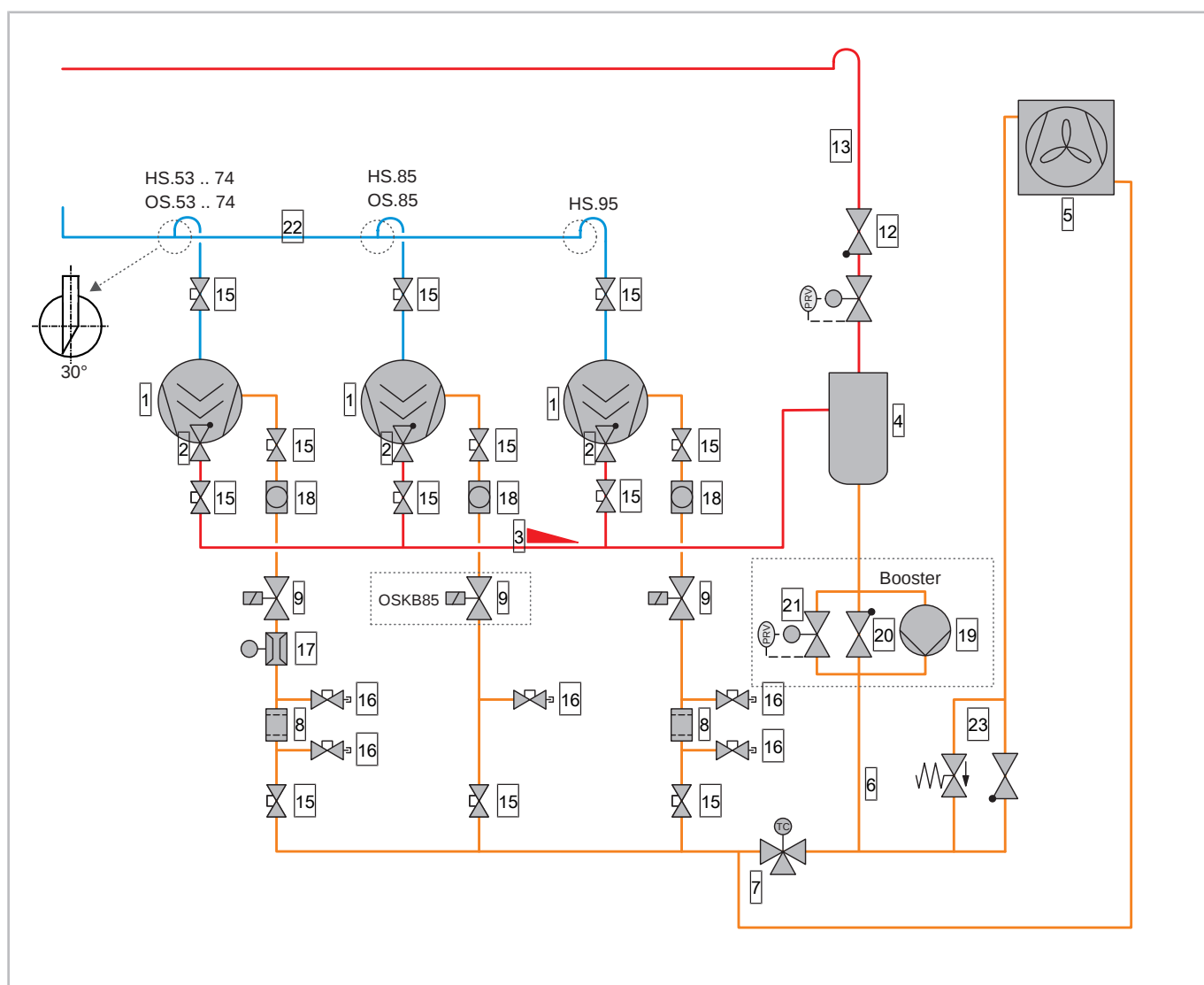


Fig. 16: Circuit d'huile pour refroidissement d'huile avec des fluides frigorigènes HFC ou HFO : variante avec refroidisseur d'huile refroidi par air qui est placé beaucoup plus haut que le compresseur. Cette configuration nécessite l'installation d'un clapet de non-retour et d'une vanne de pression différentielle dans la conduite d'huile. Exemple hypothétique avec 3 compresseurs HS./OS. différents pour montrer les différents équipements.

Légende

1 Compresseur

Légende	
2	Clapet de non-retour, raccord de gaz de refoulement
3	Conduite du gaz de refoulement vers le séparateur d'huile, installée en pente
4	Séparateur d'huile
5	Refroidisseur d'huile
6	Conduite d'huile, circuit d'huile primaire
7	Vanne de bypass d'huile, circuit d'huile primaire
8	Filtre, circuit d'huile primaire
9	Vanne magnétique, circuit d'huile primaire
10	Conduite d'huile, circuit d'huile secondaire
11	Vanne magnétique, circuit d'huile secondaire
12	Clapet de non-retour et/ou clapet régulateur de pression, conduite du gaz de refoulement
13	Conduite du gaz de refoulement vers le condenseur
14	Conduite du gaz d'aspiration R717, sec, installée en pente
15	Vanne d'arrêt
16	Vanne de maintenance
17	Contrôleur de débit d'huile
18	Voyant
19	Pompe à huile
20	Clapet de non-retour d'huile
21	Soupape de décharge d'huile
22	Conduite du gaz d'aspiration du fluide frigorigène, avec retour d'huile depuis le ou les évaporateurs. Montage horizontal du collecteur d'aspiration
23	Soupape de décharge, nécessaire en combinaison avec un clapet de non-retour
24	Condenseur (d'évaporation)
25	Conduite de liquide, installée en pente
26	Conduite de retour du fluide frigorigène, humide, installée en pente
27	Conduite de retour du fluide frigorigène, sec, installée en pente
28	Réservoir à thermosiphon

La légende comprend des éléments qui ne figurent pas dans chaque figure.

7.2 Compresseurs OS. avec R717 (NH₃)

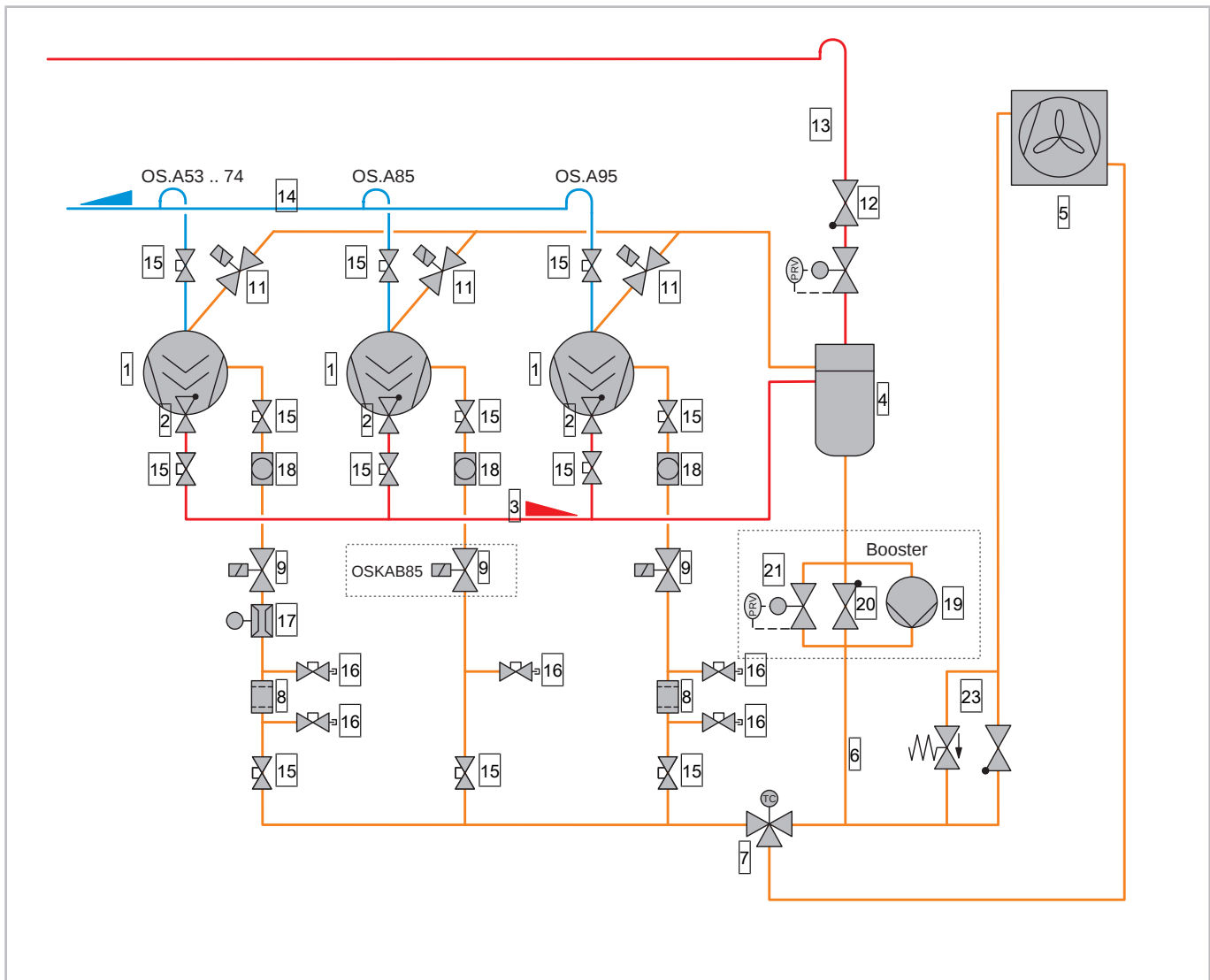


Fig. 17: Circuit d'huile pour refroidissement d'huile avec R717 (NH₃) : variante avec refroidisseur d'huile refroidi par air qui est placé beaucoup plus haut que le compresseur. Cette configuration nécessite l'installation d'un clapet de non-retour et d'une vanne de pression différentielle dans la conduite d'huile. Exemple hypothétique avec 3 compresseurs OS. différents pour montrer les différents équipements.

Légende

1	Compresseur
2	Clapet de non-retour, raccord de gaz de re-foulement
3	Conduite du gaz de re-foulement vers le séparateur d'huile, installée en pente
4	Séparateur d'huile
5	Refroidisseur d'huile
6	Conduite d'huile, circuit d'huile primaire
7	Vanne de bipasse d'huile, circuit d'huile primaire
8	Filtre, circuit d'huile primaire
9	Vanne magnétique, circuit d'huile primaire
10	Conduite d'huile, circuit d'huile secondaire

Légende	
11	Vanne magnétique, circuit d'huile secondaire
12	Clapet de non-retour et/ou clapet régulateur de pression, conduite du gaz de refoulement
13	Conduite du gaz de refoulement vers le condenseur
14	Conduite du gaz d'aspiration R717, sec, installée en pente
15	Vanne d'arrêt
16	Vanne de maintenance
17	Contrôleur de débit d'huile
18	Voyant
19	Pompe à huile
20	Clapet de non-retour d'huile
21	Soupape de décharge d'huile
22	Conduite du gaz d'aspiration du fluide frigorigène, avec retour d'huile depuis le ou les évaporateurs. Montage horizontal du collecteur d'aspiration
23	Soupape de décharge, nécessaire en combinaison avec un clapet de non-retour
24	Condenseur (d'évaporation)
25	Conduite de liquide, installée en pente
26	Conduite de retour du fluide frigorigène, humide, installée en pente
27	Conduite de retour du fluide frigorigène, sec, installée en pente
28	Réservoir à thermosiphon

La légende comprend des éléments qui ne figurent pas dans chaque figure.

8 Variante : refroidisseurs d'huile externes refroidis par fluide frigorigène (refroidissement d'huile par thermosiphon)

Le refroidissement d'huile par thermosiphon est basé sur le principe de la circulation par gravité du fluide frigorigène côté haute pression. Caractéristiques :

- utilisation universelle car indépendant des autres milieux / fluides caloporteurs (air / eau)
- efficace et économique, en particulier avec une puissance plus élevée
- contrairement à l'injection de fluide frigorigène, sans influence négative sur les performances et la fiabilité
- toutefois : cela exige une conception spéciale de l'installation, notamment le condenseur doit être placé au-dessus du refroidisseur d'huile

Pour le refroidissement de l'huile, le fluide frigorigène est prélevé du réservoir et introduit directement dans le refroidisseur d'huile situé plus bas. À contre-courant de l'huile chaude, une partie du fluide frigorigène liquide s'évapore par absorption de chaleur. Il retourne à l'entrée du condenseur sous forme de mélange à deux phases, soit directement, soit via le réservoir. (Dans le cas de la version avec réservoir, la partie liquide est séparée.) La partie évaporée est ensuite à nouveau liquéfiée lorsqu'elle est mélangée avec le flux de gaz de refoulement dans le condenseur.

Afin d'assurer la circulation par gravité, une certaine différence de hauteur est nécessaire pour la conduite de liquide vers le refroidisseur d'huile : la colonne de liquide permet d'atteindre une surpression définie qui doit être supérieure à la somme des pertes de pression dans les tubes, le refroidisseur d'huile et le condenseur. Si nécessaire, une pompe de fluide frigorigère ou un injecteur peut également être utilisé pour soutenir la circulation.

La température de l'huile est réglée par une vanne modulante de bypass d'huile. Une solution alternative consiste à réguler l'alimentation en fluide frigorigère du refroidisseur d'huile.

Les figures suivantes montrent des exemples de conceptions différentes de circuits en thermosiphon. Chaque installation doit être calculée et conçue individuellement ; les données peuvent être obtenues à partir du BITZER SOFTWARE et de l'Information technique ST-500. Documents de calcul détaillés sur demande.

8.1 Compresseurs HS./OS. avec fluides frigorigères HFC ou HFO, circulation divisée du fluide frigorigère

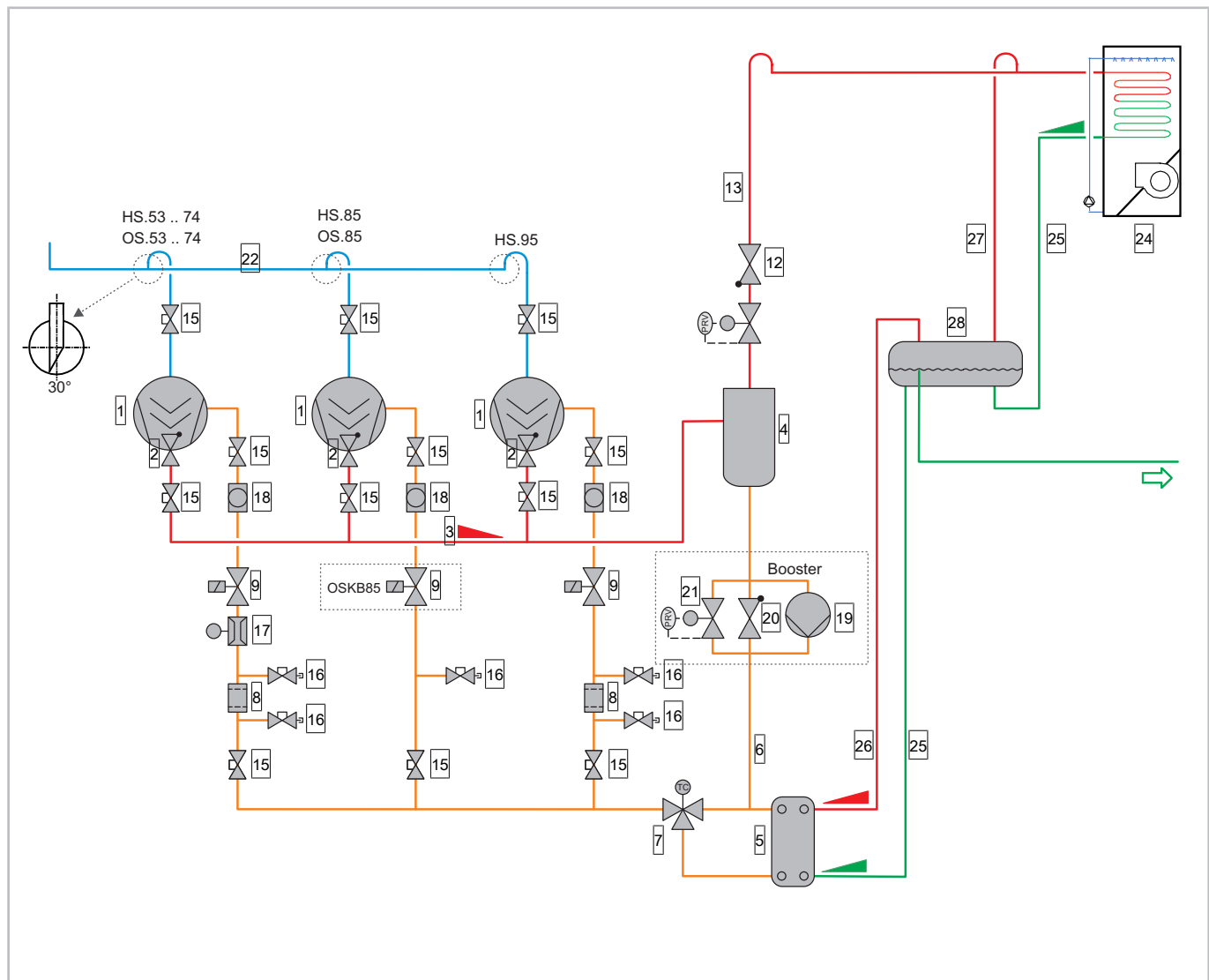


Fig. 18: Circuit d'huile pour le refroidissement d'huile par thermosiphon avec des fluides frigorigères HFC ou HFO, circuit avec circulation divisée du fluide frigorigère. Exemple hypothétique avec 3 compresseurs HS./OS. différents pour montrer les différents équipements.

Légende

1	Compresseur
2	Clapet de non-retour, raccord de gaz de re-foulement

Légende	
3	Conduite du gaz de refoulement vers le séparateur d'huile, installée en pente
4	Séparateur d'huile
5	Refroidisseur d'huile
6	Conduite d'huile, circuit d'huile primaire
7	Vanne de bypass d'huile, circuit d'huile primaire
8	Filtre, circuit d'huile primaire
9	Vanne magnétique, circuit d'huile primaire
10	Conduite d'huile, circuit d'huile secondaire
11	Vanne magnétique, circuit d'huile secondaire
12	Clapet de non-retour et/ou clapet régulateur de pression, conduite du gaz de refoulement
13	Conduite du gaz de refoulement vers le condenseur
14	Conduite du gaz d'aspiration R717, sec, installée en pente
15	Vanne d'arrêt
16	Vanne de maintenance
17	Contrôleur de débit d'huile
18	Voyant
19	Pompe à huile
20	Clapet de non-retour d'huile
21	Soupape de décharge d'huile
22	Conduite du gaz d'aspiration du fluide frigorigène, avec retour d'huile depuis le ou les évaporateurs. Montage horizontal du collecteur d'aspiration
23	Soupape de décharge, nécessaire en combinaison avec un clapet de non-retour
24	Condenseur (d'évaporation)
25	Conduite de liquide, installée en pente
26	Conduite de retour du fluide frigorigène, humide, installée en pente
27	Conduite de retour du fluide frigorigène, sec, installée en pente
28	Réservoir à thermosiphon

La légende comprend des éléments qui ne figurent pas dans chaque figure.

8.2 Compresseurs OS. avec R717 (NH₃), circulation divisée du fluide frigorigène

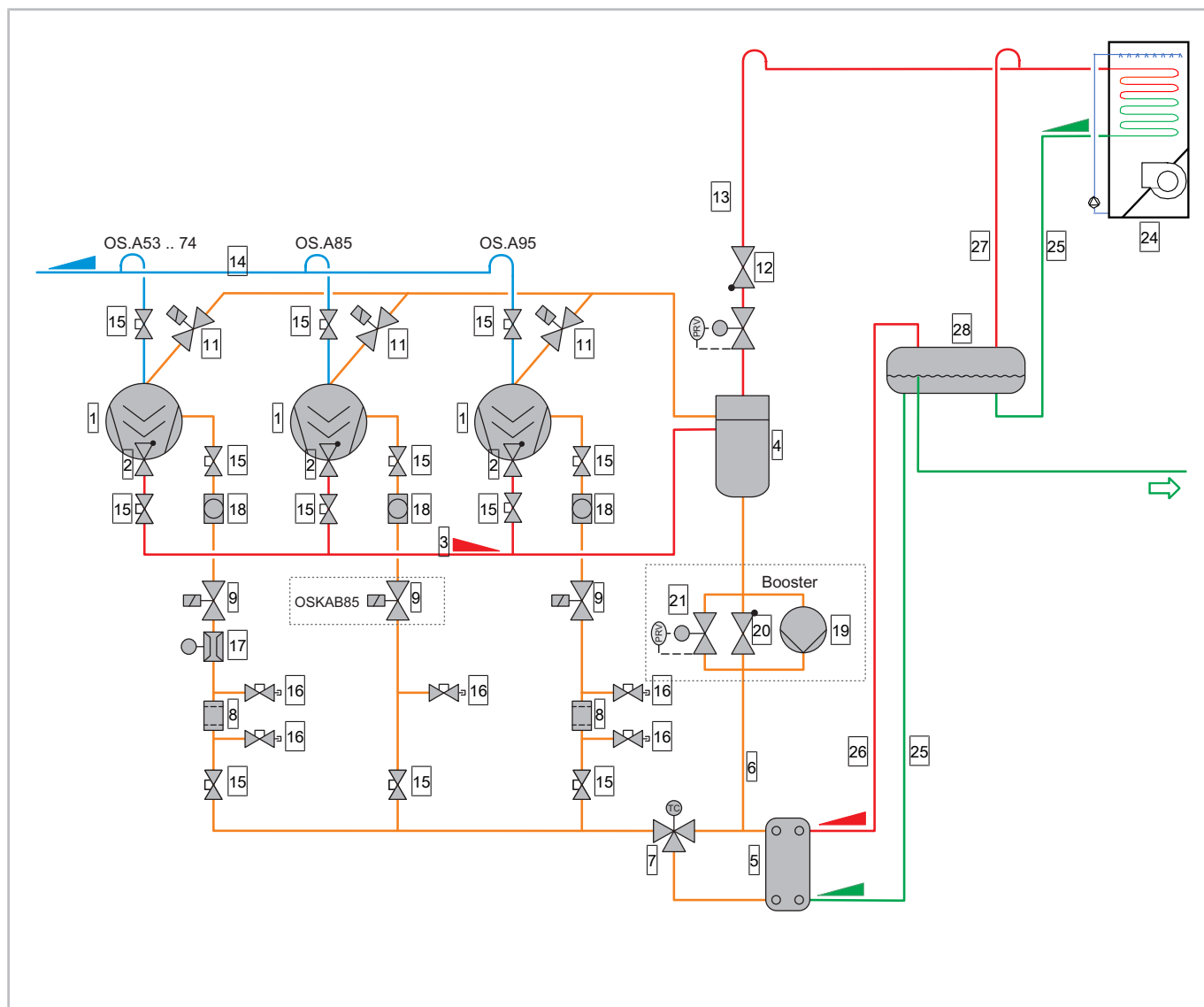


Fig. 19: Circuit d'huile pour le refroidissement d'huile par thermosiphon avec R717 (NH₃), circuit avec circulation divisée du fluide frigorigène. Exemple hypothétique avec 3 compresseurs OS. différents pour montrer les différents équipements.

Légende

1	Compresseur
2	Clapet de non-retour, raccord de gaz de refoulement
3	Conduite du gaz de refoulement vers le séparateur d'huile, installée en pente
4	Séparateur d'huile
5	Refroidisseur d'huile
6	Conduite d'huile, circuit d'huile primaire
7	Vanne de bypass d'huile, circuit d'huile primaire
8	Filtre, circuit d'huile primaire
9	Vanne magnétique, circuit d'huile primaire
10	Conduite d'huile, circuit d'huile secondaire

Légende	
11	Vanne magnétique, circuit d'huile secondaire
12	Clapet de non-retour et/ou clapet régulateur de pression, conduite du gaz de refoulement
13	Conduite du gaz de refoulement vers le condenseur
14	Conduite du gaz d'aspiration R717, sec, installée en pente
15	Vanne d'arrêt
16	Vanne de maintenance
17	Contrôleur de débit d'huile
18	Voyant
19	Pompe à huile
20	Clapet de non-retour d'huile
21	Soupape de décharge d'huile
22	Conduite du gaz d'aspiration du fluide frigorigène, avec retour d'huile depuis le ou les évaporateurs. Montage horizontal du collecteur d'aspiration
23	Soupape de décharge, nécessaire en combinaison avec un clapet de non-retour
24	Condenseur (d'évaporation)
25	Conduite de liquide, installée en pente
26	Conduite de retour du fluide frigorigène, humide, installée en pente
27	Conduite de retour du fluide frigorigène, sec, installée en pente
28	Réservoir à thermosiphon

La légende comprend des éléments qui ne figurent pas dans chaque figure.

8.3 Compresseurs HS./OS. avec fluides frigorigènes HFC ou HFO, circulation simple du fluide frigorigène

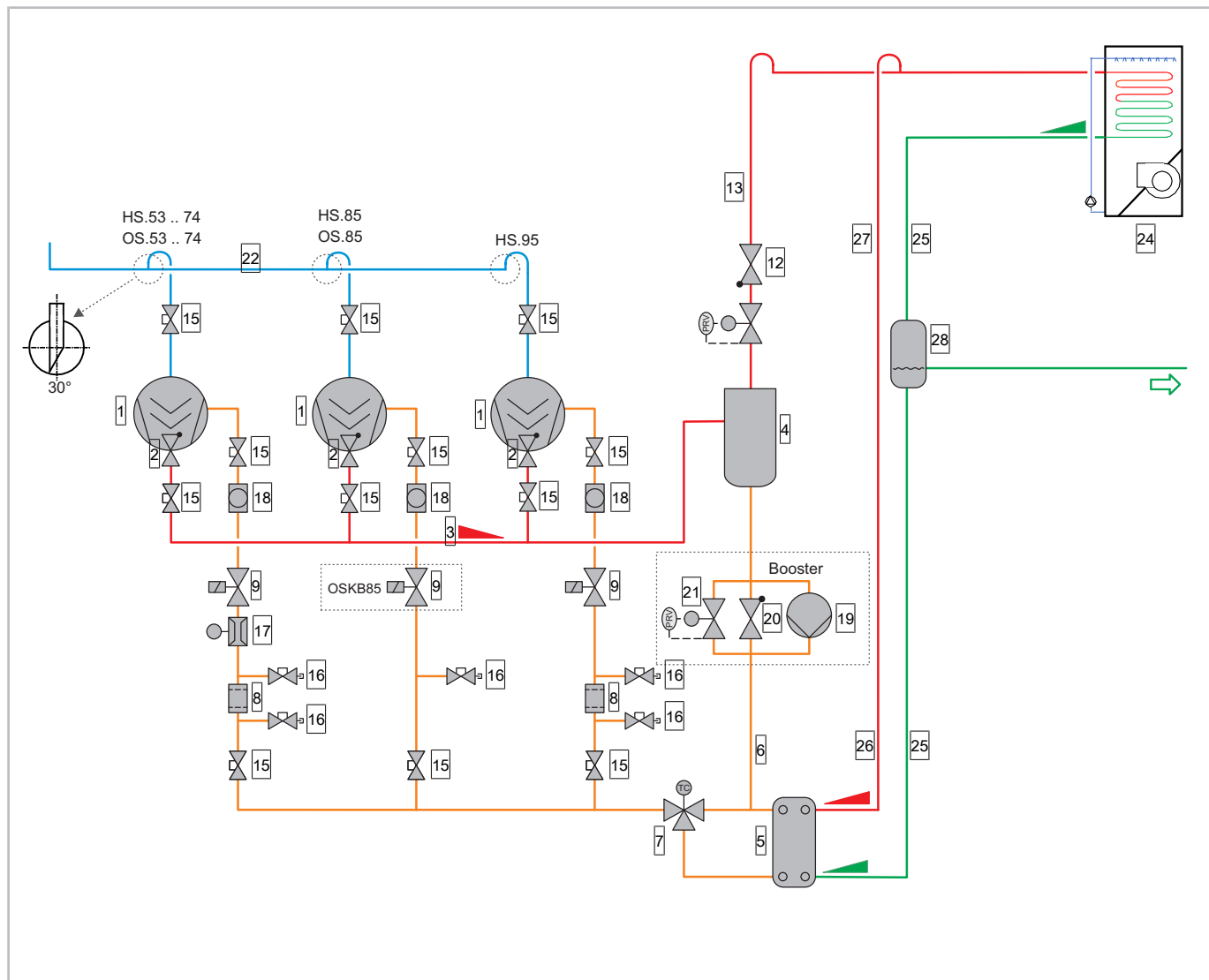


Fig. 20: Circuit d'huile pour le refroidissement d'huile par thermosiphon avec des fluides frigorigènes HFC ou HFO, circuit avec circulation simple du fluide frigorigène (réservoir primaire). Exemple hypothétique avec 3 compresseurs HS./OS. différents pour montrer les différents équipements.

Légende

1	Compresseur
2	Clapet de non-retour, raccord de gaz de refoulement
3	Conduite du gaz de refoulement vers le séparateur d'huile, installée en pente
4	Séparateur d'huile
5	Refroidisseur d'huile
6	Conduite d'huile, circuit d'huile primaire
7	Vanne de bypass d'huile, circuit d'huile primaire
8	Filtre, circuit d'huile primaire
9	Vanne magnétique, circuit d'huile primaire

Légende	
10	Conduite d'huile, circuit d'huile secondaire
11	Vanne magnétique, circuit d'huile secondaire
12	Clapet de non-retour et/ou clapet régulateur de pression, conduite du gaz de refoulement
13	Conduite du gaz de refoulement vers le condenseur
14	Conduite du gaz d'aspiration R717, sec, installée en pente
15	Vanne d'arrêt
16	Vanne de maintenance
17	Contrôleur de débit d'huile
18	Voyant
19	Pompe à huile
20	Clapet de non-retour d'huile
21	Soupape de décharge d'huile
22	Conduite du gaz d'aspiration du fluide frigorigène, avec retour d'huile depuis le ou les évaporateurs. Montage horizontal du collecteur d'aspiration
23	Soupape de décharge, nécessaire en combinaison avec un clapet de non-retour
24	Condenseur (d'évaporation)
25	Conduite de liquide, installée en pente
26	Conduite de retour du fluide frigorigène, humide, installée en pente
27	Conduite de retour du fluide frigorigène, sec, installée en pente
28	Réservoir à thermosiphon

La légende comprend des éléments qui ne figurent pas dans chaque figure.

8.4 Compresseurs OS. avec R717 (NH₃), circulation simple du fluide frigorigène

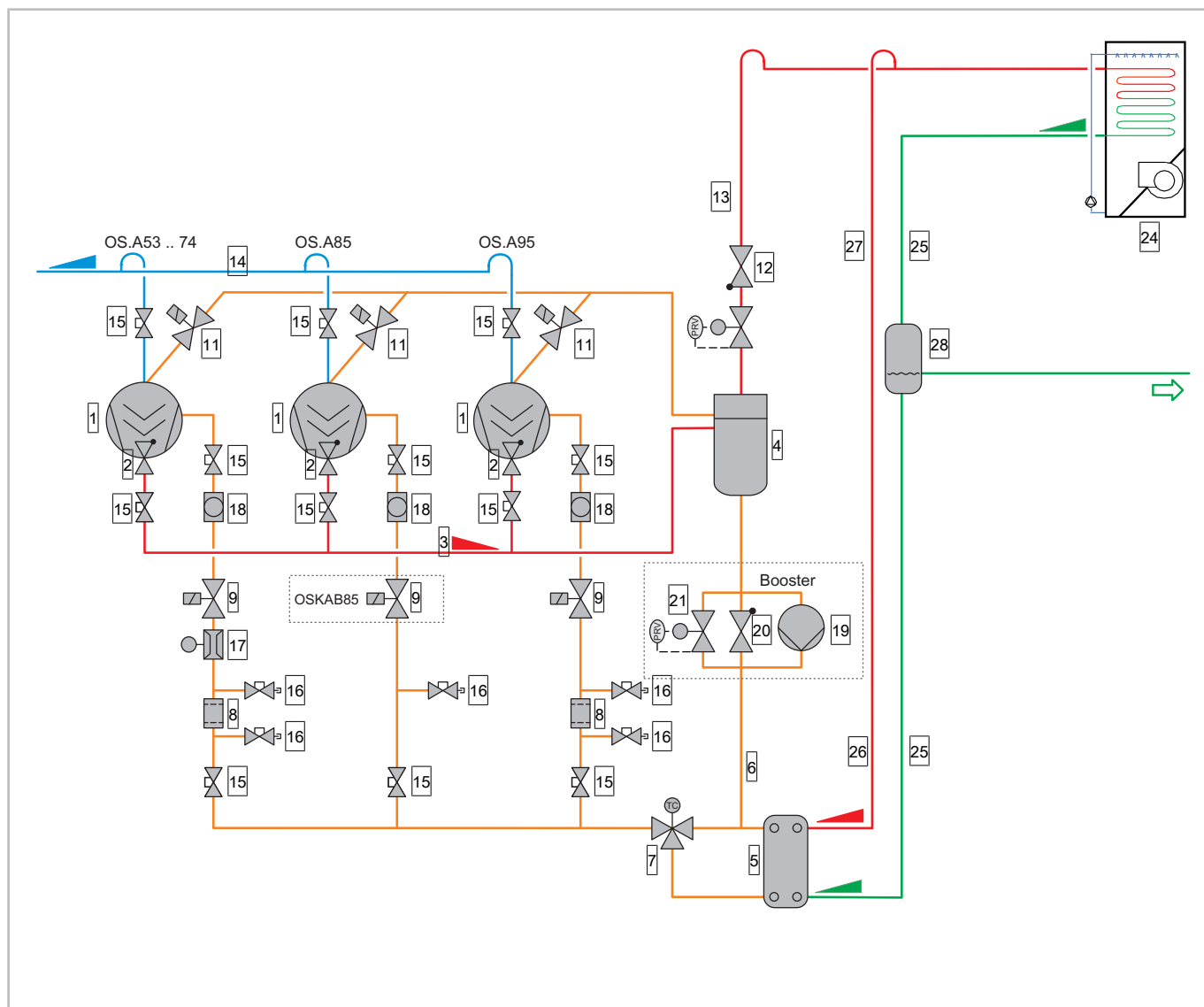


Fig. 21: Circuit d'huile pour le refroidissement d'huile par thermosiphon avec R717 (NH₃), circuit avec circulation simple du fluide frigorigène (réservoir primaire). Exemple hypothétique avec 3 compresseurs OS. différents pour montrer les différents équipements.

Légende

1	Compresseur
2	Clapet de non-retour, raccord de gaz de refoulement
3	Conduite du gaz de refoulement vers le séparateur d'huile, installée en pente
4	Séparateur d'huile
5	Refroidisseur d'huile
6	Conduite d'huile, circuit d'huile primaire
7	Vanne de bypass d'huile, circuit d'huile primaire
8	Filtre, circuit d'huile primaire
9	Vanne magnétique, circuit d'huile primaire
10	Conduite d'huile, circuit d'huile secondaire

Légende	
11	Vanne magnétique, circuit d'huile secondaire
12	Clapet de non-retour et/ou clapet régulateur de pression, conduite du gaz de refoulement
13	Conduite du gaz de refoulement vers le condenseur
14	Conduite du gaz d'aspiration R717, sec, installée en pente
15	Vanne d'arrêt
16	Vanne de maintenance
17	Contrôleur de débit d'huile
18	Voyant
19	Pompe à huile
20	Clapet de non-retour d'huile
21	Soupape de décharge d'huile
22	Conduite du gaz d'aspiration du fluide frigorigène, avec retour d'huile depuis le ou les évaporateurs. Montage horizontal du collecteur d'aspiration
23	Soupape de décharge, nécessaire en combinaison avec un clapet de non-retour
24	Condenseur (d'évaporation)
25	Conduite de liquide, installée en pente
26	Conduite de retour du fluide frigorigène, humide, installée en pente
27	Conduite de retour du fluide frigorigène, sec, installée en pente
28	Réservoir à thermosiphon

La légende comprend des éléments qui ne figurent pas dans chaque figure.

8.5 Circuit CSH avec circulation simple du fluide frigorigène

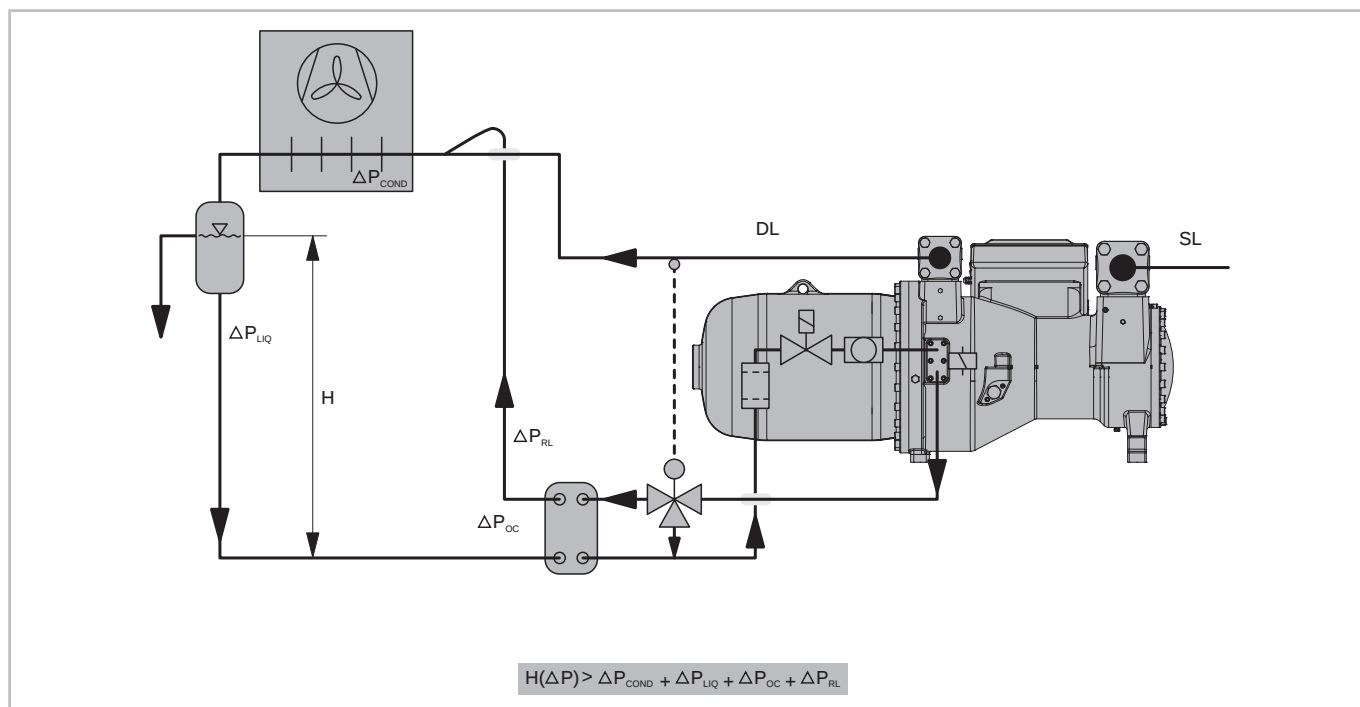


Fig. 22: CSH : Exemple du refroidissement d'huile par thermosiphon, circuit avec réservoir primaire en aval du condenseur. Une autre conception du circuit ainsi qu'une circulation du fluide frigorigène par pompe ou injecteur sont également possibles ; informations sur demande. Régulation de la température soit par vanne de régulation thermostatique pour l'injection de fluide frigorigène, soit par vanne de bypass. Températures de réglage : [voir chapitre Régulation thermostatique du refroidisseur d'huile, page 118](#). Respecter en outre la température maximale de la sonde !

9 Alternative au refroidissement d'huile : Injection directe de fluide frigorigène (LI)

L'injection directe de fluide frigorigène est une alternative au refroidissement d'huile dans certains cas, à condition que la sécurité de fonctionnement soit garantie. Sur certains compresseurs, le fluide frigorigène est injecté dans le raccord de l'économiseur, d'autres compresseurs disposent d'un raccord LI séparé (cf. croquis cotés dans BITZER SOFTWARE).

Pour de plus amples informations, voir l'Information technique [ST-610](#), chapitre « ECO operation combined with liquid injection (LI) for additional cooling ».

10 Sélection des refroidisseurs d'huile avec BITZER SOFTWARE

La configuration réalisée dans le logiciel repose sur la température du gaz de refoulement. La température du gaz de refoulement ou la température de sortie du refroidisseur d'huile (= température d'injection d'huile) sont ensuite contrôlées par un thermostat ([voir chapitre Régulation thermostatique du refroidisseur d'huile, page 118](#)).

Une configuration basée sur un convertisseur de fréquences peut également être réalisée dans BITZER SOFTWARE – ou fournie sur demande par BITZER.

AVIS

La puissance du refroidisseur d'huile à charge partielle peut être plus élevée qu'à pleine charge. Il faudra en tenir compte dans le choix du refroidisseur d'huile ; le cas échéant, il est conseillé de consulter BITZER.

Une sélection pour compresseurs HS. est décrite ici à titre d'exemple ; il en est de même pour les compresseurs CS..

Compresseurs HS. avec R449A

Exemple :

Fluides frigorigènes	R449A
Compresseur	HSK7471-90
Conditions de fonctionnement	$t_o = -10^{\circ}\text{C}$ $t_c = 45^{\circ}\text{C}$ $\Delta t_{oh} = 10\text{ K}$
Conditions de réseau	400 V / 3 / 50 Hz

Tab. 6: Conditions de base de l'exemple figurant dans BITZER Software

Étape 1 : Sélectionner les conditions de base et démarrer le calcul en cliquant sur la touche 

Projet Mode Options Fenêtre

Compresseurs à vis semi-hermétiques HS

Série tout

Fluide frigorigène R449A

Température de référence Point de rosée

Sélection du compresseur

☐ Puiss. frigorifique 100

☒ Modèle de compress. HSK7471-90

Point de fonctionnement

Temp. d'évaporation -10 °C

Temp. de condensation 45 °C

Conditions de fonctionnement

☐ avec économiseur

Fluide sous refroidi (apr) 0 K

Surchauffe à l'aspiration 10 K

☐ Surchauffe utilisable 100 %

Refroidissement additionnel Automatique

Temp. max. des gaz chauds Auto

Régulation de puissance

☒ sans

☐ Variateur de 0 Hz

(Couverture du) réseau électrique

Fréquence du réseau 50Hz

Tension d'alimentation 400V-PW (40P)

Fig. 23: Sélection des compresseurs HS. avec le fluide frigorigène R449A dans BITZER SOFTWARE.

Le résultat du calcul indique qu'un refroidissement externe est nécessaire :

[1] BITZER Software v6.15.2 rev2501

Projet Mode Options Fenêtre

France Français SI

Compresseurs à vis semi-hermétiques HS

Série: tout

Fluide frigorigène: R449A

Température de référence: Point de rosée

Sélection du compresseur

Puiss. frigorifique: 100

Modèle de compress.: HSK7471-90

Point de fonctionnement

Temp. d'évaporation: -10 °C

Temp. de condensation: 45 °C

Conditions de fonctionnement

☐ avec économiseur

Fluide sous refroidi (apr): 0 K

Surchauffe à l'aspiration: 10 K

☐ Surchauffe utilisable: 100 %

Refroidissement additionnel: Automatique

Temp. max. des gaz chauds: Auto

Régulation de puissance

☒ sans

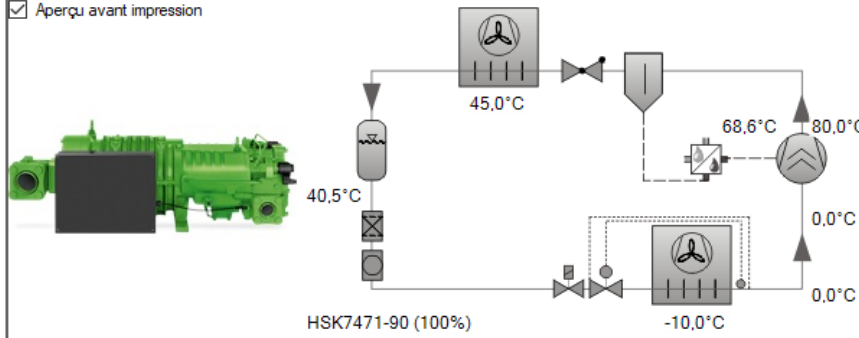
☐ Variateur de: 0 Hz

(Couverture du) réseau électrique

Fréquence du réseau: 50Hz

Tension d'alimentation: 400V-PW (40P)

Aperçu avant impression



HSK7471-90 (100%)

-10.0°C

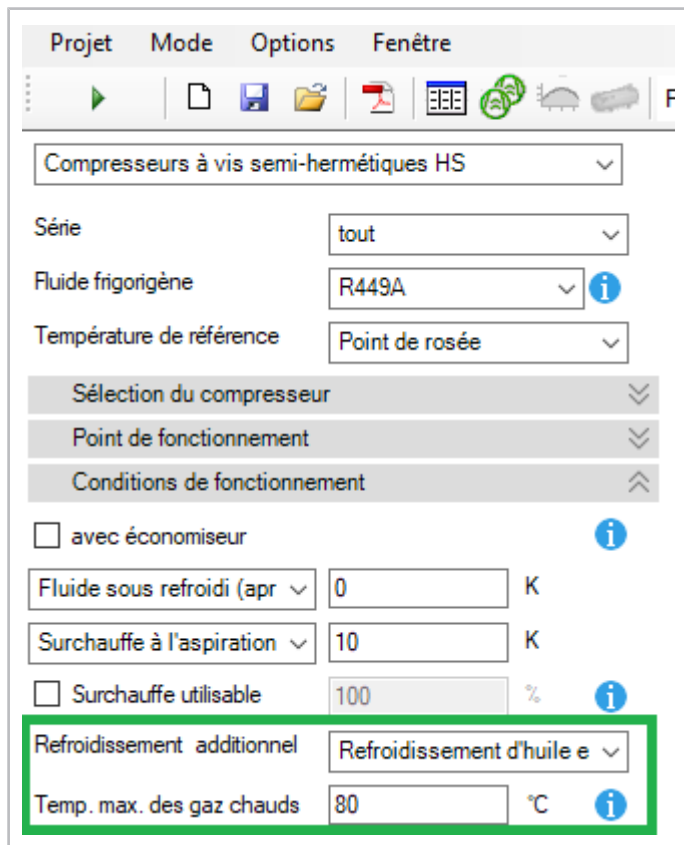
Résultats Limites Données techniques Dimensions Informations Documentation Formations

Refroidissement supplémentaire / Limitations (voir limites)
*d'après EN12900 (surchauffe des gaz aspirés de 10K, 0K sous-refroidissement liquide)

Composant	Modèle
Compresseur	HSK7471-90-40P
Etages de puissance	100%
Puiss. frigorifique	129,5 kW
Puiss. frigorifique *	129,5 kW
Puiss. évaporateur	129,5 kW
Puiss. absorbée	61,4 kW
Intensité (400V)	104,6 A
Plage des tensions	380-415V
Puissance de condensation	179,9 kW
Facteur de puiss.	2,11
Facteur de puiss. *	2,11
Débit de masse BP	3320 kg/h
Débit de masse HP	3320 kg/h
Mode de travail	Standard
Temp. de liquide	40,5 °C
Débit volumique d'huile	1,87 m³/h
Méthode de refroidissement	Externe
Sortie refroidisseur	68,6 °C
Puiss. refroidisseur d'huile	10,93 kW
Température gaz refoulement non refroidi	88,4 °C

Fig. 24: Le logiciel calcule entre autres le débit d'huile, la température de sortie du refroidisseur d'huile et la puissance du refroidisseur d'huile.

En sélectionnant ensuite l'option « Refroidissement d'huile externe » sous « Refroidissement additionnel », le logiciel indique la température maximale du gaz de refoulement :



Projet Mode Options Fenêtre

Compresseurs à vis semi-hermétiques HS

Série tout

Fluide frigorigène R449A

Température de référence Point de rosée

Sélection du compresseur

Point de fonctionnement

Conditions de fonctionnement

☐ avec économiseur

Fluide sous refroidi (apr) 0 K

Surchauffe à l'aspiration 10 K

☐ Surchauffe utilisable 100 %

Refroidissement additionnel Refroidissement d'huile e

Temp. max. des gaz chauds 80 °C

Fig. 25: Affichage de la température max. du gaz de refoulement

La température maximale du gaz de refoulement recommandée par BITZER est prédéfinie :

- 80°C pour les compresseurs HS. et OS.,
- 110°C pour les compresseurs CS.

Les valeurs peuvent être modifiées jusqu'à :

- 100°C maximum pour les compresseurs HS. et OS.
- 120°C maximum pour les compresseurs CS.

Ces températures s'appliquent également au fonctionnement à charge partielle pour lequel la température du gaz de refoulement peut être plus élevée. Cela doit être pris en compte lors de la sélection ; le cas échéant, vérifier le calcul à l'aide du BITZER SOFTWARE ou contacter BITZER.

En fonction de la température du gaz de refoulement prééglée ou sélectionnée, la puissance du refroidisseur d'huile change avec un nouveau calcul :

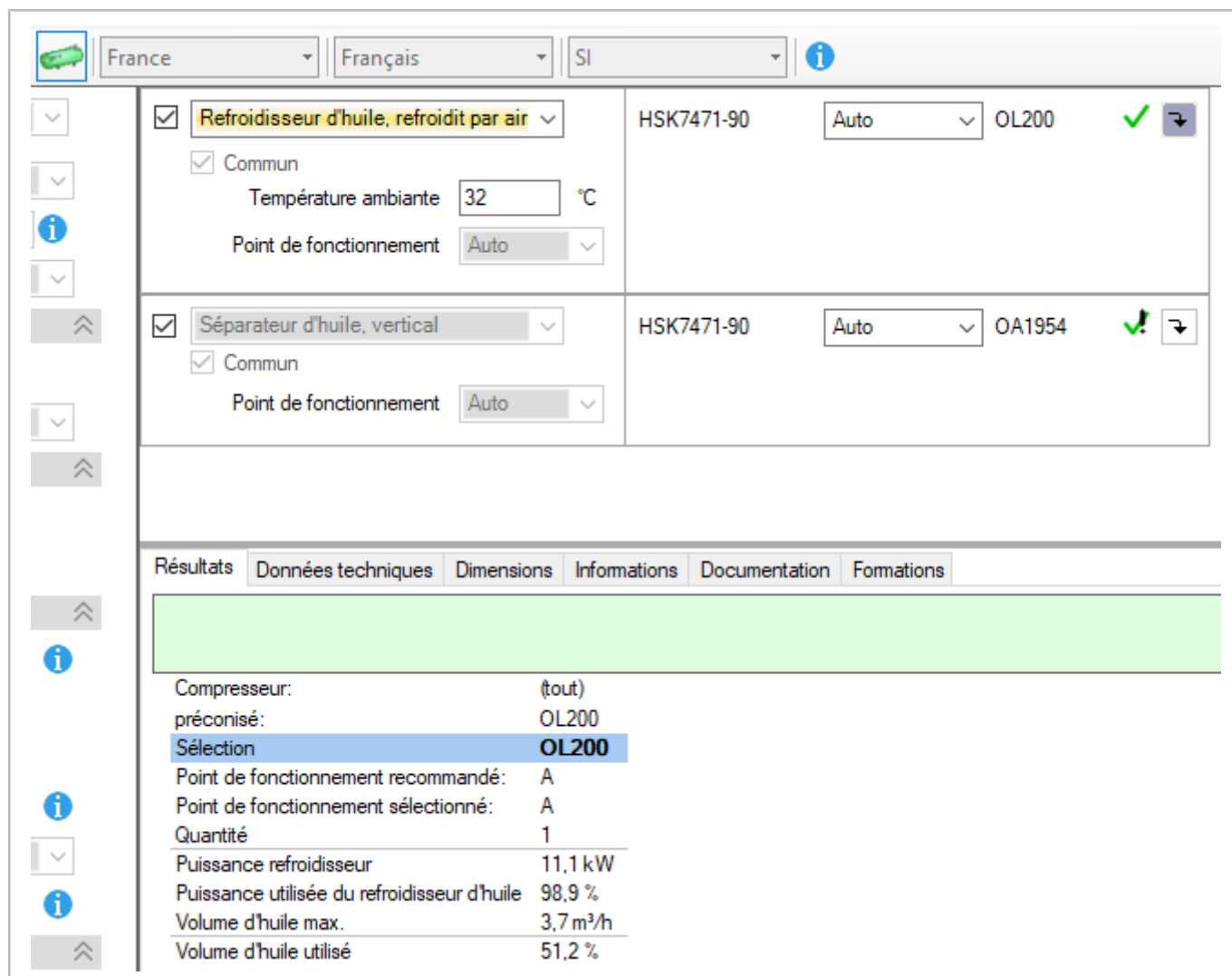
- Si, en prenant l'exemple ci-dessus, la température max. du gaz de refoulement augmente de 80°C à 85°C, la puissance du refroidisseur d'huile se réduit de 10,93 à 5,68 kW.
- Si, en prenant l'exemple ci-dessus, la température max. du gaz de refoulement augmente de 80°C à 75°C, la puissance du refroidisseur d'huile se réduit de 10,93 à 16,25 kW.

AVIS
La température maximale du gaz de refoulement choisie ici doit également être prise en compte pour la régulation du refroidisseur d'huile (*voir chapitre Régulation thermostatique du refroidisseur d'huile, page 118*)!

Étape 2 : Cliquer sur la touche pour le module accessoires en haut de la barre de menu .

Information
Il faut d'abord effectuer un calcul pour que la touche pour le module accessoires devienne active !

La fenêtre des accessoires s'ouvre et propose un refroidisseur d'huile refroidi par air, mais il est également possible de choisir un refroidisseur d'huile refroidi par eau.



France | Français | SI | i

☒ Refroidisseur d'huile, refroidit par air	HSK7471-90	Auto	OL200	✓	→
☒ Commun Température ambiante: 32 °C Point de fonctionnement: Auto					
☒ Séparateur d'huile, vertical	HSK7471-90	Auto	OA1954	✓!	→
☒ Commun Point de fonctionnement: Auto					

Résultats | Données techniques | Dimensions | Informations | Documentation | Formations

Compresseur: (tout)	
préconisé:	OL200
Sélection	OL200
Point de fonctionnement recommandé:	A
Point de fonctionnement sélectionné:	A
Quantité	1
Puissance refroidisseur	11,1 kW
Puissance utilisée du refroidisseur d'huile	98,9 %
Volume d'huile max.	3,7 m³/h
Volume d'huile utilisé	51,2 %

Fig. 26: Sélection des accessoires : le logiciel propose des refroidisseurs d'huile adaptés.

Compresseurs HS. avec R404A

Un refroidissement de l'huile n'est pas nécessaire si le fluide frigorigène R404A est utilisé et que les conditions de fonctionnement restent inchangées. Dans ce cas, BITZER SOFTWARE affichera « -- » sous « Méthode de refroidissement » :

Projet Mode Options Fenêtre

France Français SI

Compresseurs à vis semi-hermétiques HS

Série tout

Fluide frigorigène **R404A**

Température de référence Point de rosée

Sélection du compresseur

☐ Puiss. frigorigène 100

☒ Modèle de compress. HSK7471-90

Point de fonctionnement

Conditions de fonctionnement

☐ avec économiseur

Fluide sous refroidi (apr) 0 K

Surchauffe à l'aspiration 10 K

☐ Surchauffe utilisable 100 %

Refroidissement additionnel Automatique

Temp. max des gaz chauds Auto

Aperçu avant impression

Résultats Limites Données techniques Dimensions Informations Documentation Formations

*Données de performance du compresseur sont certifiées ASERCOM (voir Données T./ Recommanda.)
*d'après EN12900 (surchauffe des gaz aspirés de 10K, 0K sous-refroidissement liquide)

Compresseur	HSK7471-90-40P
Etages de puissance	100%
Puiss. frigorigène	131,1 kW
Puiss. frigorigène *	131,1 kW
Puiss. évaporateur	131,1 kW
Puiss. absorbée	69,0 kW
Intensité (400V)	115,6 A
Plage des tensions	380-415V
Puissance de condensation	197,0 kW
Facteur de puiss.	1,90
Facteur de puiss. *	1,90
Débit de masse BP	4647 kg/h
Débit de masse HP	4647 kg/h
Mode de travail	Standard
Temp. de liquide	44,7 °C
Débit volumique d'huile	1,93 m³/h
Méthode de refroidissement	--
Température gaz refoulement non refroidi	74,4 °C

Fig. 27: Vu la sélection du fluide frigorigène R404A, un refroidissement d'huile externe n'est pas nécessaire dans ce cas.

Compresseurs OS.

Un exemple de sélection pour les compresseurs à vis ouverts fonctionnant au R717 (NH₃) est décrit dans l'Information technique *AT-640* (chapitre « Sélection via BITZER SOFTWARE »).

11 Régulation thermostatique du refroidisseur d'huile

Les refroidisseurs d'huile doivent être commandés par thermostat, et 2 variantes sont possibles :

- Pour les compresseurs HS. et CS., régulation basée sur la température du gaz de refoulement.
- Pour les compresseurs OS., régulation basée sur la température d'injection d'huile.

Régulation basée sur la température du gaz de refoulement (compresseurs HS. et CS.)

La sonde est attachée à la conduite du gaz de refoulement.

AVIS

La valeur de régulation du refroidisseur d'huile doit correspondre à la température maximale du gaz de refoulement choisie dans BITZER SOFTWARE (*voir chapitre Sélection des refroidisseurs d'huile avec BITZER SOFTWARE, page 112*)!

Les valeurs prédéfinies dans le logiciel sont 80°C pour compresseurs HS./OS. et 110°C pour compresseurs CS., mais elles peuvent être modifiées jusqu'à 100°C max. (HS./OS.) et 120°C max (CS.).

Type de refroidisseur d'huile	Température de réglage	Exemple
Refroidisseur d'huile refroidi par air : régulateur thermique du ventilateur du refroidisseur d'huile	La température max. du gaz de refoulement choisie lors de la configuration (<i>voir chapitre Sélection des refroidisseurs d'huile avec BITZER SOFTWARE, page 112</i>)	• Configuration dans BITZER SOFTWARE : température max. du gaz de refoulement 80°C • Température de réglage du refroidisseur d'huile : 80°C

Type de refroidisseur d'huile	Température de réglage	Exemple
Refroidisseur d'huile refroidi par eau : vanne de bipasse d'huile ou vanne de régulation du débit (fluide caloporteur)	5K de moins que la température maximale du gaz de refoulement choisie lors de la configuration (<i>voir chapitre Sélection des refroidisseurs d'huile avec BITZER SOFTWARE, page 112</i>)	- Configuration dans BITZER SOFTWARE : température max. du gaz de refoulement 80°C - Température de réglage du refroidisseur d'huile : 75°C
Réchauffeur d'huile et thermostat d'huile installés dans le séparateur d'huile	70°C	

Tab. 7: Régulation du refroidisseur d'huile en fonction de la température du gaz de refoulement pour les compresseurs HS. et CS.

Consulter la fiche de données respective pour les caractéristiques techniques des huiles (densité, viscosité, capacité thermique spécifique). Pour plus de détails sur les huiles BITZER pour compresseurs CS., voir aussi l'Information technique [ST-500](#).

Régulation basée sur la température d'injection d'huile (compresseurs et OS.)

Pour les compresseurs OS., la température d'injection d'huile doit être limitée à 50°C et 60°C, respectivement, afin de ne pas soumettre la garniture d'étanchéité à une charge thermique trop élevée. La sonde doit être fixée à la conduite d'injection d'huile. Régler les températures d'injection d'huile suivantes :

- pour les huiles minérales (MO) de viscosité 68 cSt ou les poly-alpha-oléfines (PAO) : max. 60°C
- pour les huiles polyolester (POE) et les huiles de benzène d'alkyle (AB) : max. 60°C
- pour les huiles minérales (MO) de viscosité 32 ou 46 cSt : max. 50°C

Pour connaître la viscosité et d'autres caractéristiques techniques des huiles, consulter, par exemple, la fiche de données correspondante. Pour les huiles utilisées par BITZER pour R717 (NH₃), voir également l'Information technique [AT-640](#).

12 Document au format PDF

[Ouvrir le document au format PDF](#)