



DAS HERZ DER FRISCHE

OPERATING INSTRUCTIONS

BETRIEBSANLEITUNG

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

SB-170-10 RUS

Halbhermetische Kompaktschraubenverdichter

Originalbetriebsanleitung

Deutsch 2

Semi-hermetic compact screw compressors

Translation of the original Operating Instructions

English..... 41

Полугерметичные компактные винтовые компрессоры

Перевод оригинальной инструкции по эксплуатации

Русский 80

CSH6553 .. CSH6593

CSH7553 .. CSH7593

CSH8553 .. CSH8593

CSH9553 .. CSH95113

CSH10563 .. CSH10573

CSH7673 .. CSH7693

CSH8673 .. CSH8693

CSH9663 .. CSH96113

CSK6153 .. CSK6163

CSK7153 .. CSK7193

CSW6583 .. CSW6593

CSW7573 .. CSW7593

CSW8573 .. CSW8593

CSW9563 .. CSW95113

CSW10563 .. CSW10593

Dokument für Monteure
Document for installers
Для монтажников

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	4
1.1 Zusätzlich folgende technische Dokumente beachten	4
2 Sicherheit	4
2.1 Autorisiertes Fachpersonal	4
2.2 Restgefahren	4
2.3 Sicherheitshinweise	4
2.3.1 Allgemeine Sicherheitshinweise	4
3 Anwendungsbereiche	5
3.1 Economiser und Zusatzkühlung	6
3.2 Einsatz von brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsgruppe A2L (z. B. R1234yf)	6
3.2.1 Anforderungen an den Verdichter und die Kälteanlage	7
3.2.2 Allgemeine Anforderungen an den Betrieb	7
4 In Betrieb nehmen	7
4.1 Druckfestigkeit prüfen	8
4.2 Dichtheit prüfen	8
4.3 Evakuieren	8
4.4 Kältemittel einfüllen	8
4.5 Vor dem Verdichteranlauf prüfen	9
4.6 Verdichteranlauf	9
4.6.1 Drehrichtung prüfen	9
4.6.2 Schmierung / Ölkontrolle	10
4.6.3 Hoch- und Niederdruckschalter einstellen (HP + LP)	10
4.6.4 Verflüssigerdruck einstellen	10
4.6.5 Schwingungen und Frequenzen	10
4.6.6 Betriebsdaten überprüfen	10
4.6.7 Besondere Hinweise für sicheren Verdichter- und Anlagenbetrieb	10
5 Montage	11
5.1 Verdichter transportieren	11
5.1.1 Schwerpunkte und Gewichte	12
5.2 Verdichter aufstellen	15
5.2.1 Ausbaufreiräume vorsehen	15
5.2.2 Schiffsanwendung	15
5.2.3 Schwingungsdämpfer	15
5.3 Rohrleitungen anschließen	16
5.3.1 Rohranschlüsse	16
5.3.2 Absperrventile	16
5.3.3 Rohrleitungen	17
5.4 Ölabschluss	18
5.5 Leistungsregelung (CR) und Anlaufentlastung (SU)	18
5.5.1 Magnetventile und Steuerungssequenzen	18
5.6 Anschlüsse und Maßzeichnungen	20
6 Elektrischer Anschluss	29
6.1 Checkliste	29
6.2 Bauteile dimensionieren	30

6.3	Motorausführung.....	30
6.3.1	Teilwicklungsmotor, Part-Winding oder "PW"	30
6.3.2	Stern-Dreieck-Motor "Y/Δ"	30
6.3.3	Betrieb mit Frequenzumrichter (FU) oder Softstarter.....	31
6.4	Anforderungen an die Steuerlogik	31
6.5	Anschlusskasten.....	31
6.5.1	Verfügbare Öffnungen in den Anschlusskasten.....	31
6.5.2	Anschlüsse im Anschlusskasten.....	31
6.5.3	Stromdurchführungsplatte und Bolzen beschichten	32
6.5.4	Anschlusskastenheizung	32
6.5.5	Anschlusskasten abdichten	32
6.5.6	Anschlusskasten für FU-Betrieb vorbereiten	33
6.6	Sicherheitsschalteneinrichtungen zur Druckbegrenzung (Hoch- und Niederdruckschalter).....	33
6.7	Verdichterschutzgeräte.....	33
6.7.1	Temperaturmesskreis	33
6.7.2	Überwachung von Drehrichtung, Phasenfolge und Phasenausfall.....	33
6.7.3	SE-E1.....	33
6.7.4	CM-SW-01	34
6.7.5	SE-i1	34
6.7.6	SE-E3.....	34
6.8	Überwachung des Ölkreislaufs.....	34
6.8.1	Opto-elektronische Ölniveauüberwachung OLC-D1-S	35
6.9	Ölheizung.....	35
6.9.1	Technische Daten	35
6.10	Hochspannungsprüfung (Isolationsfestigkeitsprüfung).....	36
6.11	Verdichtergehäuse zusätzlich erden.....	36
7	Betrieb	36
7.1	Regelmäßige Prüfungen.....	36
7.2	Verriegeln der Schutz- und Überwachungsgeräte.....	36
8	Wartung	36
8.1	Ölwechsel	36
8.2	Ölfilter wechseln (CSW105).....	37
8.3	Integriertes Druckentlastungsventil.....	37
8.4	Integriertes Rückschlagventil.....	37
9	Außer Betrieb nehmen	37
9.1	Stillstand	37
9.2	Demontage des Verdichters	37
9.3	Verdichter entsorgen	38
10	Beim Montieren oder Austauschen beachten	38
10.1	Schraubverbindungen.....	38
10.2	Schaugläser.....	39
10.3	Elektrische Kontakte	39
10.4	Spezielle Schraubverbindungen im Innern des Verdichters	40

1 Einleitung

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

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

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

1.1 Zusätzlich folgende technische Dokumente beachten

SW-170: Prüf- und Austauschintervalle bei Kompaktschraubenverdichtern.

2 Sicherheit

2.1 Autorisiertes Fachpersonal

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

2.2 Restgefahren

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

Es gelten zwingend

- die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Normen (z.B. EN378, EN60204 und EN60335),
- die allgemein anerkannten Sicherheitsregeln,
- die EU-Richtlinien,
- nationale Vorschriften.

2.3 Sicherheitshinweise

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



HINWEIS

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



VORSICHT

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



WARNUNG

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



GEFAHR

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

2.3.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



HINWEIS

Gefahr von Verdichterausfall!
Verdichter nur in der vorgeschriebenen Drehrichtung betreiben!

Auslieferungszustand



VORSICHT

Der Verdichter ist mit Schutzgas gefüllt: Überdruck 0,2 .. 0,5 bar Stickstoff.



Verletzungen von Haut und Augen möglich.
Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!
Schutzbrille tragen!

Bei Arbeiten am Verdichter, nachdem er in Betrieb genommen wurde



WARNUNG

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



VORSICHT

Oberflächentemperaturen von über 60°C bzw. unter 0°C.
Verbrennungen und Erfrierungen möglich.
Zugängliche Stellen absperren und kennzeichnen.
Vor Arbeiten am Verdichter: Ausschalten und abkühlen bzw. erwärmen lassen.



Bei Arbeiten an der Elektr(on)ik



WARNUNG

Gefahr von elektrischem Schlag!
Vor Arbeiten im Anschlusskasten, im Modulgehäuse und an elektrischen Leitungen: Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern!
Vor Wiedereinschalten Anschlusskasten und Modulgehäuse schließen!



HINWEIS

Beschädigung oder Ausfall des Verdichtermoduls möglich!
An die Klemmen von CN7 bis CN12 keine Spannung anlegen – auch nicht zum Prüfen!
An die Klemmen von CN13 maximal 10 V anlegen!
An die Klemme 3 von CN14 maximal 24 V, an die anderen Klemmen keine Spannung anlegen!

3 Anwendungsbereiche

Verdichtertypen	Zulässige Kältemittel	Ölsorten	Einsatzgrenzen
CSH65 .. CSH95	R134a, R407C, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	BSE170	Siehe Prospekt SP-171 und BITZER SOFTWARE
CSH65 .. CSH95	R22	B320SH	Siehe Prospekt SP-171 und BITZER SOFTWARE
CSH105	R134a, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	BSE170	Siehe BITZER SOFTWARE
CSH76 .. CSH96	R134a, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	BSE170L	Siehe BITZER SOFTWARE
CSK61 .. CSK71	R22	B320SH	Siehe BITZER SOFTWARE
CSW65 .. CSW95	R134a, R407C, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	BSE170L	Siehe Prospekt SP-172 und BITZER SOFTWARE
CSW65 .. CSW95	R22	B320SH	Siehe Prospekt SP-172 und BITZER SOFTWARE
CSW85 .. CSW105 (Motor 4)	R134a, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	BSE55	Siehe BITZER SOFTWARE
CSW105	R134a, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	BSE170L	Siehe BITZER SOFTWARE

Tab. 1: Anwendungsbereiche CS.-Verdichter

Der Einsatz von R404A und R507A und anderen Kältemittelgemischen erfordert individuelle Abstimmung mit BITZER.

Einsatzgrenzen CSK61 und CSK71

Die Verdichter CSK61 und CSK71 sind ausschließlich für den Einsatz mit dem Kältemittel R22 freigegeben, ohne ECO und ohne LI. Die Einsatzgrenzen reichen bis -10°C hinab. Sie entsprechen darüber den Einsatzgrenzen der CSH65 bzw. CSH75 mit R22.



WARNUNG

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

Bei Betrieb im Unterdruckbereich Gefahr von Lufteintritt



HINWEIS

Chemische Reaktionen möglich sowie überhöhter Verflüssigungsdruck und Anstieg der Druckgastemperatur.
Lufteintritt vermeiden!



WARNUNG

Kritische Verschiebung der Kältemittelzündgrenze möglich.
Lufteintritt vermeiden!

3.1 Economiser und Zusatzkühlung

Die Verdichter CSH65 bis CSH95 haben einen Economiseranschluss ECO, der im ganzen Regelbereich der Leistungsregelung aktiv ist. Sie haben ebenfalls Anschlüsse für externe Ölkühlung und für Flüssigkeitseinspritzung LI.

Die Verdichter CSW65 bis CSW105 und CSH76 bis CSH96 haben einen ECO, der nur bei Volllast aktiv ist. Sie haben keine Anschlüsse für Zusatzkühlung.

Die Verdichter CSK61 und CSK71 haben aus produktionsstechnischen Gründen Anschlüsse für ECO und LI, die nicht für den Einsatz freigegeben sind.

Diese Anschlüsse werden in naher Zukunft nicht mehr zur Verfügung stehen.

3.2 Einsatz von brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsgruppe A2L (z. B. R1234yf)



Information

Die Angaben in diesem Kapitel zum Einsatz von Kältemitteln der Sicherheitsgruppe A2L beziehen sich auf europäische Vorschriften und Richtlinien. In Regionen außerhalb der EU die dort geltenden länderspezifischen Vorschriften beachten.



Information

Für Kältemittel der Sicherheitsgruppe A3, wie R290 Propan oder R1270 Propylen, sind eigene Verdichterausführungen auf Anfrage lieferbar. Dafür ist eine zusätzliche Betriebsanleitung zu berücksichtigen.

Dieses Kapitel beschreibt die vom Verdichter beim Einsatz von Kältemitteln der Sicherheitsklasse A2L ausgehenden zusätzlichen Restrisiken und gibt Erläuterungen dazu. Diese Informationen dienen dem Anlagenhersteller für die von ihm auszuführende Risikobewertung der Anlage. Diese Informationen können in keiner Weise die Risikobewertung für die Anlage ersetzen.

Bei der Ausführung, der Wartung und dem Betrieb von Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsgruppe A2L gelten besondere Sicherheitsbestimmungen.

Die Verdichter sind bei Installation entsprechend dieser Betriebsanleitung im Normalbetrieb ohne Fehlfunktion frei von Zündquellen, die die brennbaren Kältemittel der Sicherheitsgruppe A2L entzünden können. Sie gelten als technisch dicht. Die Verdichter sind nicht für den Betrieb in einer Ex-Zone konstruiert. Die Verdichter sind nicht geprüft für den Einsatz mit brennbaren Kältemitteln in Anwendungen nach UL-Norm oder in Geräten nach EN/IEC60335-Normen.



Information

Bei Einsatz eines brennbaren Kältemittels: Warnzeichen "Warnung vor feuergefährlichen Stoffen" (W021 nach ISO7010) gut sichtbar am Verdichter anbringen. Ein Aufkleber dieses Warnzeichens ist der Betriebsanleitung beigelegt.



Die Verbrennung von Kältemittel im Anschlusskasten des Verdichters kann nur bei gleichzeitigem Auftreten mehrerer sehr seltener Fehler geschehen. Die Wahrscheinlichkeit dafür ist als äußerst gering einzuschätzen. Bei der Verbrennung von fluorhaltigen Kältemitteln können lebensgefährliche Mengen an giftigen Gasen freigesetzt werden.



GEFAHR

Lebensgefährliche Abgase und Verbrennungsrückstände!



Maschinenraum mindestens 2 Stunden lang gut ventilieren.

Verbrennungsprodukte keinesfalls einatmen!
Mit säurefesten Handschuhen arbeiten.

Bei Verdacht auf verbranntes Kältemittel im Anschlusskasten des Verdichters:

Aufstellort nicht betreten und mindestens 2 Stunden gut ventilieren. Aufstellort erst betreten, wenn die Verbrennungsgase vollständig abgezogen sind. Verbrennungsprodukte keinesfalls einatmen. Die möglicherweise giftige und korrosive Abluft muss ins Freie geleitet werden. Die Verwendung von geeigneten, säurefesten Handschuhen ist erforderlich. Feuchte Rückstände nicht berühren sondern trocknen lassen, da sie gelöste giftige

Stoffe enthalten können. Betroffene Teile durch ausgebildetes Fachpersonal reinigen lassen bzw. im Falle von Korrosion sind die betroffenen Teile fachgerecht zu entsorgen.

3.2.1 Anforderungen an den Verdichter und die Kälteanlage

Die Ausführungsbestimmungen sind in Normen festgelegt (z. B. EN378). Mit Blick auf die hohen Anforderungen und die Produkthaftung ist generell die Durchführung der Risikobewertung in Zusammenarbeit mit einer notifizierten Stelle zu empfehlen. Je nach Ausführung und Kältemittelfüllung, kann dabei eine Bewertung entsprechend EU Rahmenrichtlinien 2014/34/EU und 1999/92/EG (ATEX 137) erforderlich werden.



GEFAHR

Brandgefahr bei Kältemittelaustritt und vorhandener Zündquelle!
Offenes Feuer und Zündquellen im Maschinenraum bzw. Gefährdungsraum vermeiden!

- ▶ Zündgrenzen des jeweiligen Kältemittels in Luft beachten, siehe auch EN378-1.
- ▶ Maschinenraum entsprechend EN378 belüften bzw. Absaugvorrichtung installieren.
- ▶ Zum Öffnen der Rohrleitungen nur Rohrabscneider, keine offene Flamme verwenden!
- ▶ Bauteile, an denen Kältemittel austreten kann (z. B. Niederdruck- oder Hochdruckwächter oder Niederdruck- oder Hochdruckbegrenzer) nur außerhalb des Schaltschranks installieren!

Wenn folgende Sicherheitsvorschriften und Anpassungen eingehalten werden, können die Standardverdichter mit den genannten Kältemitteln der Sicherheitsgruppe A2L betrieben werden.

- Max. Kältemittelfüllung nach Aufstellungsort und Aufstellungsbereich beachten! Siehe EN378-1 und lokale Vorschriften.
- Kein Betrieb im Unterdruckbereich! Sicherheitseinrichtungen zum Schutz gegen zu niedrigen und auch zu hohen Druck installieren und entsprechend den Anforderungen der Sicherheitsbestimmungen (z. B. EN378-2) ausführen.
- Lufteintritt in die Anlage vermeiden – auch bei und nach Wartungsarbeiten!

3.2.2 Allgemeine Anforderungen an den Betrieb

Für den Betrieb der Anlage und den Schutz von Personen gelten üblicherweise nationale Verordnungen zur Produktsicherheit, Betriebssicherheit und zur Unfallverhütung. Hierzu sind gesonderte Vereinbarungen zwischen dem Hersteller der Anlage und dem Betreiber zu treffen. Die Durchführung der erforderlichen Gefährdungsbeurteilung für Aufstellung und Betrieb der Anlage liegt dabei in der Verantwortung des Betreibers bzw. Arbeitgebers. Die Zusammenarbeit mit einer notifizierten Stelle ist dabei zu empfehlen.

Zum Öffnen der Rohrleitungen nur Rohrabscneider, keine offene Flamme verwenden.

Bei Einsatz brennbarer Kältemittel der Sicherheitsgruppe A2L sind Ergänzungen, Änderungen und Reparaturen der Elektrik nur eingeschränkt möglich.

4 In Betrieb nehmen

Der Verdichter ist ab Werk sorgfältig getrocknet, auf Dichtheit geprüft und mit Schutzgas (N₂) befüllt.



GEFAHR

Explosionsgefahr!
Verdichter keinesfalls mit Sauerstoff (O₂) oder anderen technischen Gasen abpressen!



WARNUNG

Berstgefahr!
Kritische Verschiebung der Kältemittelzündgrenze bei Überdruck möglich!
Dem Prüfmedium (N₂ oder Luft) kein Kältemittel beimischen (z. B. als Leckindikator).
Umweltbelastung bei Leckage und beim Abblasen!



HINWEIS

Gefahr von Öloxidation!
Druckfestigkeit und Dichtheit der gesamten Anlage bevorzugt mit getrocknetem Stickstoff (N₂) prüfen.
Bei Verwendung von getrockneter Luft: Verdichter aus dem Kreislauf nehmen – Absperrventile unbedingt geschlossen halten.

4.1 Druckfestigkeit prüfen

Kältekreislauf (Baugruppe) entsprechend EN378-2 prüfen (oder gültigen äquivalenten Sicherheitsnormen). Der Verdichter wurde bereits im Werk einer Prüfung auf Druckfestigkeit unterzogen. Eine Dichtheitsprüfung ist deshalb ausreichend, siehe Kapitel Dichtheit prüfen, Seite 8. Wenn dennoch die gesamte Baugruppe auf Druckfestigkeit geprüft wird:



GEFAHR

Berstgefahr durch zu hohen Druck!
Prüfdruck darf die maximal zulässigen Drücke nicht überschreiten!
Prüfdruck: 1,1-facher Druck des maximal zulässigen Betriebsdrucks (siehe Typschild). Dabei Hoch- und Niederdruckseite unterscheiden!

4.2 Dichtheit prüfen

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

Prüfdrücke und Sicherheitshinweis beachten, siehe Kapitel Druckfestigkeit prüfen, Seite 8.

4.3 Evakuieren

- ▶ Ölheizung einschalten.
- ▶ Vorhandene Absperr- und Magnetventile öffnen.
- ▶ Die gesamte Anlage einschließlich Verdichter auf Saug- und Hochdruckseite mit Vakuumpumpe evakuieren.
- Bei abgesperrter Pumpenleistung muss ein "stehendes Vakuum" kleiner als 1,5 mbar erreicht werden.
- ▶ Wenn nötig Vorgang mehrfach wiederholen.



HINWEIS

Gefahr von Motor- und Verdichterschaden!
Verdichter nicht im Vakuum anlaufen lassen!
Keine Spannung anlegen, auch nicht zum Prüfen!

4.4 Kältemittel einfüllen

Nur zulässige Kältemittel einfüllen, siehe Kapitel Anwendungsbereiche, Seite 5.



GEFAHR

Berstgefahr von Bauteilen und Rohren durch hydraulischen Überdruck beim Einfüllen von flüssigem Kältemittel.
Schwere Verletzungen möglich.
Überfüllung der Anlage mit Kältemittel unbedingt vermeiden!



WARNUNG

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



HINWEIS

Gefahr von Nassbetrieb bei Flüssigkeitseinspeisung!
Äußerst fein dosieren!
Druckgastemperatur mindestens 20 K über Verflüssigungstemperatur halten.

Bevor Kältemittel eingefüllt wird:

- ▶ Verdichter nicht einschalten!
- ▶ Ölheizung einschalten.
- ▶ Ölniveau im Verdichter prüfen.
- ▶ Flüssiges Kältemittel direkt in den Verflüssiger bzw. Sammler füllen, bei Anlagen mit überflutetem Verdampfer evtl. auch in den Verdampfer.
- ▶ Gemische dem Füllzylinder als blasenfreie Flüssigkeit entnehmen.
- ▶ Nach Inbetriebnahme kann es notwendig werden, Kältemittel zu ergänzen: Bei laufendem Verdichter Kältemittel auf der Saugseite einfüllen, am besten am Verdampfereintritt. Gemische dabei dem Füllzylinder als blasenfreie Flüssigkeit entnehmen.

4.5 Vor dem Verdichteranlauf prüfen

- Ölniveau (zwischen Mitte des unteren Schauglases und dem oberen Bereich des oberen Schauglases).
- Öltemperatur muss beim Verdichteranlauf mindestens 20°C betragen und 20 K über der Umgebungstemperatur liegen – entspricht etwa (mindestens) 15 K an der Messstelle direkt unter dem Ölschauglas.
- Einstellung und Funktion der Sicherheits- und Schutzeinrichtungen.
- Sollwerte der Zeitrelais.
- Abschalt drücke der Hoch- und Niederdruckschalter.
- Prüfen, ob die Absperrventile geöffnet sind.

Bei Verdichteraustausch

Es befindet sich bereits Öl im Kreislauf. Deshalb kann es erforderlich sein, einen Teil der Ölfüllung abzulassen.



HINWEIS

Bei größeren Ölmengen im Kältekreislauf: Gefahr von Flüssigkeitsschlägen beim Verdichteranlauf!
Ölniveau innerhalb markiertem Schauglasbereich halten!

Wenn ein Hubkolbenverdichter ersetzt wird:

- ▶ Öl aus der Anlage vollständig entfernen. Das neue Öl hat nicht nur eine höhere Viskosität. Es ist ein Esteröl mit anderen chemischen und physikalischen Eigenschaften.



HINWEIS

Gefahr von Verdichterschaden!
Das neue Öl hat eine starke Reinigungswirkung im Kältekreislauf.
Auf der Saugseite einen ReinigungsfILTER montieren, der für bidirektionalen Betrieb geeignet ist!
Filterfeinheit: 25 µm

- Filter für bidirektionalen Betrieb mit innerem und äußerem Metallstützgewebe einsetzen.
- ▶ Nach einigen Betriebsstunden: Öl und ReinigungsfILTER austauschen.
- ▶ Vorgang ggf. wiederholen, siehe Kapitel Ölwechsel, Seite 36.

4.6 Verdichteranlauf

4.6.1 Drehrichtung prüfen



HINWEIS

Gefahr von Verdichterausfall!
Verdichter nur in der vorgeschriebenen Drehrichtung betreiben!

Trotz der Überwachung des Drehfelds durch das Schutzgerät SE-E1 oder durch das optionale Schutzgerät SE-i1 empfiehlt sich ein Test:

Drehrichtungstest bei eingebautem Saugabsperrventil:

- Manometer an Saugabsperrventil anschließen. Ventilschraube schließen und wieder eine Umdrehung öffnen.
- Verdichter nur kurz anlaufen lassen (ca. 0,5 .. 1 s).
- Richtige Drehrichtung: Saugdruck sinkt sofort ab.
- Falsche Drehrichtung: Saugdruck steigt an oder Schutzgerät schaltet ab.
- ▶ Falsche Drehrichtung: Anschlussklemmen an gemeinsamer Zuleitung umpolen.

Drehrichtungstest ohne Saugabsperrventil:

- Magnetventile an Verdampfer und Economiser schließen. Die Druckänderungen, die in diesem Fall gemessen werden, sind wesentlich geringer als mit gedrosseltem Saugabsperrventil!
- Verdichter nur kurz anlaufen lassen (ca. 0,5 .. 1 s).
- Richtige Drehrichtung: Saugdruck sinkt etwas ab.
- Falsche Drehrichtung: Saugdruck bleibt unverändert, steigt etwas an oder Schutzgerät schaltet ab.
- ▶ Falsche Drehrichtung: Anschlussklemmen an gemeinsamer Zuleitung umpolen.

Nach dem Drehrichtungstest:

- ▶ Verdichter anlaufen lassen, dabei Saugabsperrventil langsam öffnen.

4.6.2 Schmierung / Ölkontrolle

- ▶ Schmierung des Verdichters unmittelbar nach dem Verdichteranlauf prüfen.
- Das Ölniveau muss im Bereich der beiden Schaugläser sichtbar sein.
- ▶ Ölniveau innerhalb der ersten Betriebsstunden wiederholt überprüfen!
- In der Anlaufphase kann sich Ölschaum bilden, der sich aber bei stabilen Betriebszuständen abschwächen sollte. Sonst besteht der Verdacht auf hohen Flüssigkeitsanteil im Sauggas.



HINWEIS

Gefahr von Nassbetrieb!
Druckgastemperatur deutlich über Verflüssigungstemperatur halten: mindestens 20 K.
Mindestens 30 K bei R407A, R407F und R22.



HINWEIS

Gefahr von Verdichterausfall durch Flüssigkeitsschläge!
Bevor größere Ölmengen nachgefüllt werden: Ölrückführung prüfen!

4.6.3 Hoch- und Niederdruckschalter einstellen (HP + LP)

Ein- und Abschalt drücke entsprechend den Betriebsgrenzen durch Test exakt prüfen.

4.6.4 Verflüssigerdruck einstellen

- ▶ Verflüssigerdruck so regeln, dass die Mindestdruckdifferenz innerhalb von 20 s nach dem Verdichteranlauf erreicht wird.
- ▶ Schnelle Druckabsenkung durch fein abgestufte Druckregelung vermeiden.

Einsatzgrenzen siehe BITZER SOFTWARE, Handbuch SH-170 und Prospekte SP-171 (CSH) / SP-172 (CSW).

4.6.5 Schwingungen und Frequenzen

Die Anlage sehr sorgfältig auf abnormale Schwingungen prüfen, insbesondere Rohrleitungen und Kapillarrohre. Wenn starke Schwingungen auftreten, mechanische Vorkehrungen treffen: beispielsweise Rohrschellen anbringen oder Schwingungsdämpfer einbauen.



HINWEIS

Rohrbrüche und Leckagen an Verdichter und Anlagenbauteilen möglich!
Starke Schwingungen vermeiden!

4.6.6 Betriebsdaten überprüfen

- Verdampfungstemperatur
- Sauggastemperatur
- Verflüssigungstemperatur
- Druckgastemperatur
 - min. 20 K über Verflüssigungstemperatur
 - min. 30 K über Verflüssigungstemperatur bei R407C, R407F und R22
 - max. 120°C außen an der Druckgasleitung
- Öltemperatur direkt unter dem Ölschauglas
- Schalthäufigkeit
- Stromwerte
- Spannung
- ▶ Datenprotokoll anlegen.

Einsatzgrenzen siehe BITZER SOFTWARE, Handbuch SH-170 und Prospekte SP-171 (CSH) / SP-172 (CSW).

4.6.7 Besondere Hinweise für sicheren Verdichter- und Anlagenbetrieb

Analysen belegen, dass Verdichterausfälle meistens auf unzulässige Betriebsweise zurückzuführen sind. Dies gilt insbesondere für Schäden auf Grund von Schmierungsmangel:

- Funktion des Expansionsventils – Hinweise des Herstellers beachten!
 - Temperaturfühler an der Sauggasleitung korrekt positionieren und befestigen.
 - Wenn ein innerer Wärmeübertrager eingesetzt wird: Fühler wie üblich nach dem Verdampfer positionieren – keinesfalls nach dem Wärmeübertrager.
 - Ausreichend hohe Sauggasüberhitzung, dabei auch minimale Druckgastemperaturen berücksichtigen.
 - Stabile Betriebsweise bei allen Betriebs- und Lastzuständen (auch Teillast, Sommer-/Winterbetrieb).
 - Blasenfreie Flüssigkeit am Eintritt des Expansionsventils, bei ECO-Betrieb bereits vor Eintritt in den Flüssigkeitsunterkühler.
- Kältemittelverlagerung von der Hoch- zur Niederdruckseite oder in den Verdichter bei langen Stillstandszeiten vermeiden!
 - Ölheizung im Stillstand immer in Betrieb belassen. Dies gilt bei allen Anwendungen.

Bei Aufstellung in Bereichen niedriger Temperatur kann es notwendig werden, den Ölabscheider zu isolieren. Beim Anlauf des Verdichters sollte die Öltemperatur, unter dem Ölschauglas gemessen, 15 .. 20 K über der Umgebungstemperatur liegen.

- Automatische Sequenzumschaltung bei Anlagen mit mehreren Kältemittelkreisläufen (etwa alle 2 Stunden).
- Zusätzliches Rückschlagventil in die Druckgasleitung einbauen, falls auch über lange Stillstandszeiten kein Temperatur- und Druckausgleich erreicht wird.
- Ggf. zeit- und druckabhängig gesteuerte Abpump-schaltung oder saugseitige Flüssigkeitsabscheider einbauen – insbesondere bei großen Kältemittelfüllmengen und/oder wenn der Verdampfer wärmer werden kann als die Sauggasleitung oder der Verdichter.
- Weitere Hinweise auch zur Rohrverlegung siehe Handbuch SH-170.

i

Information

Bei Kältemitteln mit niedrigem Isentropenexponent (z. B. R134a) kann sich ein Wärmeübertrager zwischen Sauggas- und Flüssigkeitsleitung positiv auf Betriebsweise und Leistungszahl der Anlage auswirken.

Temperaturfühler des Expansionsventils wie oben beschrieben anordnen.

5 Montage

5.1 Verdichter transportieren

Verdichter entweder verschraubt auf der Palette transportieren oder an Transportösen anheben, CS.9. und CS.105 nur mit Traverse anheben, siehe Abbildung 1, Seite 11.

Gewicht 1200 .. 1900 kg (je nach Typ)



GEFAHR

Schwebende Last!
Nicht unter die Maschine treten!

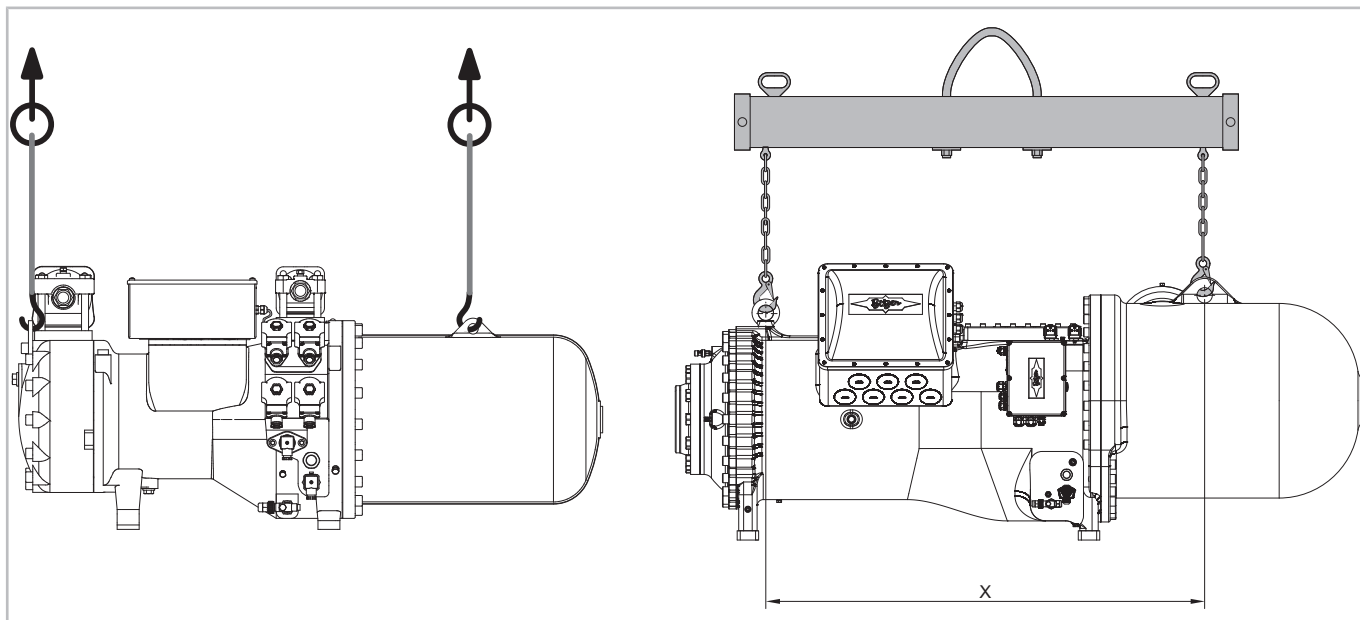


Abb. 1: Verdichter anheben. Links CS.6. ... CS.8., rechts CS.9. und CS.105

	X (mm)
CS.9.	1150
CS.105	1448

5.1.1 Schwerpunkte und Gewichte

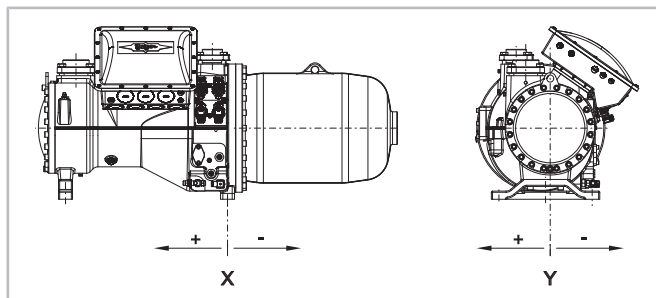


Abb. 2: Schwerpunkte am Beispiel CSH85

CSH-Verdichter	Gewicht (kg)	Schwerpunkt X (mm)	Schwerpunkt Y (mm)
CSH6553-35Y	314	89	22
CSH6553-50(Y)	322	100	22
CSH6563-40Y	314	107	22
CSH6563-60(Y)	322	120	22
CSH6583-50Y	365	39	22
CSH6593-60(Y)	365	46	22
CSK6153-50	322	100	22
CSK6163-60	322	120	22
CSH7553-50Y	500	95	25
CSH7553-70(Y)	515	126	25
CSH7563-60Y	510	113	25
CSH7563-80(Y)	520	129	25
CSH7573-70(Y)	515	120	25
CSH7573-90(Y)	530	132	25
CSH7583-80Y	525	90	25
CSH7583-100(Y)	550	102	25
CSH7593-90Y	530	111	25
CSH7593-110(Y)	560	123	25
CSH7673-70Y	520	120	25
CSH7683-80Y	530	90	25
CSH7693-90Y	535	111	25
CSK7153-70	515	126	25
CSK7163-80	520	129	25
CSK7173-90	530	132	25
CSK7183-100	550	102	25
CSK7193-110	560	123	25
CSH8553-80Y	830	103	22
CSH8553-110(Y)	840	115	22
CSH8563-90Y	830	129	22
CSH8563-125(Y)	850	143	22
CSH8573-110Y	840	131	22
CSH8573-140(Y)	860	145	22
CSH8583-125Y	850	98	22
CSH8583-160(Y)	880	108	22

CSH-Verdichter	Gewicht (kg)	Schwerpunkt X (mm)	Schwerpunkt Y (mm)
CSH8593-140Y	860	105	22
CSH8593-180(Y)	900	115	22
CSH8673-110Y	850	131	22
CSH8683-125Y	860	98	22
CSH8693-140Y	880	105	22
CSH9553-180(Y)	1280	128	10
CSH9563-160Y	1270	120	10
CSH9563-210(Y)	1300	129	10
CSH9573-180Y	1280	127	10
CSH9573-240(Y)	1310	137	10
CSH9583-210Y	1330	100	10
CSH9583-280(Y)	1360	109	10
CSH9593-240Y	1350	105	10
CSH9593-300(Y)	1380	109	10
CSH95103-280Y	1450	108	10
CSH95103-320(Y)	1480	120	10
CSH95113-320Y	1480	125	10
CSH9663-160Y	1280	120	10
CSH9673-180Y	1290	127	10
CSH9683-210Y	1350	100	10
CSH9693-240Y	1370	105	10
CSH96103-280Y	1450	108	10
CSH96113-320Y	1480	125	10

CSW-Verdichter	Gewicht (kg)	Schwerpunkt X (mm)	Schwerpunkt Y (mm)
CSW6583-40Y	360	34	22
CSW6583-50(Y)	365	39	22
CSW6593-50Y	360	42	22
CSW6593-60(Y)	365	46	22
CSW7573-60Y	515	112	25
CSW7573-70(Y)	520	120	25
CSW7583-70Y	525	84	25
CSW7583-80(Y)	530	90	25
CSW7593-80Y	530	92	25
CSW7593-90(Y)	535	111	25
CSW8573-80Y	840	93	22
CSW8573-90Y	840	93	22
CSW8573-110(Y)	850	131	22
CSW8583-90Y	850	90	22
CSW8583-110Y	850	90	22
CSW8583-125(Y)	860	98	22
CSW8593-110Y	870	103	22
CSW8593-125Y	870	103	22
CSW8593-140(Y)	880	105	22
CSW9563-125Y	1270	115	10
CSW9563-140Y	1270	115	10
CSW9563-160(Y)	1280	120	10
CSW9573-140Y	1260	123	10
CSW9573-160Y	1260	123	10
CSW9573-180(Y)	1290	127	10
CSW9583-160Y	1320	96	10
CSW9583-180Y	1320	96	10
CSW9583-210(Y)	1350	100	10
CSW9593-180Y	1360	103	10
CSW9593-210Y	1360	103	10
CSW9593-240(Y)	1370	105	10
CSW95103-210Y	1430	105	10
CSW95103-240Y	1430	105	10
CSW95103-280(Y)	1450	108	10
CSW95113-240Y	1450	109	10
CSW95113-280Y	1450	109	10
CSW95113-320(Y)	1480	125	10
CSW10583-290Y	1900	300	-44
CSW10583-360Y	1900	300	-44
CSW10593-360Y	1900	300	-44
CSW10593-400Y	1900	300	-44

Tab. 2: Gewichte und Schwerpunkte von CSH- und CSW-Verdichtern (jeweils ohne Absperrventile)

5.2 Verdichter aufstellen

- Den Verdichter waagrecht aufstellen und einbauen.
- Bei Außenaufstellung: Wetterschutz verwenden.
- Bei Einsatz unter extremen Bedingungen z. B. in aggressiver Atmosphäre oder niedrigen Außentemperaturen: Geeignete Maßnahmen treffen. Ggf. empfiehlt sich Rücksprache mit BITZER.

5.2.1 Ausbaufreiräume vorsehen

Beim Einbau des Verdichters in die Anlage ausreichend große Ausbau- und Wartungsfreiräume einplanen:

- CSW105: für den Ausbau des Ölfilters mindestens 450 mm vorsehen!

5.2.2 Schiffsanwendung

Im Falle von Schiffsanwendungen kann ein definierter Schrägeinbau in Schiffs-Längsachse erforderlich werden, siehe Abbildung 3, Seite 15.

Verdichter parallel zur Schiffslängsachse einbauen und

- entweder waagrecht zum Wasserspiegel
- oder um 10° in Verdichterlängsrichtung geneigt, mit dem Motor nach unten
Voraussetzung dafür: Das Ölniveau bleibt in Betrieb im Bereich des oberen Schauglases. In der folgenden Abbildung ist es als breiter grauer Strich ange deutet.

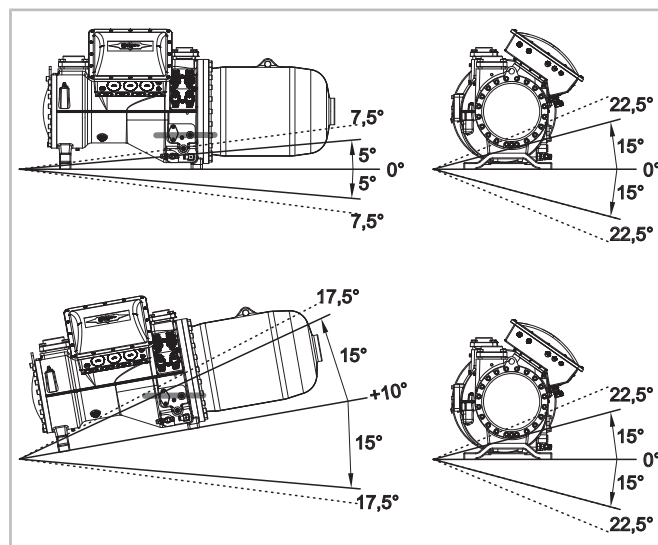


Abb. 3: Zulässige Neigungswinkel des Schiffes am Beispiel CSH85

Aufstellung	Neigung in Längsrichtung		Neigung in Querrichtung	
	statisch	dynamisch	statisch	dynamisch
waagrecht	±5°	±7,5°	±15°	±22,5°
+10° geneigt	±15°	±17,5°	±15°	±22,5°

Tab. 3: Maximale Neigungswinkel des Schiffes

5.2.3 Schwingungsdämpfer

Speziell auf die Verdichter abgestimmte Schwingungsdämpfer sind als Option verfügbar. Auf vibrationsfreiem Untergrund können die Verdichter auch starr montiert werden. Zur Verringerung von Körperschall empfiehlt sich jedoch ihre Verwendung.



HINWEIS

Verdichter nicht starr auf Wärmeübertrager montieren!

Beschädigungen des Wärmeübertragers möglich (Schwingungsbrüche).

Schwingungsdämpfer montieren

Die Schrauben anziehen, bis erste Verformungen der oberen Gummischeibe sichtbar werden.

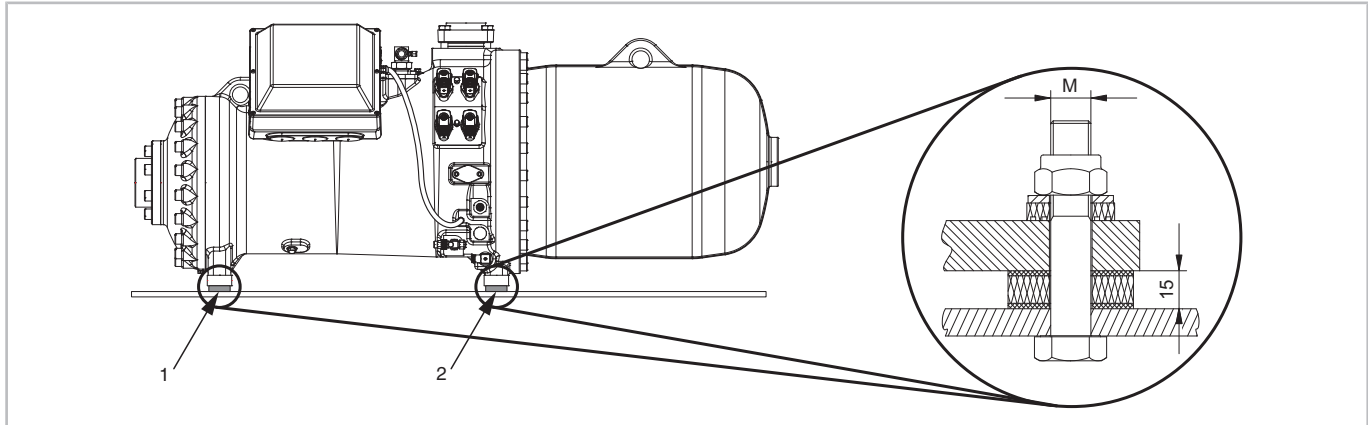


Abb. 4: Montierte Schwingungsdämpfer

Nur bei den Typen CS.9.53 bis CS.9.73 werden für die Positionen 1 und 2 verschiedene Schwingungsdämpfer eingesetzt: 1 = blau und 2 = gelb.

Verdichterserien	M
CS.6.	M10
CS.7.	M16
CS.8.	M16
CS.9.	M20
CS.105	M20

5.3.2 Absperrventile



VORSICHT

Die Absperrventile können je nach Betrieb sehr kalt oder sehr heiß werden.



Verbrennungs- oder Erfrierungsgefahr!
Geeignete Schutzausrüstung tragen!

5.3 Rohrleitungen anschließen



WARNUNG

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



HINWEIS

Chemische Reaktionen bei Lufteintritt möglich!
Zügig arbeiten und Absperrventile bis zum Evakuieren geschlossen halten.



HINWEIS

Absperrventile nicht überhitzen!
Während und nach dem Lötten Ventilkörper und Lötadapter kühlen.
Maximale Löttemperatur 700°C!
Zum Schweißen Rohranschlüsse und Buchsen demontieren.

Falls Absperrventile gedreht oder neu montiert werden:



HINWEIS

Beschädigungen des Verdichters möglich.
Schrauben mit vorgeschriebenem Anzugsmoment über Kreuz in mindestens 2 Schritten anziehen.
Vor Inbetriebnahme Dichtheit prüfen!

5.3.1 Rohranschlüsse

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

Beim Nachrüsten des ECO-Absperrventils:



Information

Um den Korrosionsschutz zu erhöhen, wird empfohlen, das ECO-Absperrventil zusätzlich zu lackieren.

5.3.3 Rohrleitungen

Grundsätzlich nur Rohrleitungen und Anlagenbauteile verwenden, die

- innen sauber und trocken sind (frei von Zunder, Metallspänen, Rost- und Phosphatschichten) und
- luftdicht verschlossen angeliefert werden.

Die Verdichter werden je nach Ausführung mit Verschlusscheiben an den Rohranschlüssen bzw. Absperrventilen ausgeliefert.

- Bei der Montage die Verschlusscheiben entfernen.



Information

Die Verschlusscheiben sind ausschließlich als Transportschutz ausgelegt. Sie sind nicht geeignet als Trennung einzelner Anlagenabschnitte bei der Druckfestigkeitsprüfung.



HINWEIS

Bei Anlagen mit längeren Rohrleitungen oder wenn ohne Schutzgas gelötet wird: Saugseitigen Reinigungsfilter einbauen (Filterfeinheit < 25 µm).



HINWEIS

Verdichterschaden möglich!
Im Hinblick auf hohen Trocknungsgrad und zur chemischen Stabilisierung des Kreislaufs, reichlich dimensionierte Filtertrockner geeigneter Qualität verwenden (Molekularsiebe mit speziell angepasster Porengröße).



Information

Hinweis zum Einbau saugseitiger Reinigungsfilter siehe Handbuch SH-170.

Rohrleitungen so führen, dass während des Stillstands keine Überflutung des Verdichters mit Öl oder flüssigem Kältemittel möglich ist. Hinweise in SH-170 unbedingt beachten.

Optionale Leitungen für Economiser (ECO) (nicht bei CSW95), siehe Abbildung 5, Seite 17 und/oder Kältemitteleinspritzung (LI), siehe Abbildung 6, Seite 17 müssen vom Anschluss aus zunächst nach oben geführt werden. Dies vermeidet Ölverlagerung und Beschädigung der Komponenten durch hydraulische Druckspitzen (vgl. Handbuch SH-170).

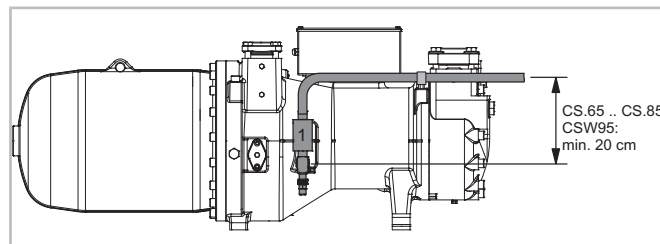


Abb. 5: Rohrführung der ECO-Sauggasleitung am Verdichter

1 Pulsationsdämpfer

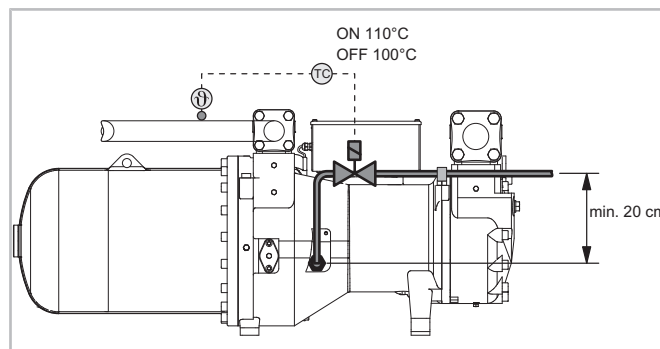


Abb. 6: Rohrführung für Kältemitteleinspritzung (LI) mit Kältemittelein-spritzventil



Information

Die Anschlüsse für Economiser (ECO) und/oder Kältemitteleinspritzung (LI) sind nicht an allen Verdichterausführungen vorhanden, siehe Kapitel "Anschlüsse am Verdichter".

Die Anschlüsse für ECO und LI an den CSK61 und CSK71 sind nicht für den Einsatz freigegeben. Diese Anschlüsse werden in naher Zukunft nicht mehr zur Verfügung stehen.



Information

Hinweis zum Anschluss externer Ölkühler siehe Handbuch SH-170.



Information

Weitere Beispiele zur Rohrführung siehe Handbuch SH-170.

Zusatzanschlüsse zum Evakuieren

Für höchste Evakuierleistung empfiehlt es sich, groß dimensionierte, absperrbare Zusatzanschlüsse auf Druck- und Saugseite einzubauen. Abschnitte, die durch Rückschlagventile abgesperrt sind, müssen separate Anschlüsse haben.

Bei allen Anschlüssen beachten, die nachträglich an den Verdichter angebracht werden



HINWEIS

Gefahr von Kältemittelverlust!
Gewinde prüfen.
Adapter sorgfältig mit dem vorgeschriebenen Anzugsmonemt einschrauben.
Vor Inbetriebnahme Dichtheit prüfen!

5.4 Ölanschluss

Manometeranschluss am Ölventil für die Wartung

Der Manometeranschluss am Ölventil für die Wartung ist mit Schraubkappe ausgeführt (7/16-20 UNF, Anzugsmoment max. 10 Nm). Bei jeder Veränderung sehr sorgfältig arbeiten.



HINWEIS

Gefahr von Kältemittelverlust!
Gewinde prüfen.
Adapter sorgfältig mit dem vorgeschriebenen Anzugsmonemt einschrauben.
Vor Inbetriebnahme Dichtheit prüfen!

5.5 Leistungsregelung (CR) und Anlaufentlastung (SU)

Die CS-Modelle sind standardmäßig mit einer "Dualen Leistungsregelung" (Schiebersteuerung) ausgerüstet. Damit ist – ohne Verdichterumbau – sowohl stufenlose als auch 4-stufige Regelung möglich. Die unterschiedliche Betriebsweise erfolgt lediglich durch entsprechende Ansteuerung der Magnetventile.

Bei CSW105-Verdichtern wird die Leistungsregelung automatisch über das Verdichtermodule CM-SW-01 gesteuert.



Information

Detaillierte Ausführungen zu Leistungsregelung und Anlaufentlastung sowie deren Steuerung siehe Handbuch SH-170.

5.5.1 Magnetventile und Steuerungssequenzen

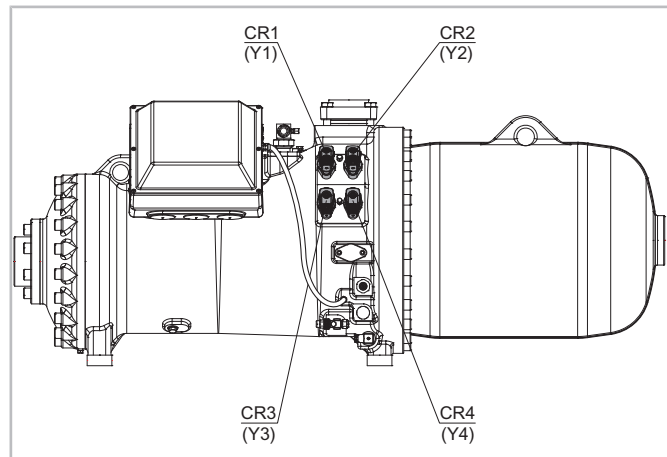


Abb. 7: Anordnung Magnetventile

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP ↑	○	○	○	●
CAP ↓	○	○	●	○
CAP ⇄	○	○	○	○

Tab. 4: Stufenlose Leistungsregelung (CR) im Bereich 100% .. 25%

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP ↑	○	○	○	●
CAP min 50% ↓	○	●	○	○
CAP ⇄	○	○	○	○

Tab. 5: Stufenlose Leistungsregelung (CR) im Bereich 100% .. 50%

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP 25%	○	○	●	●
CAP 50%	○	●	○	●
CAP 75%	●	○	○	●
CAP 100%	○	○	○	●

Tab. 6: 4-stufige Leistungsregelung (CR)

CAP	Kälteleistung
CAP ↑	Kälteleistung erhöhen
CAP ↓	Kälteleistung verringern
CAP ⇔	Kälteleistung konstant
○	Magnetventil stromlos
●	Magnetventil unter Spannung
⦿	Magnetventil pulsierend
◐	Magnetventil intermittierend (10 s an / 10 s aus)

Tab. 7: Legende

Leistungsstufen 75%/50%/25% sind Nominalwerte. Reale Restleistungen sind abhängig von Betriebsbedingungen und Verdichterausführung. Daten können mit der BITZER SOFTWARE ermittelt werden.



Information

Bei Teillast sind die Anwendungsbereiche eingeschränkt! Siehe Handbuch SH-170 oder BITZER SOFTWARE.

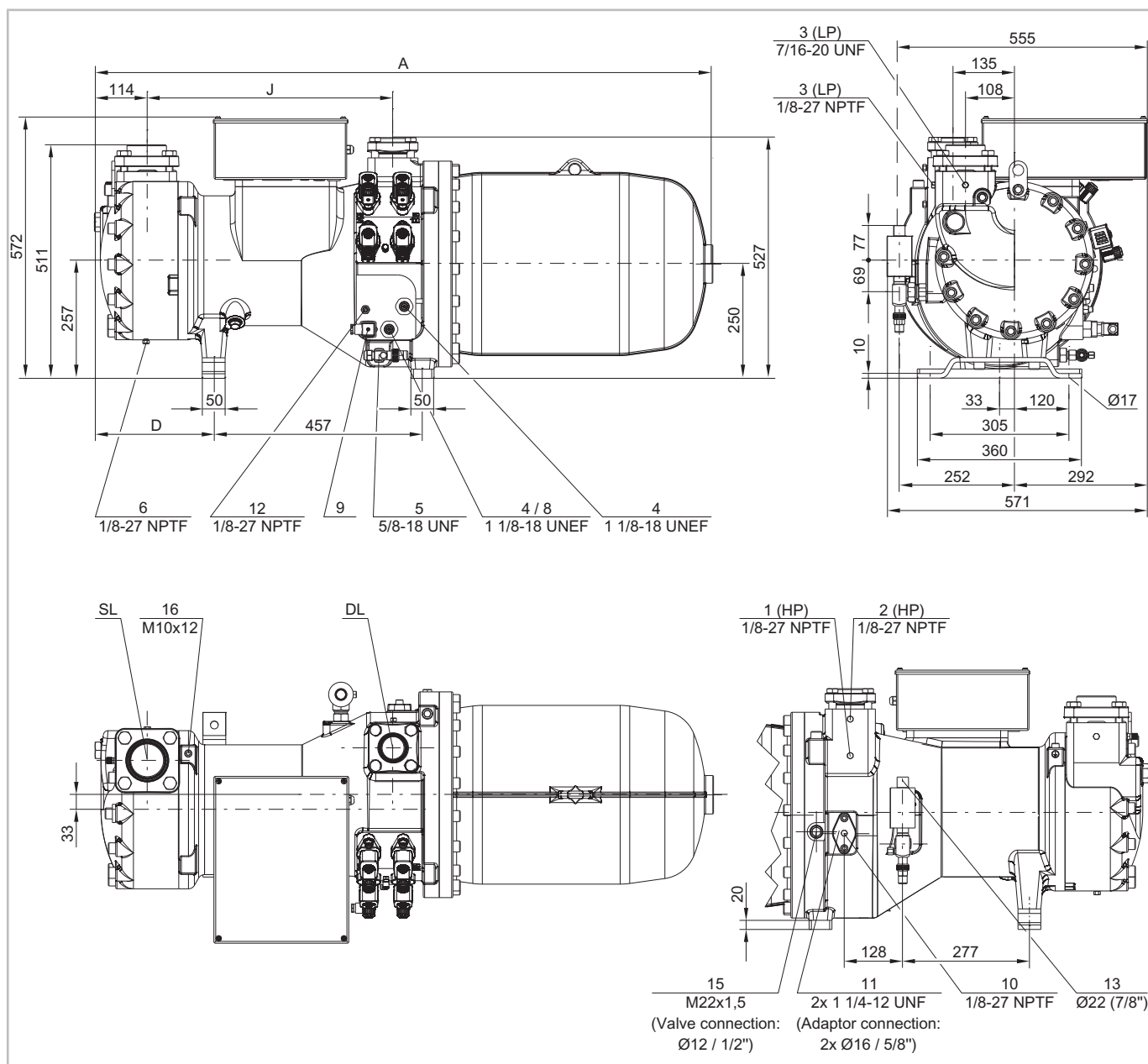


Abb. 9: Maßzeichnung CSH7553-50Y .. CSH7593-110(Y), CSK7153-70 .. CSK7193-110

	A	D	J
	mm	mm	mm
CSH7553, CSH7563, CSH7573, CSH7583-80Y, CSH7593-90Y, CSK7153, CSK7163, CSK7173	1354	262	540
CSH7583-100(Y), CSH7593-110(Y), CSK7183, CSK7193	1385	293	570

Darstellung mit optionalem ECO-Ventil (Position 13).

Legende für Anschlüsse siehe Tabelle 8, Seite 29.

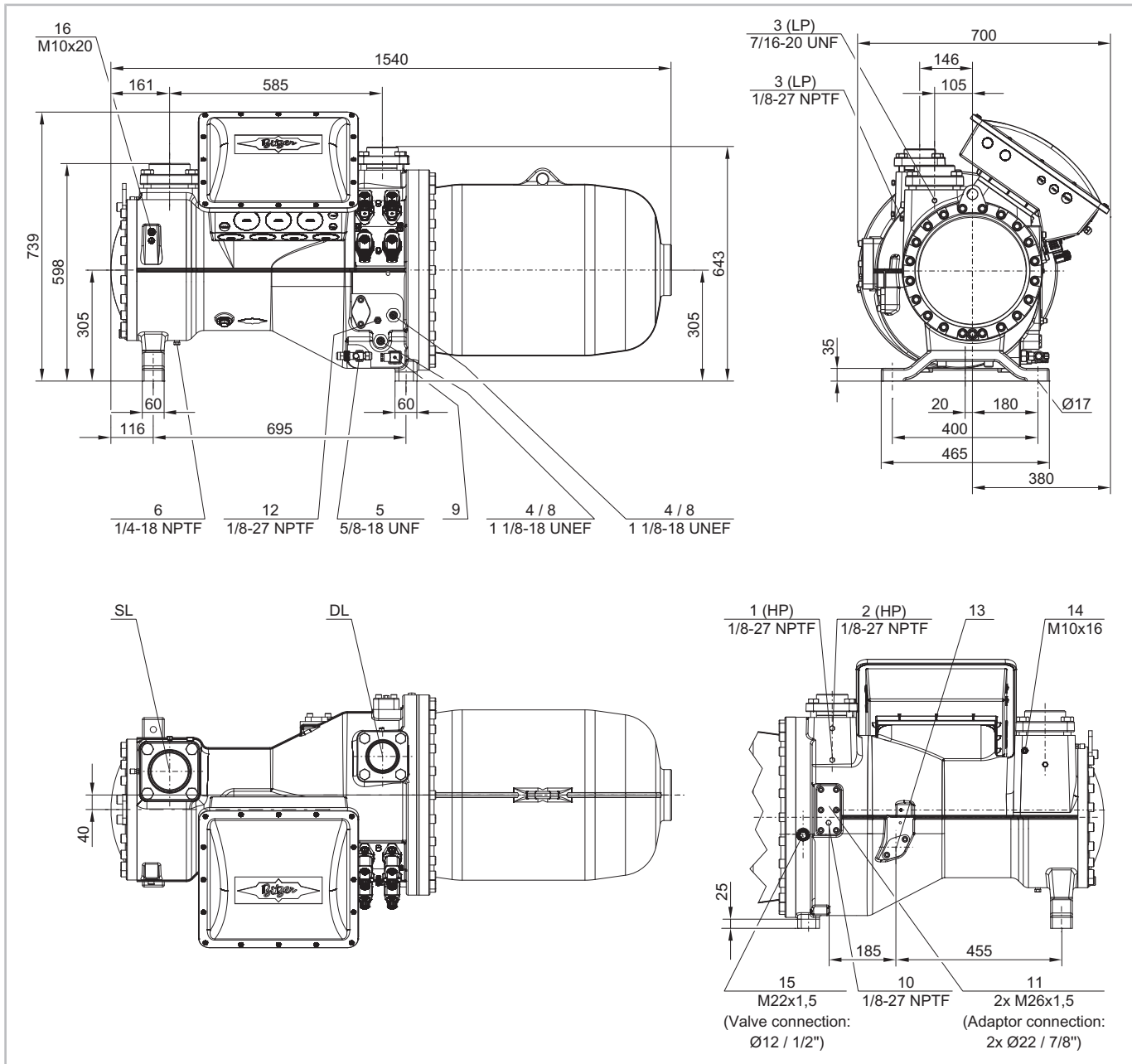


Abb. 10: Maßzeichnung CSH8553-80Y .. CSH8593-180(Y)

Legende für Anschlüsse siehe Tabelle 8, Seite 29.

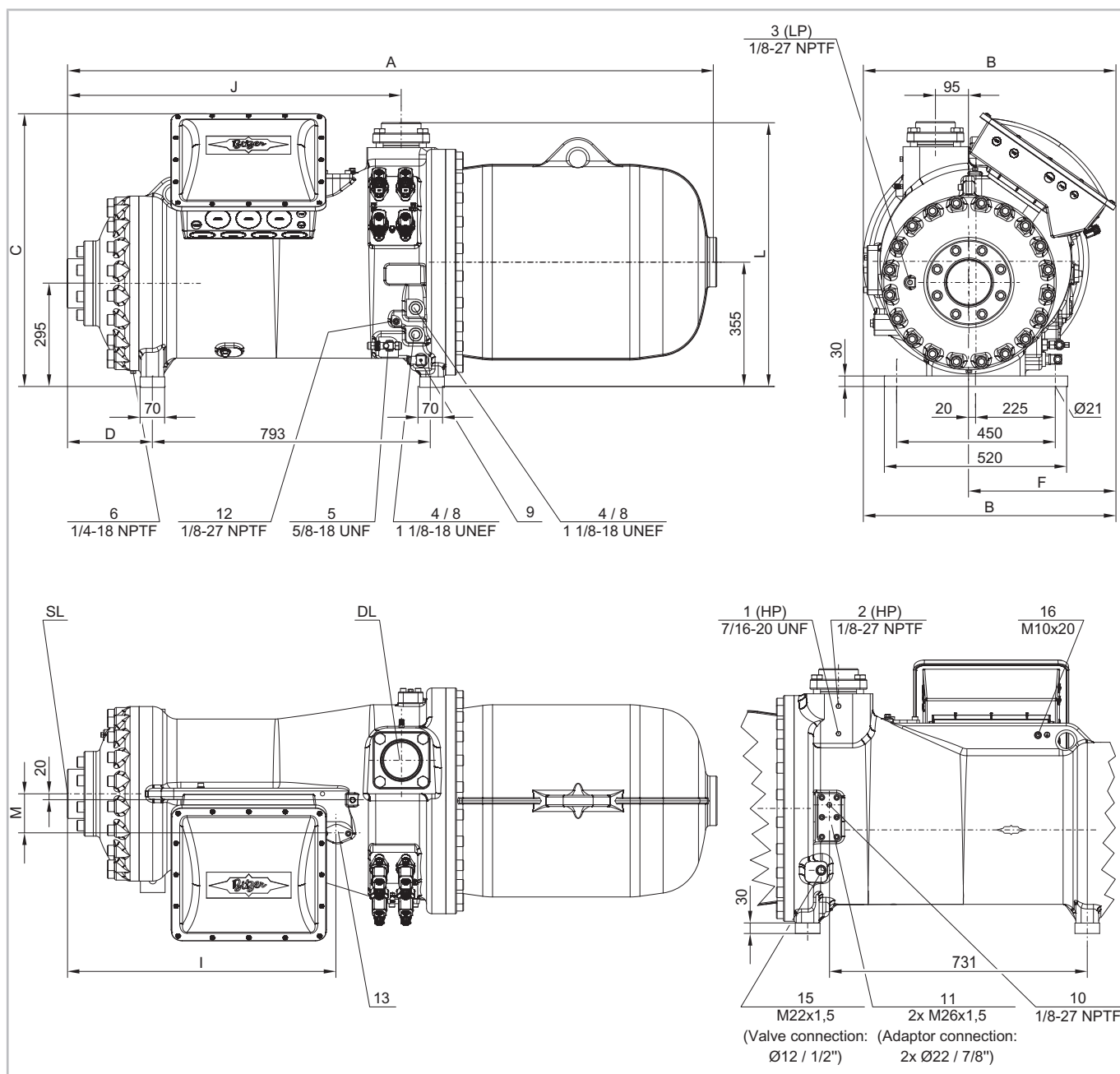


Abb. 11: Maßzeichnung CSH9553-180(Y) .. CSH95113-320Y

	A	B	C	D	F	I	J	L	M
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
CSH9553 .. CSH9573	1824	717	776	224	417	746	930	744	106
CSH9583-210Y, CHS9593-240Y	1842	717	776	242	417	764	948	751	113
CSH9583-280(Y), CSH9593-300(Y)	1869	717	776	269	417	791	975	751	113
CSH95103-280Y	1955	731	796	269	431	791	975	758	113
CSH95103-320(Y), CSH95113-320Y	1975	731	796	289	431	810	995	758	113

CSW6583 .. CSW10593, CSH7673 .. CSH96113

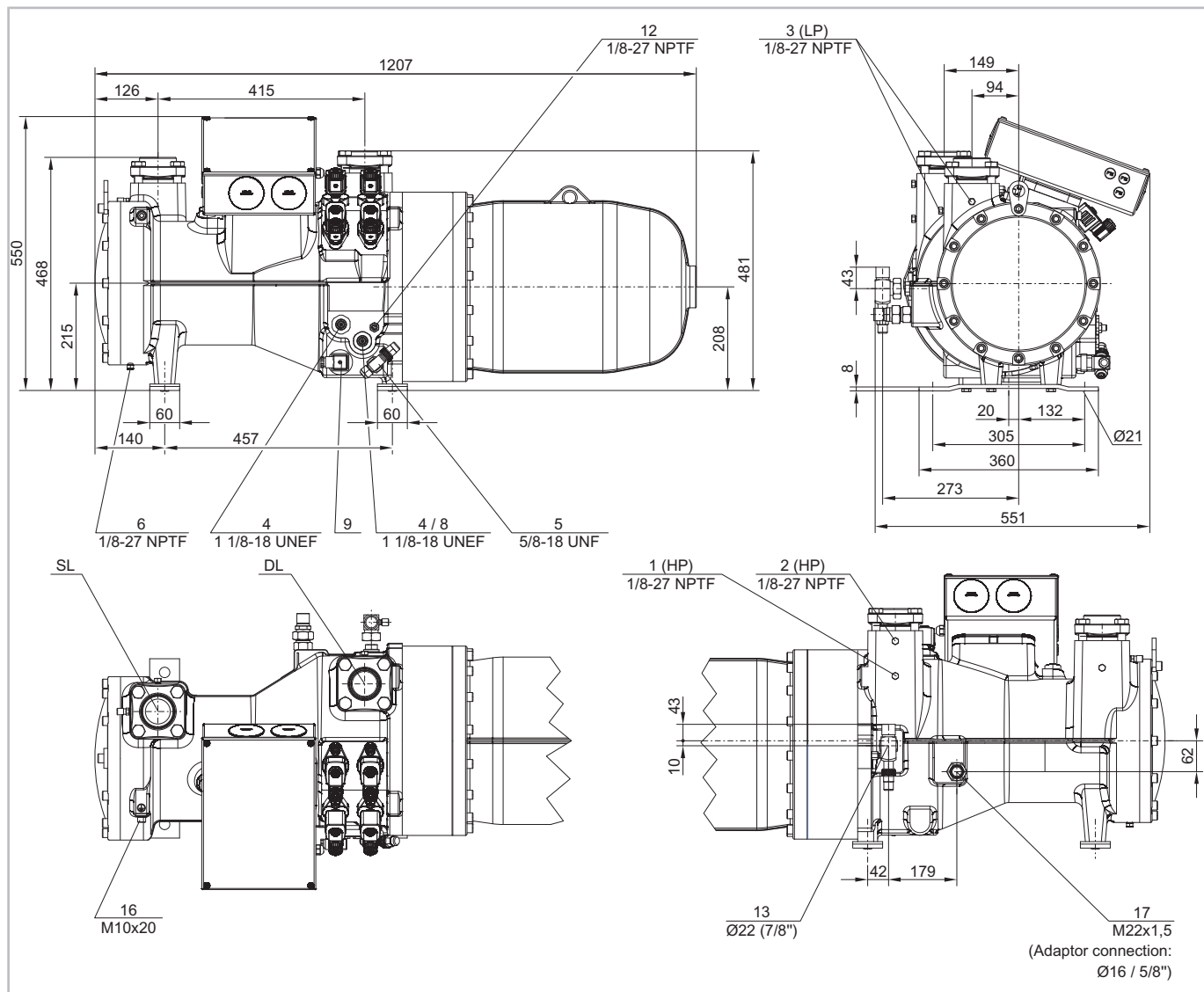


Abb. 12: Maßzeichnung CSW6583-40Y .. CSW6593-60(Y)

Darstellung mit optionalem ECO-Ventil (Position 13).

Legende für Anschlüsse siehe Tabelle 8, Seite 29.

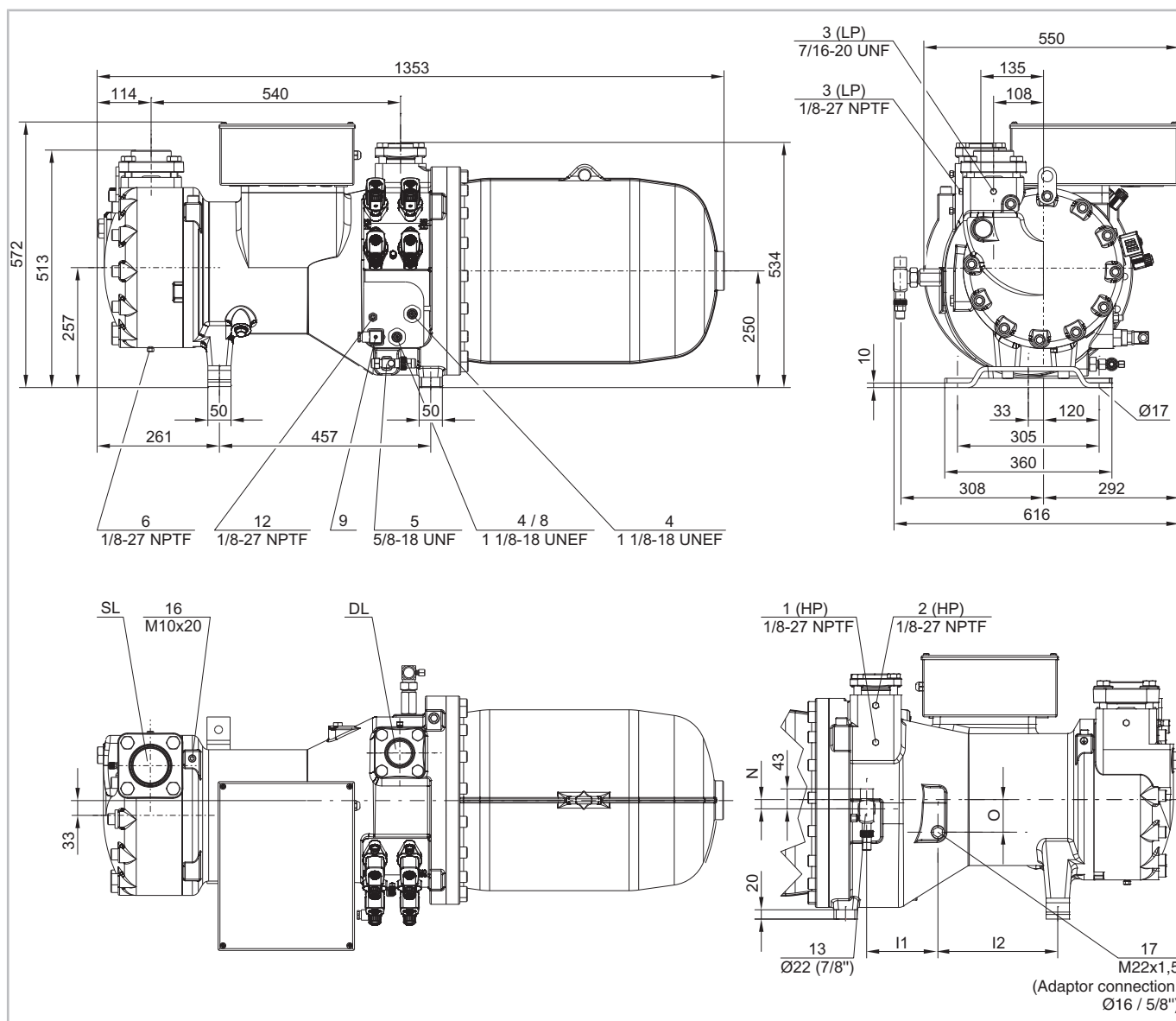


Abb. 13: Maßzeichnung CSW7573-60Y .. CSW7593-90(Y), CSH7673-70Y .. CSH7693-90Y

	I1	I2	N	O
	mm	mm	mm	mm
CSW7573, CSH7673	153	258	20	70
CSW7583, CSW7593, CSH7683, CSH7693	157	261	23	70

Darstellung mit optionalem ECO-Ventil (Position 13).

Legende für Anschlüsse siehe Tabelle 8, Seite 29.

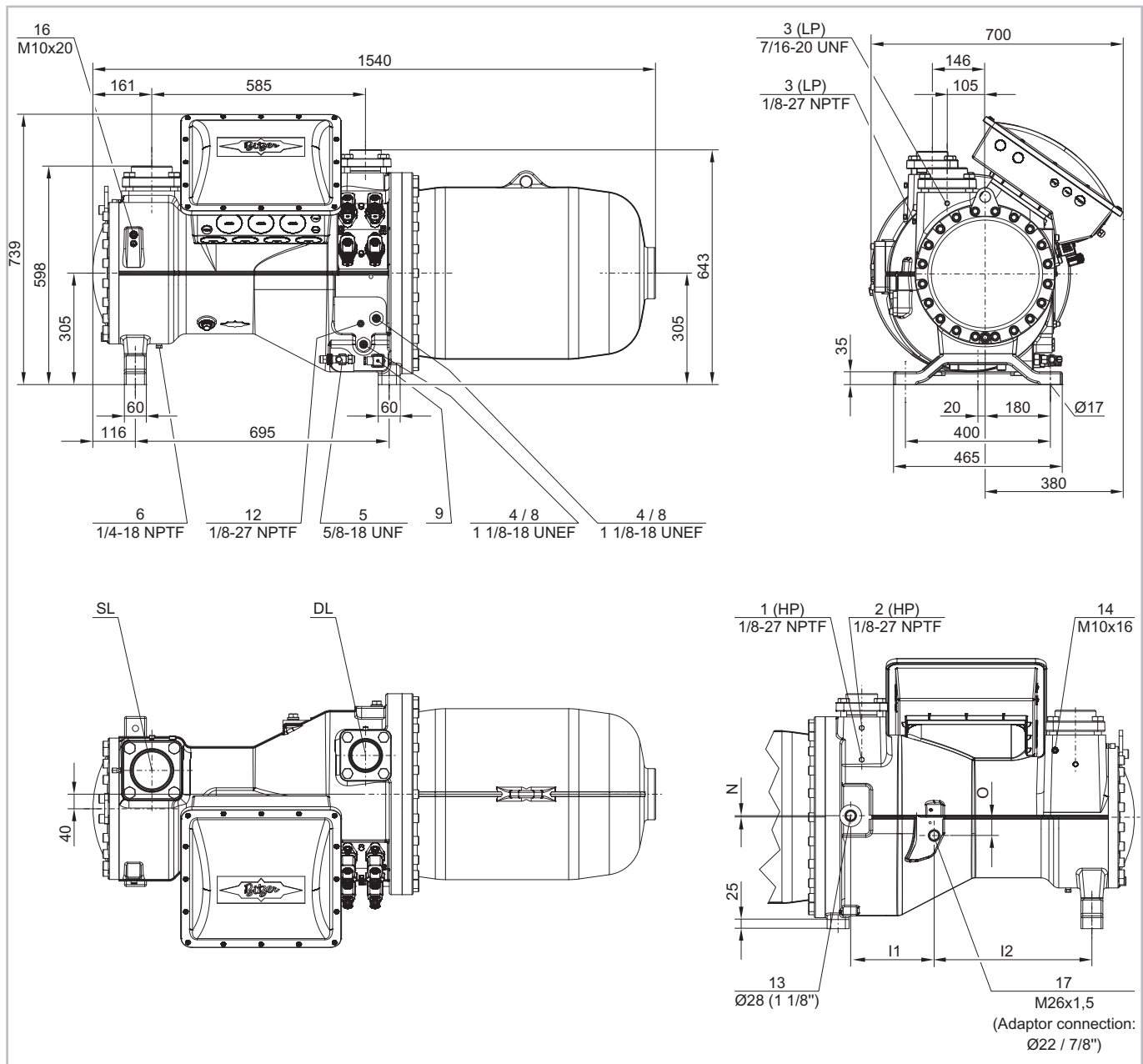


Abb. 14: Maßzeichnung CSW8573-90Y .. CSW8593-140(Y), CSH8673-110Y .. CSH8693-140Y

	I1	I2	N	O
	mm	mm	mm	mm
CSW8573, CSH8673	221	434	0	56
CSW8583, CSW8593, CSH8683, CSH8693	228	432	4	50

Legende für Anschlüsse siehe Tabelle 8, Seite 29.

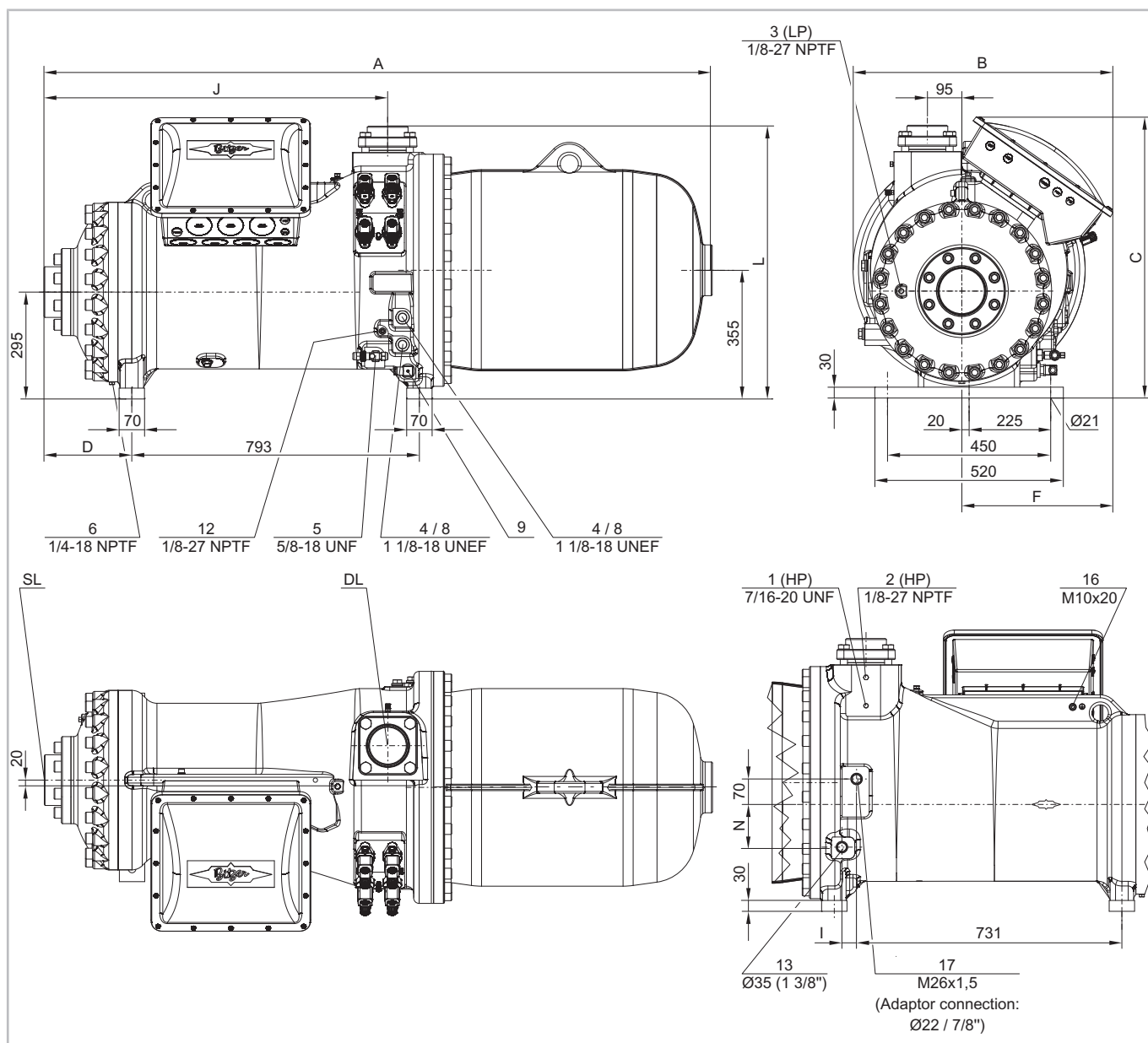


Abb. 15: Maßzeichnung CSW9563-140Y .. CSW95113-320(Y), CSH9663-160Y .. CSH96113-320Y

	A	B	C	D	F	I	J	L	N
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
CSW9563, CSW9573, CSH9663, CSH9673	1824	717	776	224	417	41	930	751	118
CSW9583, CSW9593, CSH9683, CSH9693	1842	717	776	242	417	34	948	751	122
CSW95103-240Y	1927	731	796	242	431	26	948	751	120
CSW95103-280(Y), CSW95113-280Y, CSH96103-280Y	1955	731	796	269	431	26	975	751	120
CSW95113-320(Y), CSH96113-320Y	1974	731	796	289	431	26	994	751	120

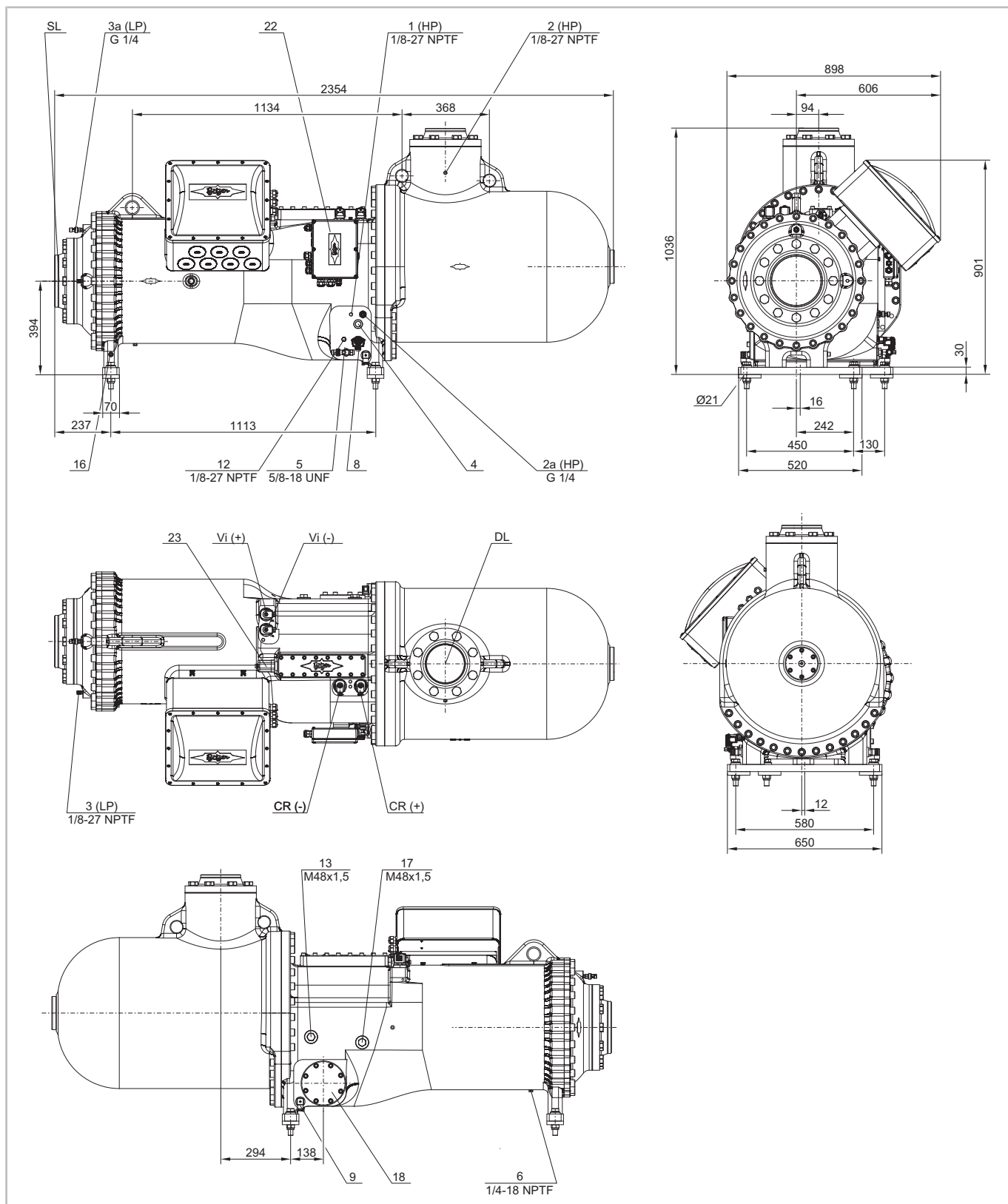


Abb. 16: Maßzeichnung CS.105

Legende für Anschlüsse siehe Tabelle 8, Seite 29.

Anschlusspositionen	
1	Hochdruckanschluss (HP) Anschluss für Hochdruckschalter (HP)
2	Zusätzlicher Hochdruckanschluss (HP)
2a	Anschluss für Hochdruckmessumformer (HP) CS.105: angeschlossen an das Verdichtermodul
3	Niederdruckanschluss (LP) Anschluss für Niederdruckschalter (LP)
3a	Anschluss für Niederdruckmessumformer (LP) CS.105: angeschlossen an das Verdichtermodul
4	Ölschauglas
5	Ölventil für Wartung (Standard) / Anschluss für Ölausgleich (Parallelbetrieb)
6	Ölablassstopfen (Motorgehäuse)
7	Anschluss für elektro-mechanischen Ölniveauwächter für den Austausch von CSH.1 durch CSH.3
8	Anschluss für opto-elektronischen Ölniveauwächter (OLC-D1-S) CS.105: angeschlossen an das Verdichtermodul
9	Ölheizung mit Tauchhülse (Standard) CS.105: angeschlossen an das Verdichtermodul
10	Öldruckanschluss
11	Anschlüsse für externen Ölkühler (Adapter optional)
11a	Austritt zum Ölkühler
11b	Eintritt/Rückführung vom Ölkühler
12	Öltemperaturfühler CS.105: angeschlossen an das Verdichtermodul
13	Anschluss für Economiser (ECO, Absperrventil optional, CSH65 und CSH75 mit Pulsationsdämpfer)
14	Gewindebohrung für Rohrhalterung für ECO- oder LI-Leitung
15	Anschluss für Kältemiteileinspritzung (LI, Absperrventil optional)
16	Erdungsschraube für Gehäuse
17	Anschluss für Öl- und Gasrückführung (für Anlagen mit überflutetem Verdampfer, Adapter optional)
18	Ölfilter (Wartungsanschluss)
21	Öleinspritzventil (intern)

Anschlusspositionen	
22	Verdichtermodule
23	Schieberpositionserkennung
SL	Sauggasleitung
DL	Druckgasleitung

Tab. 8: Anschlusspositionen

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

Legende gilt für alle BITZER CS.-Verdichter und enthält Anschlusspositionen, die nicht in jeder Verdichterserie vorkommen.

6 Elektrischer Anschluss

Für die Verdichter und deren elektrischem Zubehör gelten gemäß der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG Anhang I die Schutzziele der EU-Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU. Bei allen Arbeiten an der Anlagenelektrik: EN60204-1, die Sicherheitsnormenreihe IEC60364 und nationale Schutzbestimmungen berücksichtigen.



WARNUNG

Gefahr von elektrischem Schlag!
Vor Arbeiten im Anschlusskasten des Verdichters: Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern!
Vor Wiedereinschalten Anschlusskasten des Verdichters schließen!

6.1 Checkliste

Diese Checkliste fasst die Arbeitsschritte für den elektrischen Anschluss der Verdichter zusammen. Details siehe folgende Unterkapitel.

- ▶ Verdichter nur bei Übereinstimmung von Netzspannung und Typschildaten anschließen.
- ▶ Aufkleber im Anschlusskastendeckel beachten.
- ▶ Flexible Kabel verwenden.
- ▶ Passende Aderendhülsen, Kerb-, Press-, Rohr- oder Crimpkabelschuhe verwenden.
- ▶ Schutzleiter anschließen.
- ▶ Verdichterschutzgerät in die Sicherheitskette einbinden.
- ▶ Hoch- und Niederdruckschalter ebenfalls in die Sicherheitskette einbinden.
- ▶ Bei Bedarf weitere Überwachungsgeräte anschließen und in die Sicherheitskette einbinden.

- ▶ Leistungsspannungsversorgung des Motors entsprechend des vorgesehenen Motoranlaufs anschließen.
- ▶ Ggf. Brücken montieren.
- ▶ Alle Kabel auf festen Sitz prüfen.

6.2 Bauteile dimensionieren

- ▶ Motorschütze, Kabel und Sicherungen bei Direktanlauf entsprechend dem maximalen Betriebsstrom des Verdichters und der maximalen Leistungsaufnahme des Motors auswählen. Bei anderen Anlaufmethoden entsprechend der jeweils geringeren Last.
- ▶ Motorschütze nach Gebrauchskategorie AC3 verwenden.
- ▶ Überlastschutzeinrichtungen bei Direktanlauf auf maximalen Betriebsstrom des Verdichters auslegen. Bei anderen Anlaufmethoden entsprechend dem jeweils geringeren Betriebsstrom.

6.3 Motorausführung

Die Serien CS.6., CS.7. und CS.8. sind mit einem Teilwicklungsmotor ausgestattet. Als Sonderausführung ist alternativ auch ein Stern-Dreieck-Motor lieferbar.

Die Serien CS.9. und CS.105 sind ausschließlich mit einem Stern-Dreieck-Motor ausgestattet.

Beide Motorarten können auch mit Frequenzumrichter (FU) oder Softstarter betrieben werden.



HINWEIS

Gefahr von Verdichterausfall!
Verdichter nur in der vorgeschriebenen Drehrichtung betreiben!

6.3.1 Teilwicklungsmotor, Part-Winding oder "PW"

Reihenfolge der Teilwicklungen unbedingt beachten! Vertauschte Anordnung der elektrischen Anschlüsse führt zu gegenläufigen oder im Phasenwinkel verschobenen Drehfeldern. Dadurch blockiert der Motor oder der Verdichter läuft entgegen der Drehrichtung an!

Anlaufmethoden

- Teilwicklungsanlauf zur Minderung des Anlaufstroms
- Direktanlauf

Teilwicklungsanlauf

- Wicklungsteilung 50%/50%
- ▶ Netzphasen an die Motorbolzen entsprechend dem Aufkleber im Anschlusskastendeckel anschließen.
- ▶ 1. Teilwicklung: Motorbolzen 1 / 2 / 3
- ▶ 2. Teilwicklung: Motorbolzen 7 / 8 / 9 oder 6 / 4 / 5
- ▶ Motorschütze auf jeweils 60% des max. Betriebsstroms auslegen.
- ▶ Zeitverzögerung bis zum Zuschalten der 2. Teilwicklung auf max. 0,5 s einrichten.

Direktanlauf

- ▶ Netzphasen an die Motorbolzen entsprechend dem Aufkleber im Anschlusskastendeckel anschließen.
- ▶ Brücken gemäß Aufkleber im Anschlusskasten montieren.

6.3.2 Stern-Dreieck-Motor "Y/Δ"

Vertauschte Anordnung der elektrischen Anschlüsse führt zu Kurzschluss oder der Verdichter läuft entgegen der Drehrichtung an!

Anlaufmethoden

- Stern-Dreieck-Umschaltung zur Minderung des Anlaufstroms
- Direktanlauf ist im Dreieck und im Stern möglich.
 - Dreieck-Direktanlauf: entspricht Motornennspannung
 - Stern-Direktanlauf: $\sqrt{3}$ x Motornennspannung

Stern-Dreieck-Anlauf

- ▶ Netzphasen an die Motorbolzen entsprechend dem Aufkleber im Anschlusskastendeckel anschließen. Dabei den günstigen Leistungsanschluss wählen: 7-L2, 8-L3, 9-L1.
- ▶ Hauptschütz K1 und Dreieckschütz K2 auf jeweils mindestens 60% des max. Betriebsstroms auslegen.
- ▶ Sternschütz K3 auf mindestens 33% des max. Betriebsstroms auslegen.
- ▶ Die Sternphase, das ist die Zeit vom Einschalten des Verdichters bis zum Umschalten von Stern- auf Dreieck-Betrieb, muss innerhalb dieser Zeiten liegen:
 - 1 .. 2 s bis zu den Serien HS.85 und CS.8.
 - 1,5 .. 2 s ab den Serien HS.95 und CS.9.
- ▶ Umschaltpause von Stern- auf Dreieck-Betrieb auf 40 .. 60 ms einrichten, einschließlich den Reaktionszeiten der Schütze.

Direktanlauf

- ▶ Netzphasen an die Motorbolzen entsprechend dem Aufkleber im Anschlusskastendeckel anschließen.
- ▶ Brücken gemäß Aufkleber im Anschlusskasten montieren.

6.3.3 Betrieb mit Frequenzumrichter (FU) oder Softstarter

- ▶ Motor im Direktanlauf anschließen. Für FU-Betrieb vorzugsweise einen Stern-Dreieck-Motor auswählen und im Dreieck-Direktanlauf anschließen. Er kann bei einem Ausfall des FU im Stern direkt am Netz betrieben werden.
- ▶ Softstarter so einstellen, dass der Motor innerhalb von weniger als 2 Sekunden auf Nenndrehzahl hochläuft.
- ▶ FU-Programmierung, siehe ST-420, www.bitzer.de/websoftware/img/info/st-420/de-DE/index.html.

6.4 Anforderungen an die Steuerlogik



HINWEIS

Gefahr von Motorausfall!
Die Steuerlogik des übergeordneten Anlagenreglers muss die vorgegebenen Anforderungen in jedem Fall erfüllen.

- anzustrebende Mindestlaufzeit: 5 Minuten
- maximale Schalthäufigkeit:
 - max. 6 Anläufe pro Stunde bei den Serien HS.64, HS.74, CS.6. und CS.7.
 - max. 4 Anläufe pro Stunde ab den Serien HS.85 und CS.8.
- minimale Stillstandszeit:
 - 5 Minuten bis zu den Serien HS.85 und CS.9.
 - 10 Minuten ab den Serien HS.95 und CS.105

Die minimale Stillstandszeit benötigt der Regelschieber um die optimale Anlaufposition zu erreichen. Wenn der Verdichter aus der 25%-CR-Stufe abgeschaltet wurde genügt 1 Minute Stillstandszeit.

- ▶ Minimale Stillstandszeit auch bei Wartungsarbeiten einhalten!
- ▶ Bei Stern-Dreieck-Motor erst aus der 25%-CR-Stufe abschalten!

6.5 Anschlusskasten

Im Auslieferungszustand hat der Standardanschlusskasten die Schutzart IP54. Einige Durchbrüche sind vorgeprägt. Alle Löcher sind verschraubt oder mit Stopfen verschlossen. Alle Öffnungen sind passend für Kabeldurchführungen entsprechend EN50262.

6.5.1 Verfügbare Öffnungen in den Anschlusskasten

Serie CS.6.

- 4 x Ø 63,5 mm
- 1 x Ø 25,5 mm
- 3 x Ø 16,5 mm

Serie CS.7.

- 2 x Ø 63,5 mm
- 1 x Ø 25,5 mm
- 1 x Ø 20,5 mm
- 1 x Ø 16,5 mm

Serien CS.8. und CS.9.

- 7 x Ø 63,0 mm
- 3 x Ø 25,0 mm
- 3 x Ø 20,0 mm
- 2 x Ø 16,0 mm
- 2 x Ø 22,7 mm

Serie CS.105

- 7 x Ø 63,5 mm
- 2 x M25x1,5

6.5.2 Anschlüsse im Anschlusskasten

Im Anschlusskasten befinden sich ein oder zwei Schutzleiteranschlüsse, die Anschlüsse für die Motor-temperaturüberwachung und für den Leistungsanschluss des Motors.

Serie CS.6.

- 1 Schutzleiteranschluss und 6 Anschlüsse für die Leistungsspannungsversorgung des Motors jeweils mit einer Kabelklemme für Leitungsquerschnitt max. 35 mm²
- ▶ Aderendhülsen montieren.
- ▶ Kabel in Kabelklemmen einschrauben.

Serie CS.7.

- 2 Schutzleiteranschlüsse und 6 Anschlüsse für die Leistungsspannungsversorgung des Motors
 - Gewinde: M10x1,5
 - Kerbkabelschuhe für Leitungsquerschnitt max. 35 mm² sind im Lieferumfang enthalten.
 - alternative Kabelschuhe: maximal mögliche Breite 28 mm, Lochdurchmesser 10,5 mm bis 15 mm
- ▶ Kabelschuhe ausbauen.
- ▶ Kabelschuhe um die Kabelenden montieren.
- ▶ Kabelschuhe und alle demontieren Bauteile wieder in der selben Reihenfolge montieren.

Serie CS.8. und Typen CS.9.53 bis CS.9.93

- 2 Schutzleiteranschlüsse und 6 Anschlüsse für die Leistungsspannungsversorgung des Motors
 - Gewinde: M10x1,5
 - Kabelschuhe entsprechend dem Leitungsquerschnitt wählen, den die Motorleistung erfordert. Maximal mögliche Breite 28 mm, Lochdurchmesser 10,5 mm
- ▶ Kabelschuhe um die Kabelenden montieren.
- ▶ Kabelschuhe als unterstes auf jeden Schutzleiter- und Motorbolzen montieren.
- ▶ Bauteile wieder in der selben Reihenfolge montieren.

Typen CS.9.103 und CS.9.113

- 1 Schutzleiteranschluss und 6 Anschlüsse für die Leistungsspannungsversorgung des Motors
 - Gewinde: M12x1,75
 - Kabelschuhe entsprechend dem Leitungsquerschnitt wählen, den die Motorleistung erfordert. Maximal mögliche Breite der Kabelschuhe: 28 mm, Lochdurchmesser mindestens 12,5 mm
 - Pro Schutzleiter- und Motorbolzen können bis zu zwei Kabelschuhe verschraubt werden.
- ▶ Kabelschuhe um die Kabelenden montieren.
- ▶ Kabelschuhe als unterstes auf jeden Schutzleiter- und Motorbolzen montieren.
- ▶ Bauteile wieder in der selben Reihenfolge montieren.

Serie CS.105

- 1 Schutzleiteranschluss und 6 Anschlüsse für die Leistungsspannungsversorgung des Motors
 - Gewinde: M16x2

- Kabelschuhe entsprechend dem Leitungsquerschnitt wählen, den die Motorleistung erfordert. Maximal mögliche Breite des Kabelschuhs: 60 mm, Lochdurchmesser mindestens 16,5 mm

- ▶ Kabelschuhe um die Kabelenden montieren.
- ▶ Kabelschuhe als unterstes auf jeden Schutzleiter- und Motorbolzen montieren.
- ▶ Bauteile wieder in der selben Reihenfolge montieren.

6.5.3 Stromdurchführungsplatte und Bolzen beschichten

Bei Tiefkühlung mit geringer Sauggasüberhitzung kann es zu starker Bereifung der Motorseite und teilweise auch des Anschlusskastens kommen. Um in solchen Fällen Spannungsüberschläge durch Kondenswasser zu vermeiden, empfiehlt sich eine Beschichtung der Stromdurchführungsplatte und der Bolzen mit Isolierpaste.

6.5.4 Anschlusskastenheizung

Für kritische Anwendungen bei tieferen Temperaturen und insbesondere bei hoher Luftfeuchtigkeit kann es vorteilhaft sein, den Anschlusskasten zu beheizen. Dafür kann eine Heizung in den Anschlusskastendeckel nachgerüstet werden.

- ▶ Serien HS.64, HS.74, CS.6. und CS.7.: Neuen Anschlusskastendeckel mit integrierter Heizung montieren.
- ▶ Ab den Serien HS.85 und CS.8.: Anschlusskastenheizung an den Ecken in Bohrungen in der Mitte des Anschlusskastendeckels einschrauben.
- ▶ Heizung elektrisch anschließen.
- ▶ Spannungsversorgung vorzugsweise über einen Schließhilfskontakt zum Schütz der 1. Teilwicklung oder zum Hauptschütz (Y/Δ) zu- und abschalten.
- ▶ Geeignete Sicherung verwenden.

Technische Daten

- Leistungsaufnahme: 30 W
- verfügbar für 230 V oder 115 V

6.5.5 Anschlusskasten abdichten



HINWEIS

Gefahr von Kurzschluss durch Kondenswasser im Anschlusskasten!

Nur genormte Bauteile zur Kabeldurchführung verwenden.

Auf gute Abdichtung bei der Montage achten.

- ▶ Jede Kabelverschraubung mit Gegenmutter sorgfältig montieren.
- ▶ Verschraubung um das Kabel gut schließen.
- ▶ Je nach Atmosphäre am Aufstellort oder örtlichen Vorschriften die Verschlussstopfen am Anschlusskasten ersetzen. Im Fall von Auslieferung in den im UL-Bereich liegen Stopfen mit UL-Abnahme bei.

6.5.6 Anschlusskasten für FU-Betrieb vorbereiten

- ▶ EMV-Kabelverschraubungen für die Leistungsspannungsversorgung verwenden.
- ▶ EMV-Kabelverschraubungen an das Schirmanschlussblech anschließen.
- ▶ Schutzleiter des Schirmanschlussblechs an den Erdschluss der Stromdurchführungsplatte anschließen. Die benötigten Bauteile liegen bei.

6.6 Sicherheitsschalteneinrichtungen zur Druckbegrenzung (Hoch- und Niederdruckschalter)

- Sind erforderlich, um den Anwendungsbereich des Verdichters so abzusichern, dass keine unzulässigen Betriebsbedingungen auftreten können.
- ▶ Anschlusspositionen siehe Maßzeichnungen.
- ▶ Keinesfalls am Wartungsanschluss des Absperrventils anschließen!
- ▶ Ein- und Abschalt drücke entsprechend den Einsatzgrenzen einstellen.
- ▶ Eingestellte Ein- und Abschalt drücke exakt überprüfen.

6.7 Verdichterschutzgeräte

Der Standardlieferumfang enthält ein Verdichterschutzgerät, das im Anschlusskasten montiert ist. Die elektrische Sicherheit des Verdichters entsprechend EN12693 ist mit allen von BITZER lieferbaren Verdichterschutzgeräten sichergestellt. Jede andere elektrische Absicherung muss vom Anwender für jeden einzelnen Fall bewertet werden.

HINWEIS

Verdichterschutzgerät kann ausfallen, nachdem zu hohe Spannung angelegt wurde. Möglicher Folgefehler: Verdichterausfall.
Kabel und Klemmen des Temperaturmesskreises dürfen nicht mit Steuer- oder Betriebsspannung in Berührung kommen!

Aufkleber im Anschlusskastendeckel beachten. Hinweise einhalten.

Das Verdichterschutzgerät darf nicht über eine Automatik entriegelt werden.

6.7.1 Temperaturmesskreis

Im Auslieferungszustand ist die Überwachung von Motor- und Öltemperatur vollständig verdrahtet und an das Verdichterschutzgerät angeschlossen. Im Temperaturmesskreis sind alle Fühler in Reihe geschaltet.

6.7.2 Überwachung von Drehrichtung, Phasenfolge und Phasenausfall

Der Messkreis zur Überwachung von Drehrichtung, Phasenfolge und Phasenausfall ist im Auslieferungszustand ebenfalls vollständig verdrahtet.

6.7.3 SE-E1

Dieses Verdichterschutzgerät ist serienmäßig im Anschlusskasten aller HS.- und CS.-Verdichter eingebaut, ausgenommen Verdichter mit CM-SW-01.

Überwachungsfunktionen:

- Temperaturmesskreis
- Drehrichtung/Phasenfolge
- Phasenausfall

Das Verdichterschutzgerät überwacht Drehrichtung, Phasenfolge und Phasenausfall in den ersten fünf Sekunden nachdem der Verdichtermotor mit Spannung versorgt wurde.

Das SE-E1 verriegelt sofort bei Übertemperatur oder falscher Drehrichtung/Phasenfolge und nach drei Phasenausfällen in 18 Minuten oder zehn Phasenausfällen in 24 Stunden. Zum Entriegeln muss die Spannungsversorgung des Verdichterschutzgeräts mindestens fünf Sekunden lang unterbrochen werden.

- ▶ Leistungsspannungsversorgung des Verdichterschutzgeräts an die Klemmen L und N anlegen. Erforderliche Spannung siehe Typschild des Verdichterschutzgeräts.
- ▶ In das Kabel der Spannungsversorgung an Klemme L einen Entriegelungstaster einbauen.
- ▶ Verdichterschutzgerät mit Klemmen 11 und 14 in die Sicherheitskette des Verdichters einbauen.
- ▶ Klemme 12 ist der Signalkontakt für Verdichterstörung.

Technische Daten

- maximal zulässige Umgebungstemperatur: -30 .. +60°C
- zulässige relative Luftfeuchte: 5% .. 95%, nicht kondensierend (EN60721-3-3 Klasse 3K3 und 3C3)
- maximal zulässige Höhe über NHN: 2000 m
- Weitere Informationen siehe Technische Information ST-120.

6.7.4 CM-SW-01

Dieses Verdichtermodule ist ab den Serien HS.95 und CS.105 in einem separaten Modulgehäuse eingebaut. Es ist ein Verdichterschutzgerät, das die gesamte elektronische Peripherie des Verdichters integriert. Es erlaubt die Überwachung der wesentlichen Betriebsparameter des Verdichters: Motor- und Druckgas- oder Öltemperatur, Phasen- und Drehrichtungsüberwachung, Ölversorgung und die Einsatzgrenzen und schützt so den Verdichter vor Betrieb bei kritischen Bedingungen. Weitere Informationen siehe Technische Information ST-150.



HINWEIS

Beschädigung oder Ausfall des Verdichtermodule möglich!

An die Klemmen von CN7 bis CN12 keine Spannung anlegen – auch nicht zum Prüfen!

An die Klemmen von CN13 maximal 10 V anlegen!

An die Klemme 3 von CN14 maximal 24 V, an die anderen Klemmen keine Spannung anlegen!

Folgende Bauteile sind im Auslieferungszustand vollständig installiert und verkabelt:

- Schieberpositionserkennung
- Magnetventile für Leistungsregelung und V_i
- Nieder- und Hochdruckmessumformer
- Ölniveauüberwachung (OLC-D1-S)
- Öltemperaturfühler
- Ölheizung (bei 230 V)
- Motortemperaturüberwachung
- Phasenüberwachung
- Drehrichtungsüberwachung

Eingriffe an diesen Bauteilen und ihrer Verkabelung sind nicht notwendig und sollten keinesfalls ohne Rücksprache mit BITZER ausgeführt werden.

Das Verdichtermodule liefert geräteintern die Spannungsversorgung für die Peripheriegeräte (Magnetven-

tile, Ölüberwachung und Schieberpositionserkennung) und für die Klemmleisten CN7 bis CN12.

Informationen zu allen Anschlüssen siehe Technische Information ST-150.

6.7.5 SE-i1

Dieses Schutzgerät mit erweiterten Überwachungsfunktionen ist geeignet für den Betrieb mit Frequenzumrichter und Softstarter mit einer Rampenzeit kleiner 1 s. Es kann alternativ zum SE-E1 in den Anschlusskasten aller HS.- und CS.-Verdichter eingebaut werden, ausgenommen HS.53- sowie HS.95- und CS.105-Modelle und größere. Es wird bei Bestellung im Anschlusskasten montiert und vorverdrahtet ausgeliefert.

Überwachungsfunktionen:

- Motor- und Druckgas- oder Öltemperatur
- Kurzschluss oder Leitungs-/Fühlerbruch des Temperaturmesskreises
- Drehrichtung
- Phasenausfall und Phasenasymmetrie
- maximale Schalzhäufigkeit

Weitere Informationen siehe Technische Information CT-110.

6.7.6 SE-E3

Dieses Schutzgerät kann alternativ zum SE-E1 einbaut werden. Es ist für hohe Leistungsspannungen zwischen 600 und 690 V $\pm 10\%$ geeignet.

- Abmessungen und Einbindung in die Steuerung sind identisch mit SE-E1.
- Das SE-E3 wird bei Bestellung im Anschlusskasten montiert und verdrahtet ausgeliefert.
- Überwachungsfunktionen sind identisch mit SE-E1.

Weitere Informationen siehe Technische Information ST-120.

6.8 Überwachung des Ölkreislaufs



HINWEIS

Ölmangel führt zu starker Temperaturerhöhung. Gefahr von Verdichterschaden!

- Der standardmäßig montierte Öltemperaturfühler genügt als indirekte Überwachung
 - bei geringem Anlagenvolumen und Kältemittelinhalt

- bei Kurzkreisläufen ohne Zusatzkühlung durch Kältemiteleinstritzung (LI)
- Das Ölniveau muss mit der optionalen opto-elektronischen Ölniveauüberwachung OLC-D1-S direkt überwacht werden
 - bei Kreisläufen mit Zusatzkühlung durch Kältemiteleinstritzung (LI)
 - bei erweitertem Anlagenvolumen
 - bei Verdichtern im Parallelverbund

Anschlüsse am Verdichtergehäuse siehe Kapitel Anschlüsse und Maßzeichnungen, Seite 20, Öltemperaturfühler: Position 12 und Überwachung des minimalen und maximalen Ölniveaus Positionen 8.

6.8.1 Opto-elektronische Ölniveauüberwachung OLC-D1-S

Das OLC-D1-S ist ein opto-elektronischer Sensor, der das Ölniveau berührungslos mit Infrarotlicht überwacht. Je nach Montageposition und elektrischem Anschluss ist mit dem gleichen Gerät die Überwachung des minimalen und des maximalen Ölniveaus möglich.

Das Überwachungsgerät besteht aus zwei Teilen: einer Prismaeinheit und einer opto-elektronischen Einheit.

- Die Prismaeinheit – ein Glaskegel wird direkt in das Verdichtergehäuse montiert.
- Die opto-elektronische Einheit wird als OLC-D1 bezeichnet. Sie steht nicht in direkter Verbindung mit dem Kältemittelkreislauf. Sie wird in die Prismaeinheit eingeschraubt und in die Steuerungslogik der Anlage integriert. Ein externes Steuergerät ist nicht erforderlich.

Vorgerüstete Auslieferung

Wenn die Prismaeinheit des OLC-D1-S vormontiert bestellt wurde, ist der Verdichter als Ganzes im Werk auf Druckfestigkeit und Dichtheit geprüft worden. In diesem Fall muss nur noch die opto-elektronische Einheit eingeschraubt und elektrisch angeschlossen werden (siehe dazu Technische Information ST-130). Die nachträgliche Prüfung auf Dichtheit ist in diesem Fall nicht erforderlich.

Bei Nachrüstung müssen sowohl die Prisma- als auch die elektronische Einheit montiert werden. Detaillierte Beschreibung zur Montage siehe Technische Information ST-130.

6.9 Ölheizung

Die Ölheizung gewährleistet die Schmierfähigkeit des Öls auch nach längeren Stillstandszeiten. Sie verhindert stärkere Kältemittelanreicherung im Öl und damit Viskositätsminderung.

Die Ölheizung muss im Stillstand des Verdichters betrieben werden bei

- Außenaufstellung des Verdichters,
- langen Stillstandszeiten,
- großer Kältemittelfüllmenge,
- Gefahr von Kältemittelkondensation in den Verdichtern.

Die Ölheizung ist im unteren Teil des Verdichtergehäuses montiert. Siehe Maßzeichnungen, Anschlussposition 9. Sie befindet sich in einer Gehäusebohrung oder in einer Tauchhülse. Dadurch kann sie getauscht werden ohne in den Kältekreislauf einzugreifen. Bei den CS.105-Modellen ist die Ölheizung im Auslieferungszustand vollständig elektrisch angeschlossen.

- ▶ Gerätesteckdose einstecken und verschrauben.
- ▶ Spannungsversorgung vorzugsweise über einen Öffnerhilfskontakt zum Schütz der 1. Teilwicklung oder zum Hauptschütz (Y/Δ) ab- und zuschalten.
- ▶ Geeignete Sicherung verwenden.

6.9.1 Technische Daten

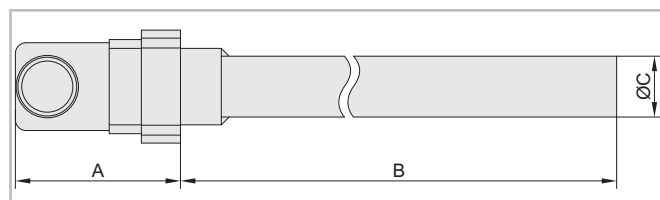


Abb. 17: Ölheizung der CS.-Verdichter

Ölheizung für die Serien CS.6. und CS.7.

- Leistungsaufnahme: 200 W
verfügbar für 230 V, 400 V oder 115 V
- Die Ölheizung ist in einer Tauchhülse montiert.
Maße: A = 50 mm, B = 203 mm, ØC = 18,8 mm

Ölheizung für die Serien CS.8. bis CS.105

- Leistungsaufnahme: 300 W
verfügbar für 230 V, 400 V oder 115 V
- Die Ölheizung ist in einer Gehäusebohrung montiert.
Maße: A = 56 mm, B = 246 mm, ØC = 29,9 mm

Alle Ölheizungen haben die Schutzart IP65, wenn die Gerätesteckdose montiert und verschraubt ist.

6.10 Hochspannungsprüfung (Isolationsschadensprüfung)

Die Verdichter wurden bereits im Werk einer Hochspannungsprüfung entsprechend EN12693 bzw. entsprechend UL984 bzw. UL60335-2-34 bei UL-Ausführung unterzogen.



HINWEIS

Gefahr von Isolationsschaden und Motorausfall! Hochspannungsprüfung keinesfalls in gleicher Weise wiederholen!

Eine erneute Hochspannungsprüfung darf nur mit max. 1000 V ~ durchgeführt werden.

6.11 Verdichtergehäuse zusätzlich erden



GEFAHR

Gefahr von elektrischem Schlag durch spontane elektrostatische Entladung mit hoher Spannung. Schutzleitersystem sorgfältig auslegen.

- ▶ Bei Verdichterleistungsaufnahme ab 100 kW: Verdichtergehäuse separat erden. Anschluss siehe Maßzeichnungen, Position 16.
- ▶ Bei Aufstellung im Freien: Verdichter mit einem Schutzleitersystem zur Ableitung der elektrischen Ladung durch Blitzeinschlag ausstatten.

7 Betrieb

7.1 Regelmäßige Prüfungen

Anlage entsprechend den nationalen Vorschriften regelmäßig prüfen. Dabei folgende Punkte kontrollieren:

- Betriebsdaten, siehe Kapitel Verdichteranlauf, Seite 9.
- Ölversorgung, siehe Kapitel Verdichteranlauf, Seite 9.
- Schutzeinrichtungen und alle Teile zur Überwachung des Verdichters (Rückschlagventile, Druckgastemperaturfühler, Öldifferenzdruckschalter, Druckwächter etc.).

- Elektrische Kabelverbindungen und Verschraubungen auf festen Sitz prüfen.
- Schraubenanzugsmomente, siehe Kapitel Beim Montieren oder Austauschen beachten, Seite 38.
- Kältemittelfüllung prüfen.
- Dichtheitsprüfung.
- Datenprotokoll pflegen.

7.2 Verriegeln der Schutz- und Überwachungsgeräte

Die Verdichter sind mit elektronischen Schutz- und Überwachungsgeräten ausgerüstet, die bei Überlastung oder unzulässigen Betriebsbedingungen verriegeln.

Vor dem Entriegeln die Ursache ermitteln und beseitigen!

8 Wartung

Herstellerdokumentation der eingesetzten Bauteile beachten!

8.1 Ölwechsel



HINWEIS

Verdichterschaden durch zersetztes Esteröl. Feuchtigkeit wird im Esteröl chemisch gebunden und kann durch Evakuieren nicht entfernt werden. Äußerst sorgsamer Umgang erforderlich: Lufteintritt in Anlage und Ölgebinde vermeiden. Nur originalverschlossene Ölgebinde verwenden!

Die aufgeführten Öle, siehe Kapitel Anwendungsbereiche, Seite 5, zeichnen sich durch einen besonders hohen Grad an Stabilität aus. Bei ordnungsgemäßer Montage bzw. Einsatz von saugseitigen Feinfiltern erübrigt sich deshalb im Regelfall ein Ölwechsel. Bei Verdichter- oder Motorschaden generell Säuretest durchführen. Bei Bedarf Reinigungsmaßnahmen treffen: Säurebindenden Saugleitungsfilter (bi-direktional) einbauen und Öl wechseln. Anlage druckseitig an der höchsten Stelle in Recyclingbehälter entlüften. Nach einigen Betriebsstunden ggf. Filter und Öl erneut wechseln sowie Anlage entlüften.

Öl wechseln



WARNUNG

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

- ▶ Das Öl aus Verdichter- und Motorgehäuse ablassen. Ölablasspositionen am Verdichter sind die Anschlusspositionen 5 und 6, siehe Kapitel Anschlüsse und Maßzeichnungen, Seite 20.
- ▶ Neues Öl einfüllen.
- ▶ Altöl umweltgerecht entsorgen.

8.2 Ölfilter wechseln (CSW105)

Neuen Ölfilter bereitlegen.

- ▶ Flache Wanne unter dem Ölventil für die Wartung (5) und dem Ölfilterflansch (18) platzieren.
- ▶ Öl ablassen und umweltgerecht entsorgen.
- ▶ Ölfilterflansch öffnen und nach vorne abziehen.
- Der integrierte Ölfilter ist auf der Rückseite des Flansches montiert.
- ▶ Ölfilter vom Flansch abschrauben.
- ▶ Neuen Ölfilter auf den Flansch montieren.
- ▶ O-Ring am Flansch austauschen.
- ▶ Flansch mit neuem Ölfilter, neuer Flachdichtung und neuem O-Ring wieder einbauen.



HINWEIS

Beschädigungen des Verdichters möglich.
Schrauben und Muttern nur mit vorgeschriebenem Anzugsmoment und wo möglich, über Kreuz in mindestens 2 Schritten anziehen.

- ▶ Neues Öl einfüllen.
- ▶ Vor Inbetriebnahme Dichtheit prüfen.

8.3 Integriertes Druckentlastungsventil

Das Ventil ist wartungsfrei. Es hat eine Ansprechdruckdifferenz von 28 bar.

Allerdings kann es nach wiederholtem Abblasen auf Grund abnormaler Betriebsbedingungen zu permanenter Leckage kommen. Folgen sind Minderleistung und erhöhte Druckgastemperatur.

8.4 Integriertes Rückschlagventil

Nach dem Abschalten läuft der Verdichter kurzzeitig rückwärts (ca. 5 s, bis zum Druckausgleich im Ölab-scheider). Bei Defekt oder Verschmutzung des Rückschlagventils verlängert sich dieser Zeitraum. Dann muss das Ventil ausgetauscht werden.



WARNUNG

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

Einbauposition: im Druckgasaustritt unterhalb des Druckabsperrentils oder Rohranschlusses. Austausch siehe Wartungsanleitung SW-170.

9 Außer Betrieb nehmen

9.1 Stillstand

Bis zur Demontage Ölheizung eingeschaltet lassen. Das verhindert erhöhte Kältemittelanreicherung im Öl.



WARNUNG

Brandgefahr durch ausdampfendes Kältemittel. Absperrventile am Verdichter schließen und Kältemittel absaugen. Ölbehälter verschließen.

Stillgelegte Verdichter oder Gebrauchtöl können relativ hohe Anteile gelösten Kältemittels enthalten. Je nach Kältemittel besteht ein erhöhtes Entflammbarkeitsrisiko!

9.2 Demontage des Verdichters



WARNUNG

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

Absperrventile am Verdichter schließen. Kältemittel absaugen. Kältemittel nicht abblasen, sondern umweltgerecht entsorgen!

Verschraubungen oder Flansche an den Verdichterventilen lösen. Verdichter ggf. mit Hebezeug aus der Anlage ausbauen.

9.3 Verdichter entsorgen

Öl am Verdichter ablassen. Altöl umweltgerecht entsorgen! Verdichter reparieren lassen oder umweltgerecht entsorgen!

Bei Rücksendungen von Verdichtern, die mit brennbarem Kältemittel betrieben wurden, den Verdichter mit dem Symbol "Vorsicht brennbares Gas" kennzeichnen, da im Öl noch Kältemittel enthalten sein kann.

10 Beim Montieren oder Austauschen beachten



WARNUNG

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

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

Vor der Montage

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

Zulässige Einschraubmethoden

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

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

Flanschverbindungen

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

10.1 Schraubverbindungen

Metrische Schrauben

Größe	Fall A	Fall B
M5	7 Nm	
M6	9 Nm	16 Nm
M8	23 Nm	40 Nm
M10	42 Nm	80 Nm
M12	80 Nm	125 Nm
M16	150 Nm	220 Nm
M20	220 Nm	220 Nm
M20 bei CS.105		400 Nm

Fall A: Schrauben ohne Flachdichtung, Festigkeitsklasse 8.8 oder 10.9

Fall B: Schrauben mit Flachdichtung oder Metallträgerdichtung, Festigkeitsklasse 10.9

Metrische Schrauben bei Absperrventilen und Gegenflanschen

Größe	Fall C	Fall D
M10		50 Nm
M12	36 Nm	100 Nm
M16	98 Nm	150 Nm
M18	136 Nm	200 Nm
M20	175 Nm	200 Nm
M24		320 Nm

Fall C: Schrauben der Festigkeitsklasse 5.6

Fall D: Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8. Sie können auch für Schweißflansche eingesetzt werden.

Stopfen ohne Dichtung

Größe	Messing	Stahl
1/8-27 NPTF	35 .. 40 Nm	15 .. 20 Nm
1/4-18 NPTF	50 .. 55 Nm	30 .. 35 Nm
3/8-18 NPTF	85 .. 90 Nm	50 .. 55 Nm
1/2-14 NPTF	95 .. 100 Nm	60 .. 65 Nm
3/4-14 NPTF	120 .. 125 Nm	80 .. 85 Nm

Gewinde vor der Montage mit Dichtband umwickeln.

Schraubverbindungen mit Aluminiumdichtung: Verschlusschrauben, Stopfen und Einschraubnippel

Größe	
M10	30 Nm
M18 x 1,5	60 Nm
M20 x 1,5	70 Nm
M22 x 1,5	80 Nm
M26 x 1,5	110 Nm
M30 x 1,5	120 Nm
M48 x 1,5	300 Nm
G1/4	40 Nm ①
G1 1/4	180 Nm

①: Einschraubnippel des Druckmessumformers:
35 Nm

Verschlusschrauben oder Stopfen mit O-Ring

Größe	
1 1/8-18 UNEF	50 Nm
M22 x 1,5	40 Nm
M52 x 1,5	100 Nm

Verschlussmuttern mit O-Ring

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

SW: Schlüsselweite in mm

Gasdurchlässige Stopfen

Größe	
M20 x 1,5	10 Nm

10.2 Schaugläser

Beim Montieren oder Austauschen zusätzlich beach-
ten:

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

Schaugläser mit Dichtflansch

Schraubengröße	
M8	14 Nm
M10	18 Nm

Schaugläser mit Überwurfmutter

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

SW: Schlüsselweite in mm

Schraubschauglas

Größe	SW	
1 1/8-18 UNEF	36	50 Nm

10.3 Elektrische Kontakte



GEFAHR

Gefahr durch Stromschlag!
Spannungsversorgung des Verdichters unter-
brechen.



Größe	Mutter	Schraube
M4	2 Nm	
M5	5 Nm	
M6	6 Nm	
M8	10 Nm	
M10	30 Nm	40 Nm ①
M12		40 Nm ①
M16		40 Nm ①

①: Mit Keilsicherungsscheibenpaar montieren.

Alle Schraubverbindungen an der Stromdurchführungsplatte von Hand mit kalibriertem Drehmomentschlüssel auf das angegebene Drehmoment anziehen. Kein pneumatisch angetriebenes Werkzeug verwenden.

FU-Stromschienen bei CSV.

Größe	
M10	56 Nm

Schraubverbindung in dieser Reihenfolge montieren: Schraube, Unterlegscheibe, FU-Anschluss, Stromschiene, Keilsicherungsscheibenpaar, Mutter.

10.4 Spezielle Schraubverbindungen im Innern des Verdichters

Vor jedem Eingriff in den Verdichter das Risiko des Umbaus bewerten und entsprechende Maßnahmen treffen.

Vor dem wieder in Betrieb nehmen den Verdichter prüfen, je nach bewertetem Risiko auf Druckfestigkeit und Dichtheit oder nur auf Dichtheit.

Table of contents

1 Introduction.....	43
1.1 Also observe the following technical documents	43
2 Safety	43
2.1 Authorized staff.....	43
2.2 Residual risks	43
2.3 Safety references.....	43
2.3.1 General safety references.....	43
3 Application ranges	44
3.1 Economiser and additional cooling	45
3.2 Use of flammable refrigerants of the A2L safety group (e.g. R1234yf).....	45
3.2.1 Compressor and refrigeration system requirements.....	46
3.2.2 General operation requirements	46
4 Commissioning.....	46
4.1 Checking pressure strength.....	46
4.2 Checking tightness	47
4.3 Evacuation	47
4.4 Charging refrigerant.....	47
4.5 Checks prior to compressor start.....	47
4.6 Compressor start	48
4.6.1 Checking the rotation direction	48
4.6.2 Lubrication/oil level monitoring.....	48
4.6.3 Set high pressure and low pressure switches (HP + LP).....	48
4.6.4 Set the condenser pressure.....	48
4.6.5 Vibrations and frequencies	49
4.6.6 Checking the operating data	49
4.6.7 Particular notes on safe compressor and system operation	49
5 Mounting	50
5.1 Transporting the compressor.....	50
5.1.1 Centres of gravity and weights.....	50
5.2 Installing the compressor.....	54
5.2.1 Arranging for removal clearances	54
5.2.2 Marine application.....	54
5.2.3 Vibration dampers.....	54
5.3 Connecting the pipelines	55
5.3.1 Pipe connections.....	55
5.3.2 Shut-off valves	55
5.3.3 Pipelines	56
5.4 Oil connection	57
5.5 Capacity control (CR) and start unloading (SU)	57
5.5.1 Solenoid valves and control sequences.....	57
5.6 Connections and dimensional drawings	59
6 Electrical connection	68
6.1 Checklist	68
6.2 Dimensioning components	69

6.3	Motor versions	69
6.3.1	Part winding motor or "PW"	69
6.3.2	Star-delta motor "Y/Δ"	69
6.3.3	Operation with frequency inverter (FI) or soft starter	70
6.4	Control logic requirements	70
6.5	Terminal box	70
6.5.1	Available apertures into the terminal box	70
6.5.2	Connections in the terminal box	70
6.5.3	Coating terminal plate and pins	71
6.5.4	Terminal box heater	71
6.5.5	Sealing the terminal box	72
6.5.6	Preparing the terminal box for FI operation	72
6.6	Safety switching devices for limiting the pressure (high pressure switch and low pressure switch)	72
6.7	Compressor protection devices	72
6.7.1	Temperature control circuit	72
6.7.2	Monitoring of rotation direction, phase sequence and phase failure	72
6.7.3	SE-E1	72
6.7.4	CM-SW-01	73
6.7.5	SE-i1	73
6.7.6	SE-E3	73
6.8	Monitoring of the oil circuit	74
6.8.1	Opto-electronic oil level monitoring OLC-D1-S	74
6.9	Oil heater	74
6.9.1	Technical data	74
6.10	High potential test (insulation strength test)	75
6.11	Additionally earthing the compressor housing	75
7	Operation	75
7.1	Regular tests	75
7.2	Locking the protection and monitoring devices	75
8	Maintenance	75
8.1	Oil change	75
8.2	Replace oil filter (CSW105)	76
8.3	Integrated pressure relief valve	76
8.4	Integrated check valve	76
9	Decommissioning	76
9.1	Standstill	76
9.2	Dismantling the compressor	76
9.3	Disposing of the compressor	77
10	Mind when mounting or replacing	77
10.1	Screwed connections	77
10.2	Sight glasses	78
10.3	Electrical contacts	78
10.4	Special screwed connections inside the compressor	79

1 Introduction

These refrigeration compressors are intended for incorporation into refrigeration systems in accordance with the 2006/42/EC Machinery Directive. They may only be put into operation if they have been installed in the refrigeration systems according to these Mounting/Operating Instructions and if the overall system complies with the applicable legal provisions. Applied standards: see ac-001-*.pdf under www.bitzer.de.

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

These Operating Instructions must be kept available near the refrigeration system during the whole lifetime of the compressor.

1.1 Also observe the following technical documents

SW-170: Checking and replacing intervals in compact screw compressors.

2 Safety

2.1 Authorized staff

All work done on compressors and refrigeration systems may only be performed by qualified and authorized staff who have been trained and instructed accordingly. The qualification and expert knowledge of the personnel must correspond to the local regulations and guidelines.

2.2 Residual risks

The compressor may present unavoidable residual risks. That is why any person working on this device must carefully read these Operating Instructions!

The following regulations shall apply:

- relevant safety regulations and standards (e.g. EN378, EN60204 and EN60335),
- generally accepted safety rules,
- EU directives,
- national regulations.

2.3 Safety references

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



NOTICE

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



CAUTION

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



WARNING

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



DANGER

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

2.3.1 General safety references



NOTICE

Risk of compressor failure!
Operate the compressor only in the intended rotation direction!

State of delivery



CAUTION

The compressor is filled with a holding charge:
Excess pressure 0.2 .. 0.5 bar nitrogen.
Risk of injury to skin and eyes.
Depressurise the compressor!
Wear safety goggles!



For work on the compressor once it has been commissioned



WARNING

The compressor is under pressure!
Serious injuries are possible.
Depressurize the compressor!
Wear safety goggles!



CAUTION

Surface temperatures of more than 60°C or below 0°C.
Risk of burns or frostbite.
Close off accessible areas and mark them.
Before performing any work on the compressor: switch it off and let it cool down or warm up.

For work on the electrical and/or electronic system



WARNING

Risk of electric shock!
Before working on the terminal box, module housing and electrical lines: Switch off the main switch and secure it against being switched on again!
Close the terminal box and the module housing before switching on again!



NOTICE

The compressor module may be damaged or fail!
Never apply any voltage to the terminals of CN7 to CN12 – not even for test purposes!
The voltage applied to the terminals of CN13 must not exceed 10 V!
The voltage applied to terminal 3 of CN14 must not exceed 24 V! Do not apply voltage to the other terminals!

3 Application ranges

Compressor types	Permitted refrigerants	Oil types	Application limits
CSH65 .. CSH95	R134a, R407C, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	BSE170	See brochure SP-171 and BITZER SOFTWARE
CSH65 .. CSH95	R22	B320SH	See brochure SP-171 and BITZER SOFTWARE
CSH105	R134a, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	BSE170	See BITZER SOFTWARE
CSH76 .. CSH96	R134a, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	BSE170L	See BITZER SOFTWARE
CSK61 .. CSK71	R22	B320SH	See BITZER SOFTWARE
CSW65 .. CSW95	R134a, R407C, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	BSE170L	See brochure SP-172 and BITZER SOFTWARE
CSW65 .. CSW95	R22	B320SH	See brochure SP-172 and BITZER SOFTWARE
CSW85 .. CSW105 (motor 4)	R134a, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	BSE55	See BITZER SOFTWARE
CSW105	R134a, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	BSE170L	See BITZER SOFTWARE

Tab. 1: Application ranges of CS. compressors

The use of R404A and R507A and other refrigerant blends requires individual consultation with BITZER.

Application limits for CSK61 and CSK71

CSK61 and CSK71 compressors are only approved for use with R22 refrigerant, without ECO and LI. The application limits go down to -10°C. Above this value, the application limits correspond to that for CSH65 resp. CSH75 compressors with R22 refrigerant.



WARNING

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

Risk of air penetration during operation in the vacuum range



NOTICE

Potential chemical reactions as well as increased condensing pressure and rise in discharge gas temperature.
Avoid air penetration!



WARNING

A critical shift of the refrigerant ignition limit is possible.
Avoid air penetration!

3.1 Economiser and additional cooling

Compressors of the series CSH65 to CSH95 are provided with an ECO economiser connection that is active in the entire capacity control range. They also have connections for external oil cooling and LI liquid injection.

The economiser of the compressor models CSW65 to CSW105 and CSH76 to CSH96 is only active at full load. These compressors have no connections for additional cooling.

For production reasons, the CSK61 and CSK71 compressors are equipped with connections for ECO and LI, which are not approved for use.

These connections will no longer be available in the near future.

3.2 Use of flammable refrigerants of the A2L safety group (e.g. R1234yf)



Information

The information in this chapter about the use of refrigerants of the A2L safety group refer to European regulations and directives. In regions outside the EU, observe the local regulations.



Information

For refrigerants of the A3 safety group, e.g. R290 propane or R1270 propylene, specific compressor designs can be delivered upon request. In this case, also observe the additional Operating Instructions.

This chapter describes and gives explanations of additional residual risks originating from the compressor when using refrigerants of the A2L safety group. This information helps the manufacturer of the system carry out a risk assessment. This information may in no way replace the risk assessment for the system.

Design, maintenance and operation of refrigeration systems using refrigerants of the A2L safety group are subject to particular safety regulations.

When installed in accordance with these operating instructions and under normal operating conditions without malfunction, the compressors are free from ignition sources that could ignite the flammable refrigerants of the A2L safety group. They are considered technically tight. The compressors are not designed for operation in an Ex zone. The compressors have not been tested for use with flammable refrigerants in applications according to the UL standard or in units according to EN/IEC60335 standards.



Information

When using a flammable refrigerant:
Affix the warning sign "Warning: flammable materials" (W021 according to ISO7010) well visibly to the compressor. An adhesive label showing this warning sign is enclosed with the Operating Instructions.



The combustion of refrigerant in the compressor's terminal box can only happen when several very rare errors occur simultaneously. The probability of this event occurring is extremely low. Combustion of fluorine-based refrigerants can release lethal amounts of toxic gases.



DANGER

Life-threatening exhaust gases and residues of combustion!



Sufficiently ventilate the machinery room for at least 2 hours.

Never inhale combustion products.

Use appropriate, acid-resistant gloves.

In case of suspected burnt refrigerant in the terminal box of the compressor:

Do not enter the place of installation and ventilate it for at least 2 hours. Do not enter the place of installation until the combustion gases have completely escaped. Never inhale combustion products. The potentially toxic and corrosive exhaust air must be released into the atmosphere. It is necessary to use suitable, acid-resistant gloves. Do not touch moist residues, but allow them to dry, because they may contain dissolved toxic substances. Have trained staff clean the parts concerned or, if the parts are corroded, dispose of them properly.

3.2.1 Compressor and refrigeration system requirements

The specifications are established in standards (e.g. EN378). In view of the high requirements and product liability, it is generally recommended to carry out the risk assessment in cooperation with a notified body. Depending on the design and the refrigerant charge, an assessment according to EU Framework Directives 2014/34/EU and 1999/92/EC (ATEX 137) may be necessary.



DANGER

Fire hazard in the event of refrigerant leakage and in the presence of an ignition source!
Avoid open fire and ignition sources in the engine room and in the hazardous zone!

- ▶ Pay attention to the ignition point in air of the refrigerant used, see also EN378-1.
- ▶ Vent engine room according to EN378 or install an extraction device.
- ▶ To open the pipelines, use only pipe cutters and no open flame!
- ▶ Install components from which refrigerant may leak (e.g. low and high pressure limiter or low and high pressure cut-out) only outside the switch cabinet!

If the following safety regulations and adaptations are observed, the standard compressors can be run with refrigerants mentioned above of the A2L safety group.

- Observe the max. refrigerant charge according to the installation place and the installation zone! See EN378-1 and local regulations.
- No operation in the vacuum range! Install safety devices for protection against insufficient and excessive pressure and make sure that they are designed in accordance with the requirements of the safety regulations (e.g. EN378-2).
- Avoid air penetration in the system – also during and after maintenance work!

3.2.2 General operation requirements

Operation of the system and personal protection are usually subject to national regulations on product safety, operational reliability and accident prevention. This requires separate agreements to be made between the system manufacturer and the end user. Implementation of the required risk assessment for installation and operation of the system is the responsibility of the end user. To this end, cooperation with a notified body is recommended.

To open the pipes, use only pipe cutters; do not use an open flame.

When using flammable refrigerants of the A2L safety group, additions, modifications and repairs of electrics are only possible to a limited extent.

4 Commissioning

The compressor has been carefully dried, checked for tightness and filled with a holding charge (N₂) before leaving the factory.



DANGER

Risk of explosion!
Never pressurize the compressor with oxygen (O₂) or other industrial gases!



WARNING

Risk of bursting!
A critical shift of the refrigerant ignition limit is possible in case of excess pressure.
Do not add a refrigerant (e.g. as a leak indicator) to the test gas (N₂ or air).
Environmental pollution in case of leakage and when deflating!



NOTICE

Risk of oil oxidation!
Check the entire system for strength pressure and tightness, preferably using dried nitrogen (N₂).
When using dried air: Remove the compressor from the circuit – make sure to keep the shut-off valves closed.

4.1 Checking pressure strength

Check the refrigerant circuit (assembly) according to EN378-2 (or other applicable equivalent safety standards). The compressor had been already tested in the factory for strength pressure. A tightness test is therefore sufficient, see chapter Checking tightness, page 47. If you still wish to perform a strength pressure test for the entire assembly:



DANGER

Risk of bursting due to excessive pressure!
The pressure applied during the test must never exceed the maximum permitted values!
Test pressure: 1.1-fold of the maximum allowable pressure (see name plate). Make a distinction between the high-pressure and low-pressure sides!

4.2 Checking tightness

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

Observe test pressures and safety reference, see chapter Checking pressure strength, page 46.

4.3 Evacuation

- ▶ Switch on the oil heater.
- ▶ Open all shut-off valves and solenoid valves.
- ▶ Use a vacuum pump to evacuate the entire system, including the compressor, on the suction side and the high-pressure side.
- With the vacuum pump shut off, a "standing vacuum" lower than 1.5 mbar must be achieved.
- ▶ Repeat the operation several times if necessary.



NOTICE

Risk of damage to the motor and compressor!
Do not start the compressor while it is in a vacuum!
Do not apply any voltage, not even for testing!

4.4 Charging refrigerant

Use only permitted refrigerants, see chapter Application ranges, page 44.



DANGER

Risk of bursting of components and pipes due to hydraulic excess pressure while feeding liquid refrigerant.
Serious injuries are possible.
Avoid overcharging the system with refrigerant under all circumstances!



WARNING

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



NOTICE

Risk of wet operation during liquid feeding!
Measure out extremely precise quantities!
Maintain the discharge gas temperature at least 20 K above the condensing temperature.

Before charging with refrigerant:

- ▶ Do not switch on the compressor!
- ▶ Switch on the oil heater.
- ▶ Check the oil level in the compressor.
- ▶ Fill liquid refrigerant directly into the condenser or receiver; on systems with flooded evaporator, maybe directly into the evaporator.
- ▶ Blends must be taken out of the charging cylinder as a solid liquid.
- ▶ After commissioning, it may be necessary to add refrigerant: While the compressor is running, charge with refrigerant on the suction side, preferably at the evaporator inlet. Blends must be taken out of the charging cylinder as a solid liquid.

4.5 Checks prior to compressor start

- Oil level (between the middle of the lower sight glass and the upper area of the upper sight glass).
- During compressor start, oil temperature must be at least 20°C and 20 K above ambient temperature – that means approximately (at least) 15 K at the measuring point directly under the oil sight glass.
- Setting and functions of safety and protection devices.
- Setpoints of the time relays.
- Cut-out pressures of the high-pressure and low-pressure switches.
- Check if the shut-off valves are opened.

In case of compressor replacement

Oil is already in the circuit. It may therefore be necessary to drain off some oil.



NOTICE

In case of larger oil quantities in the refrigerant circuit: Risk of liquid slugging when the compressor starts!
Maintain the oil level within the marked sight glass area!

When a reciprocating compressor is replaced:

- ▶ Completely remove the oil from the system. The new oil is not only more viscous. It is an ester oil with different chemical and physical properties.



NOTICE

Risk of damage to the compressor!
The new oil has a great cleaning effect in the refrigerant circuit.
On the suction side, mount a cleaning filter suitable for bidirectional operation!
Mesh size: 25 µm

- Mount a filter for bidirectional operation with perforated metal tubes around the inside and outside diameter of the filter element.
- ▶ After several operating hours: Change the oil filters and cleaning filters.
- ▶ If needed, repeat the operation, see chapter Oil change, page 75.

4.6 Compressor start

4.6.1 Checking the rotation direction



NOTICE

Risk of compressor failure!
Operate the compressor only in the intended rotation direction!

Even if the protection device SE-E1 or the optional protection device SE-i1 monitors the rotating field, a test is recommended:

Rotation direction test with integrated suction shut-off valve:

- Connect the pressure gauge to the suction shut-off valve. Close the valve spindle and open again by one turn.
- Let the compressor start shortly (approximately 0.5 .. 1 s).
- Correct rotation direction: Suction pressure drops immediately.
- Incorrect rotation direction: Suction pressure increases or protection device shuts off.
- ▶ Incorrect rotation direction: Change the poles of the terminals on the common power supply line.

Direction rotation test without suction shut-off valve:

- Close the solenoid valves on the evaporator and the economiser. The pressure changes measured in

such a case are much lower than with throttled suction shut-off valve!

- Let the compressor start shortly (approximately 0.5 .. 1 s).
- Correct rotation direction: Suction pressure drops a bit.
- Incorrect rotation direction: Suction pressure stays the same or increases a bit, or protection device shuts off.
- ▶ Incorrect rotation direction: Change the poles of the terminals on the common power supply line.

After the rotation direction test:

- ▶ Let the compressor start while opening slowly the suction shut-off valve.

4.6.2 Lubrication/oil level monitoring

- ▶ Check the lubrication of the compressor directly after the compressor start.
- The oil level must be visible in the zone of both sight glasses.
- ▶ Check the oil level repeatedly within the first hours of operation!
- During the start phase, oil foam may arise but its level should decrease at stable operating conditions. Otherwise high proportions of liquid in the suction gas are suspected.



NOTICE

Risk of wet operation!
Maintain the discharge gas temperature well above the condensing temperature: at least 20 K.
At least 30 K for R407A, R407F and R22.



NOTICE

Risk of compressor failure due to liquid slugging!
Before adding larger quantities of oil: check the oil return!

4.6.3 Set high pressure and low pressure switches (HP + LP)

Check exactly the cut-in and cut-out pressure values according to the operating limits by testing them.

4.6.4 Set the condenser pressure

- ▶ Set the condenser pressure so that the minimum pressure difference is reached within 20 s after the compressor start.

- ▶ Avoid quick pressure reduction with finely stepped pressure control.

Application limits, see BITZER SOFTWARE, manual SH-170 and brochure SP-171 (CSH) / SP-172 (CSW).

4.6.5 Vibrations and frequencies

Check the system carefully to detect any abnormal vibration, check particularly pipelines and capillary tubes. In case of strong vibrations, take mechanical measures: e.g. use pipe clamps or install vibration dampers.



NOTICE

Risk of burst pipes and leakages on the compressor and system components!
Avoid strong vibrations!

4.6.6 Checking the operating data

- Evaporation temperature
- Suction gas temperature
- Condensing temperature
- Discharge gas temperature
 - min. 20 K above condensing temperature
 - min. 30 K above condensing temperature for R407C, R407F and R22
 - max. 120°C on the outside of the discharge gas line
- Oil temperature directly under the oil sight glass
- Cycling rate
- Current values
- Voltage
- ▶ Prepare data protocol.

Application limits, see BITZER SOFTWARE, manual SH-170 and brochure SP-171 (CSH) / SP-172 (CSW).

4.6.7 Particular notes on safe compressor and system operation

Analysis show that compressor failures are most often due to an inadmissible operating mode. This applies especially to damage resulting from lack of lubrication:

- Function of the expansion valve – observe the manufacturer's notes!
 - Position the temperature sensor correctly at the suction gas line and fasten it.

- When using a liquid suction line heat exchanger: Position the sensor as usual after the evaporator and not after the heat exchanger.
- Ensure sufficiently high suction gas superheat, while also taking into account the minimum discharge gas temperatures.
- Stable operating mode under all operating and load conditions (also part-load, summer/winter operation).
- Solid liquid at the expansion valve inlet, during ECO operation already before entering the liquid subcooler.
- Avoid refrigerant migration from the high-pressure side to the low-pressure side or into the compressor during long shut-off periods!
 - Always maintain oil heater operation when the system is at standstill. This is valid for all applications.

When installing the system in zones where the temperatures are low, it may be necessary to insulate the oil separator. At compressor start, the oil temperature, that is measured under the oil sight glass, should be 15 .. 20 K above the ambient temperature.

- Automatic sequence change for systems with several refrigerating circuits (approximately every 2 hours).
- Mount an additional check valve in the discharge gas line if no temperature and pressure compensation is reached even after long standstill times.
- If needed, mount a time and pressure-dependant controlled pump down system or liquid separators on the suction side – particularly for high refrigerant charges and/or when the evaporator may become hotter than the suction gas line or the compressor.
- For further information about pipe layout, see manual SH-170.



Information

In the case of refrigerants with low isentropic exponent (e.g. R134a), a heat exchanger between the suction gas line and the liquid line may have a positive effect on the system's operating mode and coefficient of performance.
Arrange the temperature sensor of the expansion valve as described above.

5 Mounting

Weight 1200 .. 1900 kg (depending on the model)

5.1 Transporting the compressor

Transport the compressor screwed onto the pallet or lift it using the lifting eyes. Lift CS.9. and CS.105 with a lifting beam only, see figure 1, page 50.



DANGER

Suspended load!

Do not step under the machine!

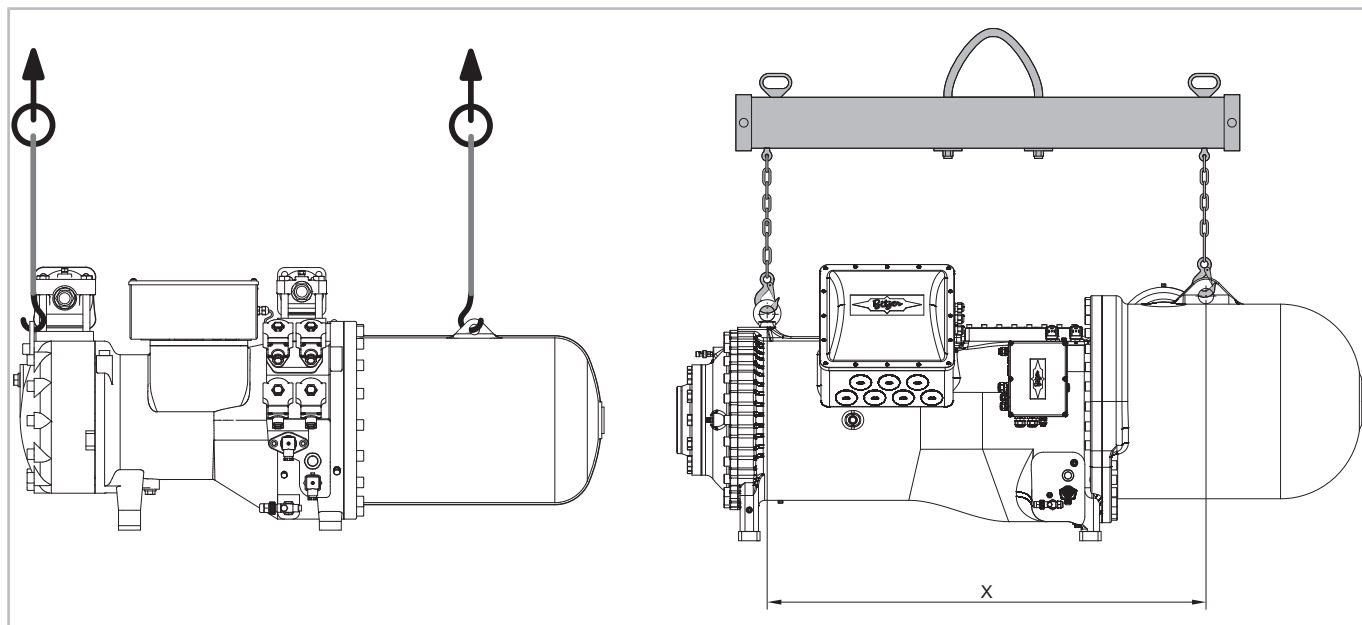


Fig. 1: Lifting the compressor. Left CS.6. ... CS.8., right CS.9. and CS.105

	X (mm)
CS.9.	1150
CS.105	1448

5.1.1 Centres of gravity and weights

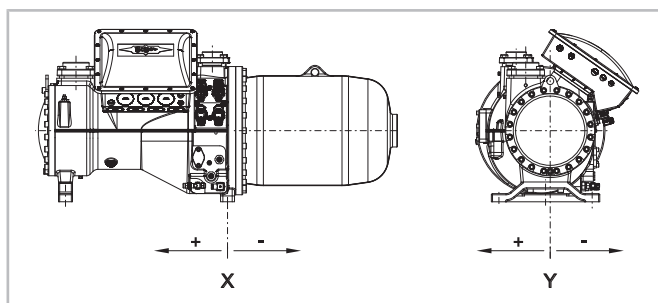


Fig. 2: Centres of gravity using the example of the CSH85

CSH compressors	Weight (kg)	Centre of gravity X (mm)	Centre of gravity Y (mm)
CSH6553-35Y	314	89	22
CSH6553-50(Y)	322	100	22
CSH6563-40Y	314	107	22
CSH6563-60(Y)	322	120	22
CSH6583-50Y	365	39	22
CSH6593-60(Y)	365	46	22
CSK6153-50	322	100	22
CSK6163-60	322	120	22
CSH7553-50Y	500	95	25

CSH compressors	Weight (kg)	Centre of gravity X (mm)	Centre of gravity Y (mm)
CSH7553-70(Y)	515	126	25
CSH7563-60Y	510	113	25
CSH7563-80(Y)	520	129	25
CSH7573-70(Y)	515	120	25
CSH7573-90(Y)	530	132	25
CSH7583-80Y	525	90	25
CSH7583-100(Y)	550	102	25
CSH7593-90Y	530	111	25
CSH7593-110(Y)	560	123	25
CSH7673-70Y	520	120	25
CSH7683-80Y	530	90	25
CSH7693-90Y	535	111	25
CSK7153-70	515	126	25
CSK7163-80	520	129	25
CSK7173-90	530	132	25
CSK7183-100	550	102	25
CSK7193-110	560	123	25
CSH8553-80Y	830	103	22
CSH8553-110(Y)	840	115	22
CSH8563-90Y	830	129	22
CSH8563-125(Y)	850	143	22
CSH8573-110Y	840	131	22
CSH8573-140(Y)	860	145	22
CSH8583-125Y	850	98	22
CSH8583-160(Y)	880	108	22
CSH8593-140Y	860	105	22
CSH8593-180(Y)	900	115	22
CSH8673-110Y	850	131	22
CSH8683-125Y	860	98	22
CSH8693-140Y	880	105	22
CSH9553-180(Y)	1280	128	10
CSH9563-160Y	1270	120	10
CSH9563-210(Y)	1300	129	10
CSH9573-180Y	1280	127	10
CSH9573-240(Y)	1310	137	10
CSH9583-210Y	1330	100	10
CSH9583-280(Y)	1360	109	10
CSH9593-240Y	1350	105	10
CSH9593-300(Y)	1380	109	10
CSH95103-280Y	1450	108	10
CSH95103-320(Y)	1480	120	10
CSH95113-320Y	1480	125	10
CSH9663-160Y	1280	120	10

CSH compressors	Weight (kg)	Centre of gravity X (mm)	Centre of gravity Y (mm)
CSH9673-180Y	1290	127	10
CSH9683-210Y	1350	100	10
CSH9693-240Y	1370	105	10
CSH96103-280Y	1450	108	10
CSH96113-320Y	1480	125	10

CSW compressors	Weight (kg)	Centre of gravity X (mm)	Centre of gravity Y (mm)
CSW6583-40Y	360	34	22
CSW6583-50(Y)	365	39	22
CSW6593-50Y	360	42	22
CSW6593-60(Y)	365	46	22
CSW7573-60Y	515	112	25
CSW7573-70(Y)	520	120	25
CSW7583-70Y	525	84	25
CSW7583-80(Y)	530	90	25
CSW7593-80Y	530	92	25
CSW7593-90(Y)	535	111	25
CSW8573-80Y	840	93	22
CSW8573-90Y	840	93	22
CSW8573-110(Y)	850	131	22
CSW8583-90Y	850	90	22
CSW8583-110Y	850	90	22
CSW8583-125(Y)	860	98	22
CSW8593-110Y	870	103	22
CSW8593-125Y	870	103	22
CSW8593-140(Y)	880	105	22
CSW9563-125Y	1270	115	10
CSW9563-140Y	1270	115	10
CSW9563-160(Y)	1280	120	10
CSW9573-140Y	1260	123	10
CSW9573-160Y	1260	123	10
CSW9573-180(Y)	1290	127	10
CSW9583-160Y	1320	96	10
CSW9583-180Y	1320	96	10
CSW9583-210(Y)	1350	100	10
CSW9593-180Y	1360	103	10
CSW9593-210Y	1360	103	10
CSW9593-240(Y)	1370	105	10
CSW95103-210Y	1430	105	10
CSW95103-240Y	1430	105	10
CSW95103-280(Y)	1450	108	10
CSW95113-240Y	1450	109	10
CSW95113-280Y	1450	109	10
CSW95113-320(Y)	1480	125	10
CSW10583-290Y	1900	300	-44
CSW10583-360Y	1900	300	-44
CSW10593-360Y	1900	300	-44
CSW10593-400Y	1900	300	-44

Tab. 2: Weights and centres of gravity of CSH and CSW compressors (without shut-off valves)

5.2 Installing the compressor

- ▶ Install and mount the compressor horizontally.
- ▶ In case of outdoor installation: Use a weather protection.
- ▶ In case the compressor is operated under extreme conditions e. g. aggressive atmosphere or low outside temperatures: Take suitable measures. Consultation with BITZER is recommended.

5.2.1 Arranging for removal clearances

When installing the compressor in the system, arrange for removal and maintenance clearances of sufficient size.

- CSW105: provide at least 450 mm for the removal of the oil filter!

5.2.2 Marine application

With regard to marine applications, defined diagonal mounting on the longitudinal axis of the ship can be necessary, see figure 3, page 54.

Mount the compressor in parallel to the longitudinal axis of the ship and

- either horizontally to the water level
- or inclined by 10° in the longitudinal direction of the compressor, with the motor downwards
Requirement: During operation, the oil level must remain in the range of the upper sight glass. This is indicated in the following figure as a large grey line.

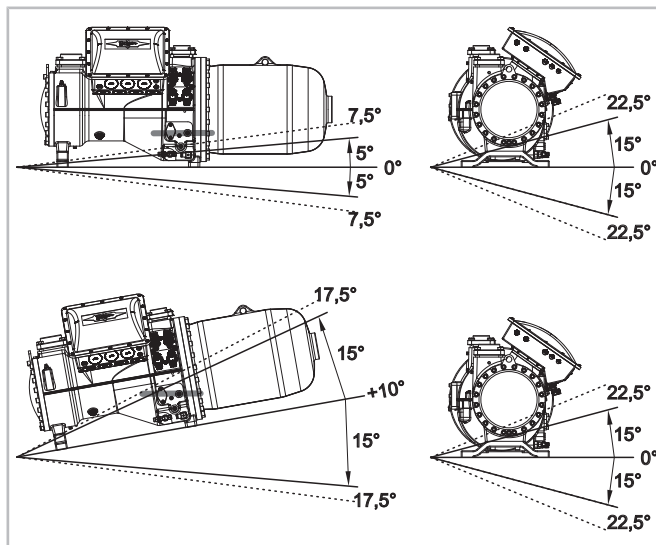


Fig. 3: Permitted inclination angles of the ship using the example of the CSH85

Installation	Inclination in the longitudinal direction		Inclination in the transversal direction	
	static	dynamic	static	dynamic
horizontal	±5°	±7.5°	±15°	±22.5°
inclined by +10°	±15°	±17.5°	±15°	±22.5°

Tab. 3: Maximum inclination angles of the ship

5.2.3 Vibration dampers

Vibration dampers specially tuned to the compressors are available as option. On a vibration-free base the compressors may be mounted solidly. To reduce structure-borne noise however, it is recommended to use them.



NOTICE

Do not mount the compressor solidly on the heat exchanger!
Risk of damage to the heat exchanger (fatigue fractures).

Mounting vibration dampers

Tighten the screws until first deformations signs of the upper rubber disc are visible.

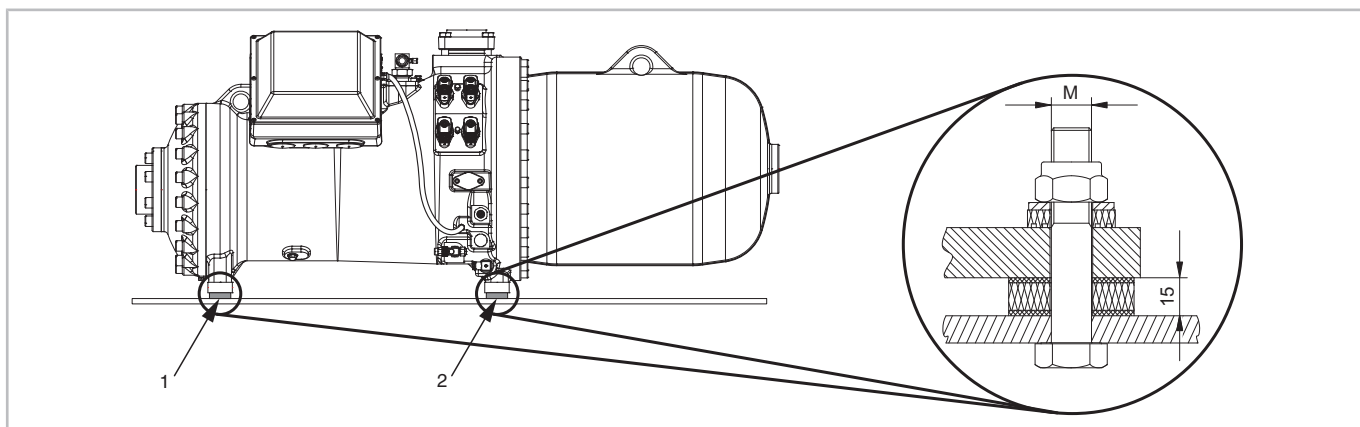


Fig. 4: Mounted vibration dampers

Only with the models CS.9.53 to CS.9.73 different vibration dampers are used for position 1 and 2: 1 = blue and 2 = yellow.

Compressor series	M
CS.6.	M10
CS.7.	M16
CS.8.	M16
CS.9.	M20
CS.105	M20

5.3.2 Shut-off valves



CAUTION

Depending on the operation mode, the shut-off valves may become very cold or very hot.

Risk of burning or frostbite!



Wear suitable protective equipment!



NOTICE

Do not overheat the shut-off valves!

Cool the valve body and the brazing adapter during and after the brazing operation.

Maximum brazing temperature 700°C!

For welding, dismantle the pipe connections and the bushes.

5.3 Connecting the pipelines



WARNING

The compressor is under pressure!

Serious injuries are possible.



Depressurize the compressor!

Wear safety goggles!



NOTICE

Potential chemical reactions due to air penetration!

Proceed swiftly and keep shut-off valves closed until evacuation.

When turning or mounting shut-off valves:



NOTICE

Risk of damage to the compressor.

Tighten screws crosswise in at least 2 steps to the prescribed tightening torque.

Test tightness before commissioning!

5.3.1 Pipe connections

The pipe connections are suitable for pipes in all common dimensions in millimetres and inches. Brazed connections have stepped diameters. The pipe will immerge more or less depending on its dimensions. If necessary, the bushing may even be cut at the end with the largest diameter.

When retrofitting the ECO shut-off valve:



Information

To increase the corrosion protection, it is recommended to coat the surface of the ECO shut-off valve.

5.3.3 Pipelines

Use only pipelines and system components which are

- clean and dry inside (free from slag, swarf, rust and phosphate coatings) and
- which are delivered with an air-tight seal.

Depending on the compressor versions, they are supplied with blanking plates on the pipe connections or shut-off valves.

- Remove the blanking plates when mounting.

i Information

The blanking plates are only designed to serve as a transport protection. They are not suitable as a separation between different system sections during the strength pressure test.

! NOTICE

For systems with rather long pipelines or for brazing operations without protective gas: Install the suction-side cleaning filter (mesh size < 25 µm).

! NOTICE

Risk of compressor damage!
Generously sized filter dryers should be used to ensure a high degree of dehydration and to maintain the chemical stability of the circuit. Make sure to choose a suitable quality (molecular sieves with specially adapted pore sizes).

i Information

Notice for mounting the suction-side cleaning filter, see manual SH-170.

Mount pipelines in such a way that the compressor is protected from flooding with oil or liquid refrigerant during standstill. Follow the notes given in SH-170.

Optional pipes for economiser (ECO) (not for CSH95), see figure 5, page 56 and/or liquid injection (LI), see figure 6, page 56 must first be routed upward from the connection. This avoids oil migration and damage to the components through hydraulic pressure peaks (see manual SH-170).

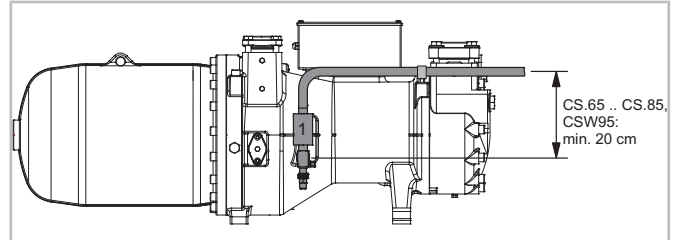


Fig. 5: Pipe layout of the ECO suction gas line at the compressor

1 Pulsation muffler

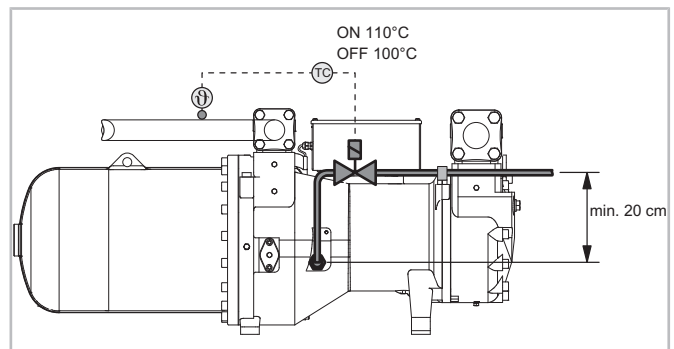


Fig. 6: Pipe layout for liquid injection (LI) with liquid injection valve

i Information

The connections for economiser (ECO) and/or liquid injection (LI) are not provided on all compressor models, see dimensional drawings. The connections for ECO and LI on the CSK61 and CSK71 compressors are not approved for use. These connections will no longer be available in the near future.

i Information

Notice for connecting an external oil cooler, see manual SH-170.

i Information

For other examples about pipe layout, see manual SH-170.

Additional connections for evacuation

For an optimal evacuation capacity, it is recommended to install generously-sized, lockable additional connections on the discharge and suction sides. Sections locked by check valves must have separate connections.

Observe the following for all connections retrofitted on the compressor



NOTICE

Risk of refrigerant loss!
Check the thread.
Carefully screw the adapter in and tighten it to the prescribed tightening torque.
Test tightness before commissioning!

5.4 Oil connection

Pressure gauge connection on the oil valve for maintenance

The pressure gauge connection on the oil valve for maintenance is delivered with a screwing cap (7/16-20 UNF, tightening torque max. 10 Nm). In case of any modification, proceed very carefully.



NOTICE

Risk of refrigerant loss!
Check the thread.
Carefully screw the adapter in and tighten it to the prescribed tightening torque.
Test tightness before commissioning!

5.5 Capacity control (CR) and start unloading (SU)

The standard CS. versions are equipped with a "Dual capacity control" (control with a slider). This allows infinite as well as 4-stage regulation without any rebuilding of the compressor. The only difference in the operating mode is the activation of the solenoid valves.

The capacity control of CSW105 compressors is automatically controlled via the CM-SW-01 compressor module.



Information

For detailed descriptions on capacity control and start unloading as well as their control, see manual SH-170.

5.5.1 Solenoid valves and control sequences

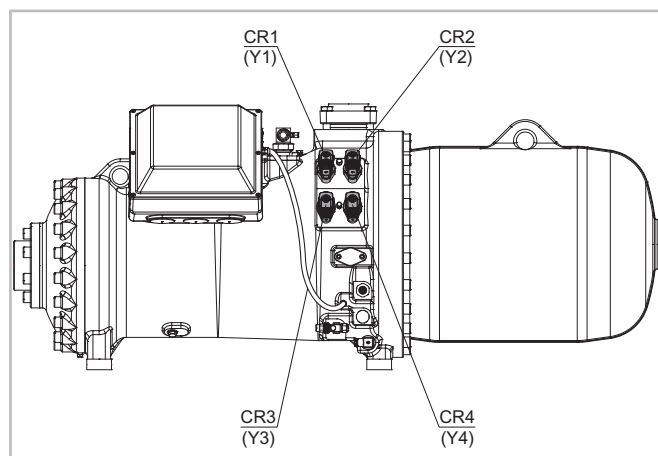


Fig. 7: Arrangement of the solenoid valves

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP ↑	○	○	○	●
CAP ↓	○	○	●	○
CAP ⇄	○	○	○	○

Tab. 4: Infinite capacity control (CR) in the range 100% .. 25%

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP ↑	○	○	○	●
CAP min. 50% ↓	○	●	○	○
CAP ⇄	○	○	○	○

Tab. 5: Infinite capacity control (CR) in the range 100% .. 50%

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP 25%	○	○	●	◐
CAP 50%	○	●	○	◐
CAP 75%	●	○	○	◐
CAP 100%	○	○	○	◐

Tab. 6: 4-stage capacity control (CR)

CAP	Cooling capacity
CAP ↑	Increase cooling capacity
CAP ↓	Decrease cooling capacity
CAP ⇔	Constant cooling capacity
○	Solenoid valve de-energized
●	Solenoid valve energized
⦿	Solenoid valve pulsing
◐	Solenoid valve intermittent (10 s on / 10 s off)

Tab. 7: Legends

Capacity steps 75%/50%/25% are nominal values. The real residual capacities depend on the operating conditions and on the compressor design. The data can be determined with the BITZER SOFTWARE.



Information

In part-load operation, the application ranges are limited! See manual SH-170 or BITZER SOFTWARE.

5.6 Connections and dimensional drawings

CSH6553 .. CSH95113, CSK6153 .. CSK7193

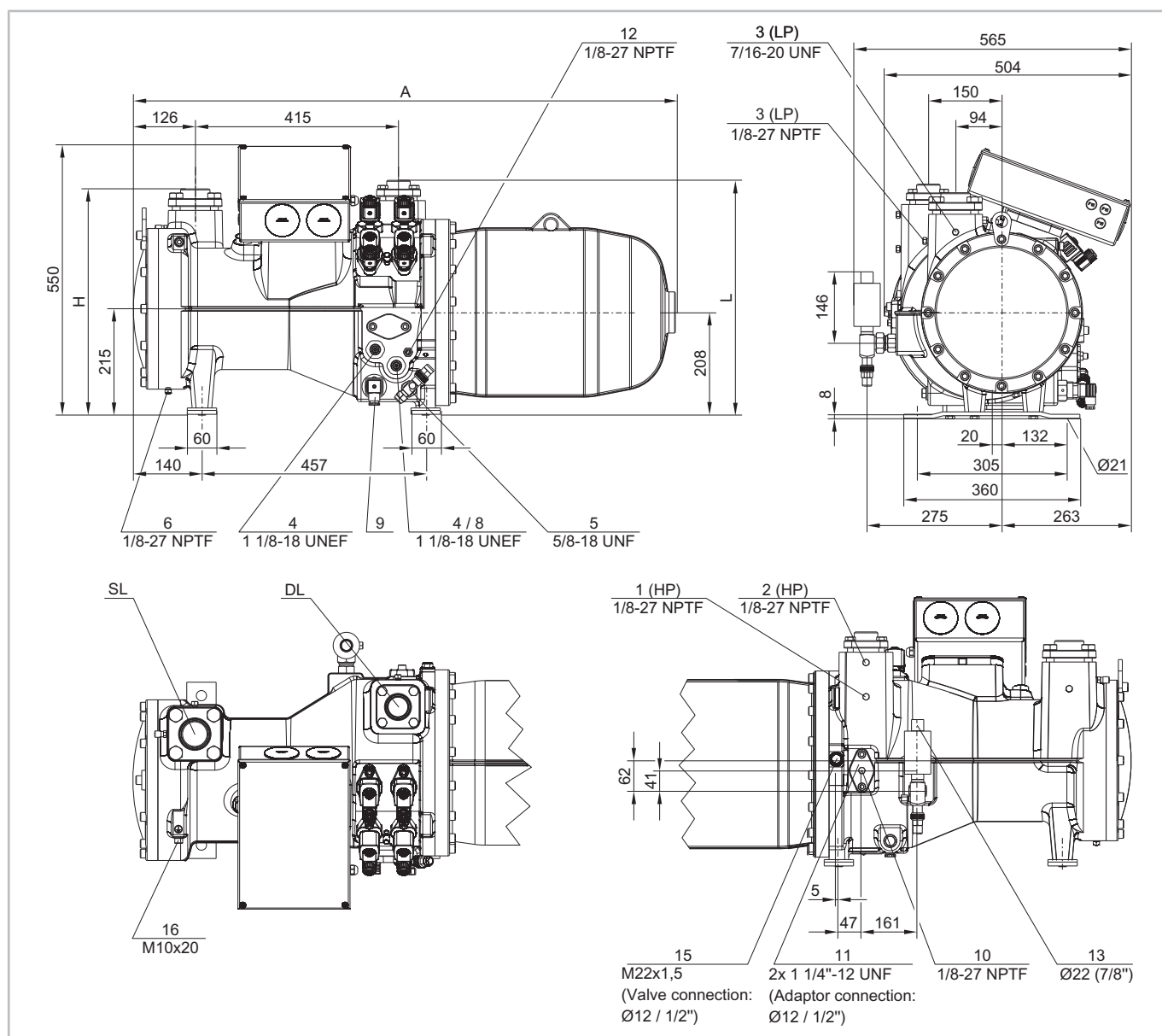


Fig. 8: Dimensional drawing CSH6553-35Y .. CSH6593-60Y, CSK6153-50 .. CSK6163-60

	A	H	L
	mm	mm	mm
CSH6553, CSH6563, CSK6153, CSK6163	1107	460	478
CSH6583, CSH6593	1207	469	481

Representation with optional ECO valve (position 13).

Legend for connections, see table 8, page 68.

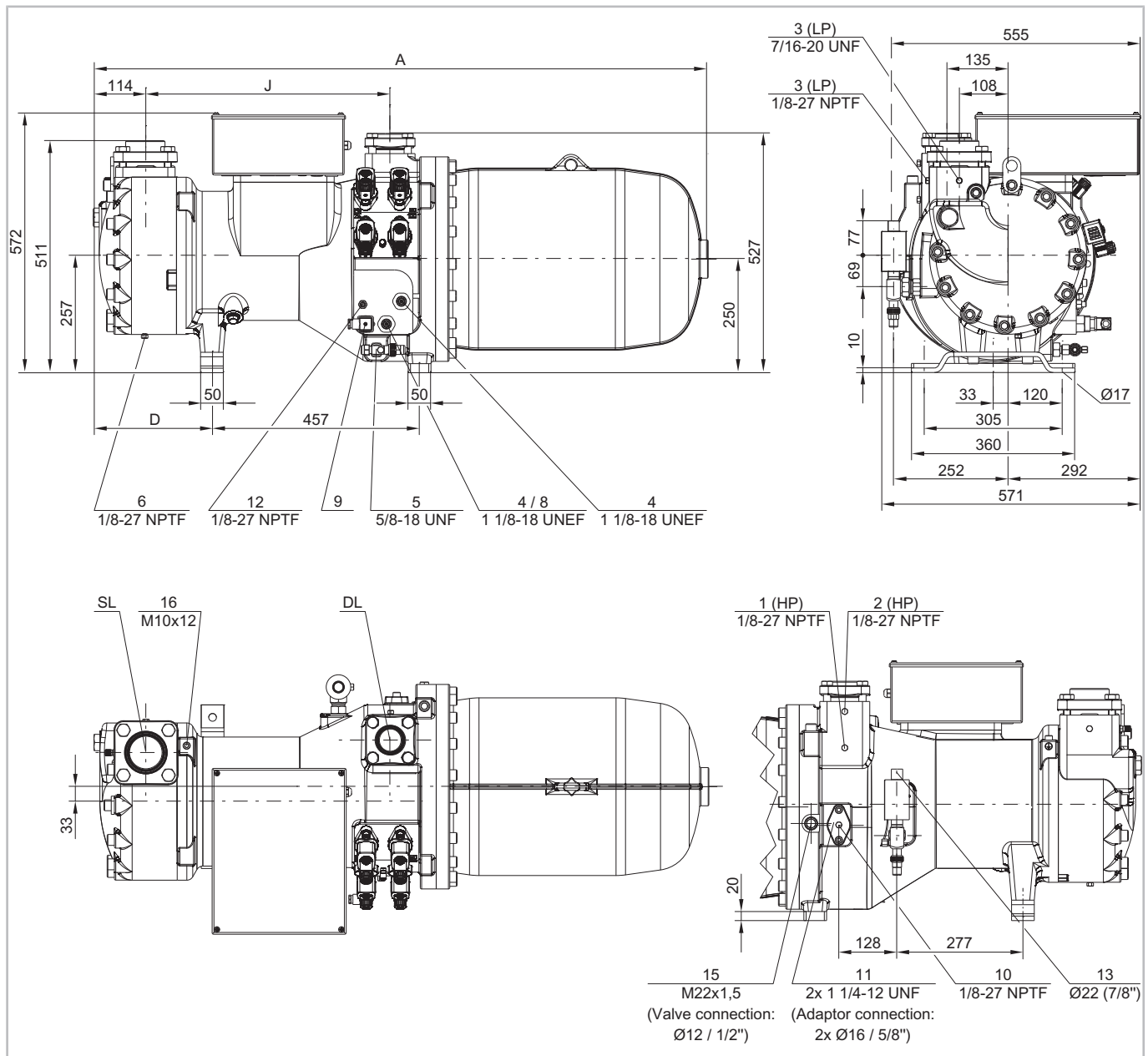


Fig. 9: Dimensional drawing CSH7553-50Y .. CSH7593-110(Y), CSK7153-70 .. CSK7193-110

	A	D	J
	mm	mm	mm
CSH7553, CSH7563, CSH7573, CSH7583-80Y, CSH7593-90Y, CSK7153, CSK7163, CSK7173	1354	262	540
CSH7583-100(Y), CSH-7593-110(Y), CSK7183, CSK7193	1385	293	570

Representation with optional ECO valve (position 13).

Legend for connections, see table 8, page 68.

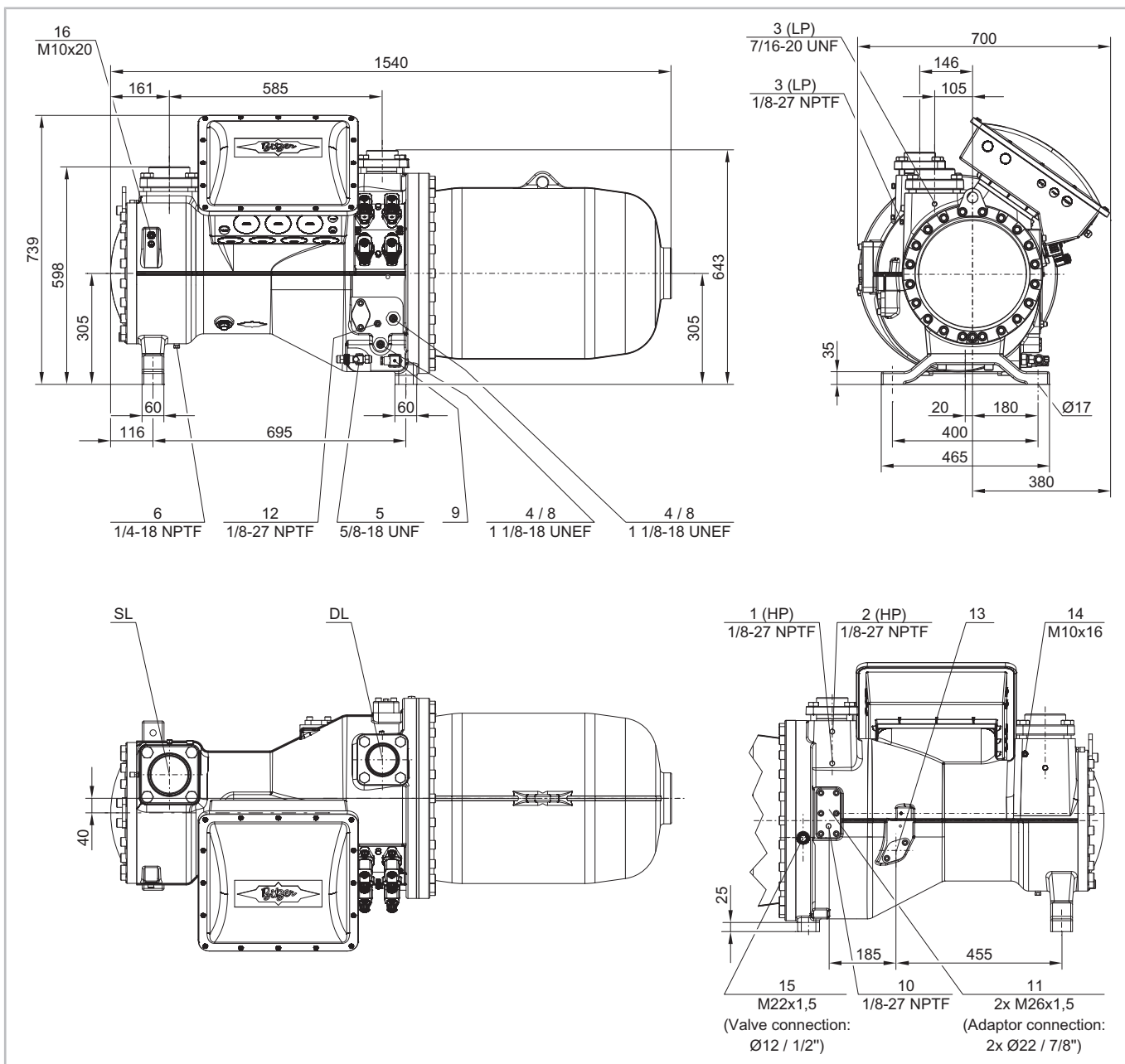


Fig. 10: Dimensional drawing CSH8553-80Y .. CSH8593-180(Y)

Legend for connections, see table 8, page 68.

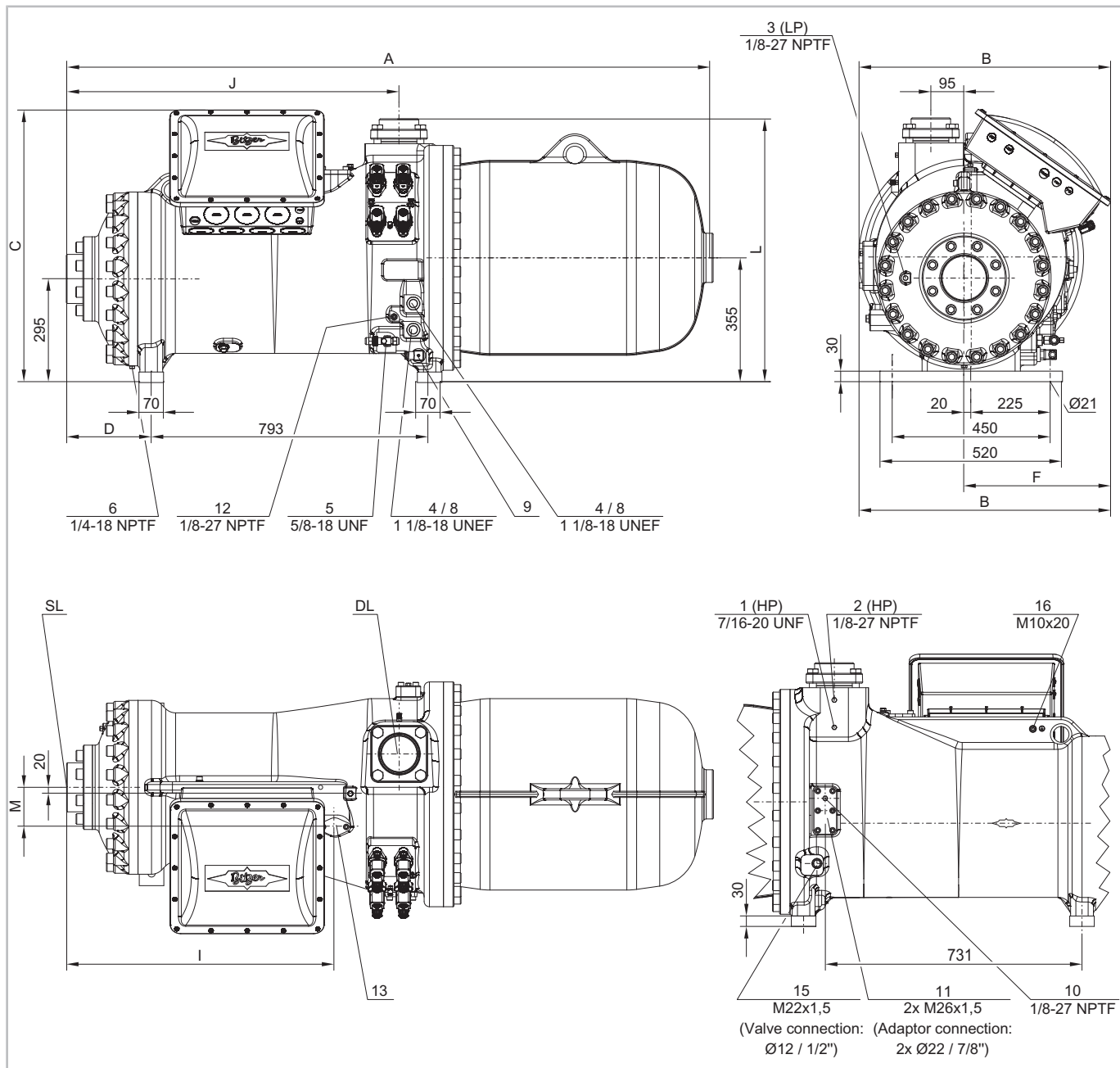


Fig. 11: Dimensional drawing CSH9553-180(Y) .. CSH95113-320Y

	A	B	C	D	F	I	J	L	M
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
CSH9553 .. CSH9573	1824	717	776	224	417	746	930	744	106
CSH9583-210Y, CHS9593-240Y	1842	717	776	242	417	764	948	751	113
CSH9583-280(Y), CSH9593-300(Y)	1869	717	776	269	417	791	975	751	113
CSH95103-280Y	1955	731	796	269	431	791	975	758	113
CSH95103-320(Y), CSH95113-320Y	1975	731	796	289	431	810	995	758	113

CSW6583 .. CSW10593, CSH7673 .. CSH96113

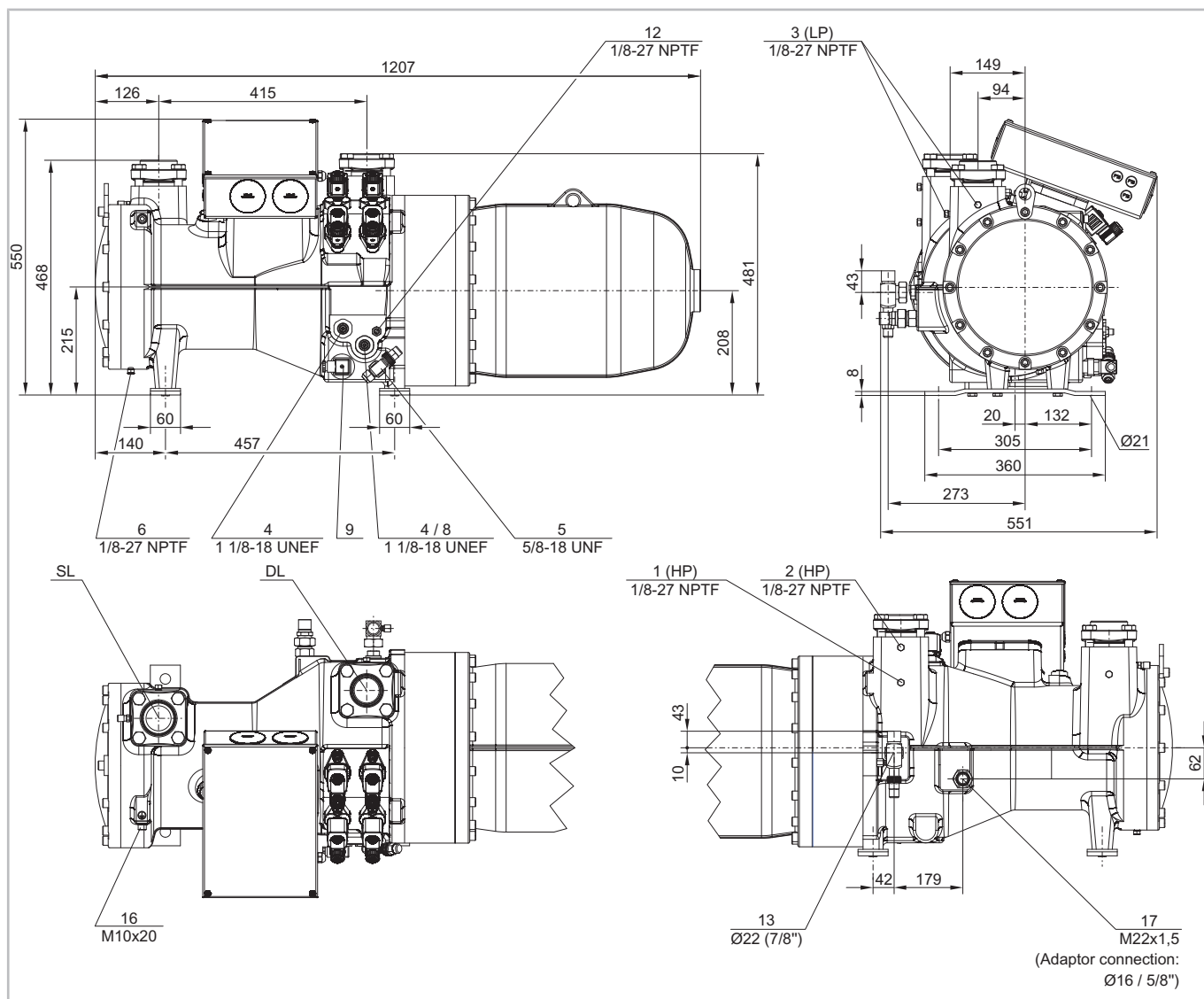


Fig. 12: Dimensional drawing CSW6583-40Y .. CSW6593-60(Y)

Presentation with optional ECO valve (position 13).

Legend for connections, see table 8, page 68.

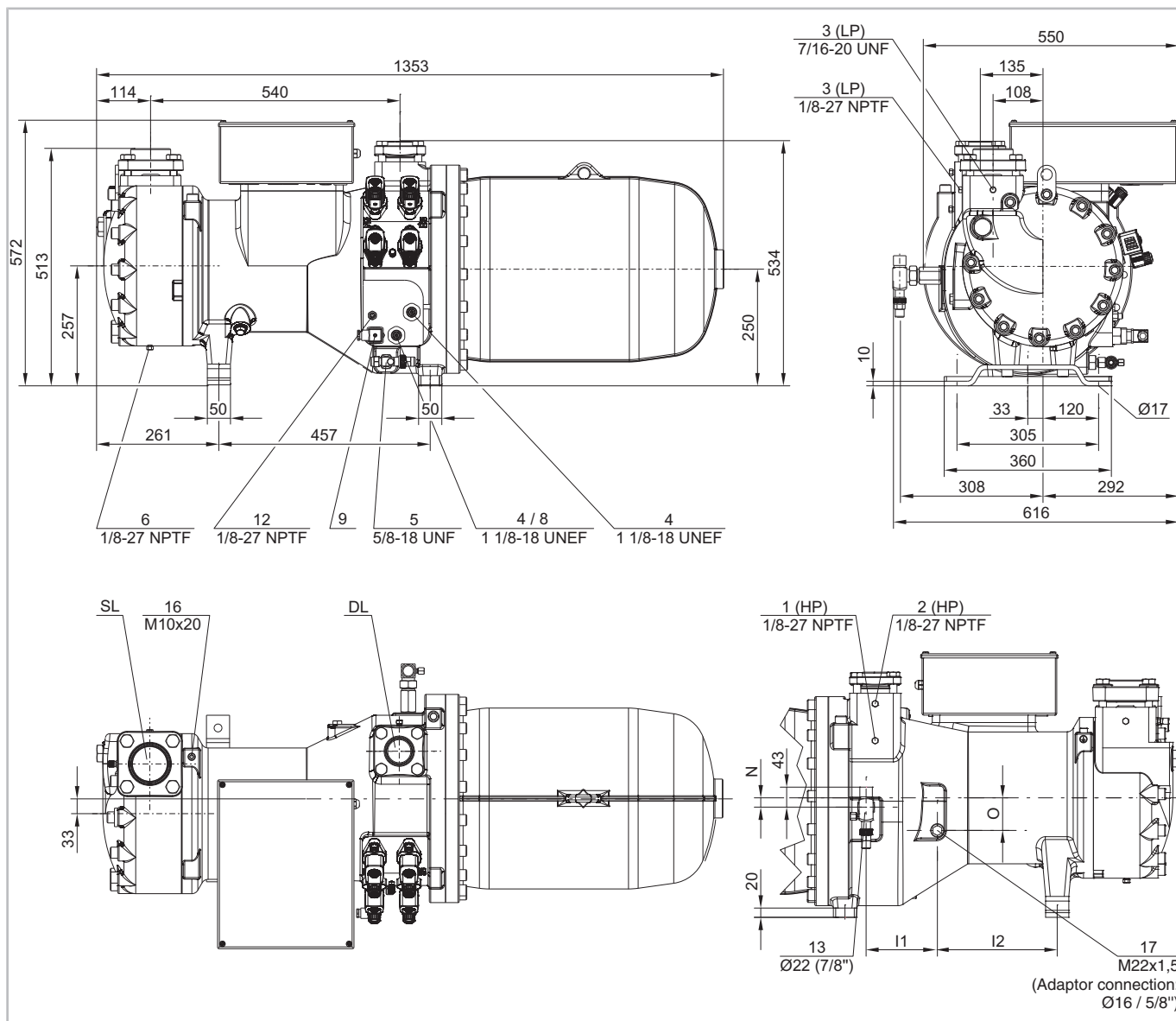


Fig. 13: Dimensional drawing CSW7573-60Y .. CSW7593-90(Y), CSH7673-70Y .. CSH7693-90Y

	I1	I2	N	O
	mm	mm	mm	mm
CSW7573, CSH7673	153	258	20	70
CSW7583, CSW7593, CSH7683, CSH7693	157	261	23	70

Representation with optional ECO valve (position 13).

Legend for connections, see table 8, page 68.

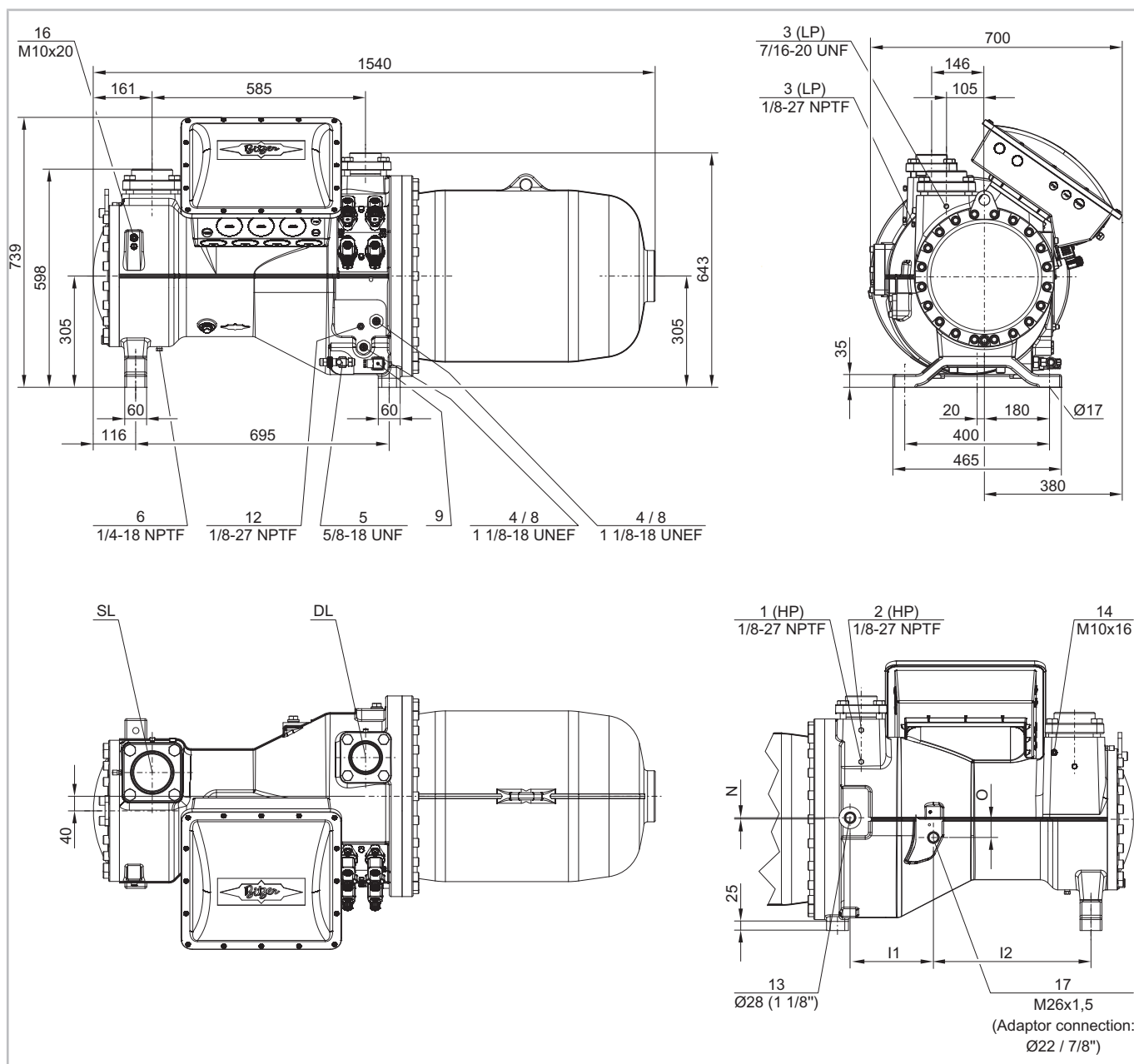


Fig. 14: Dimensional drawing CSW8573-90Y .. CSW8593-140(Y), CSH8673-110Y .. CSH8693-140Y

	I1	I2	N	O
	mm	mm	mm	mm
CSW8573, CSH8673	221	434	0	56
CSW8583, CSW8593, CSH8683, CSH8693	228	432	4	50

Legend for connections, see table 8, page 68.

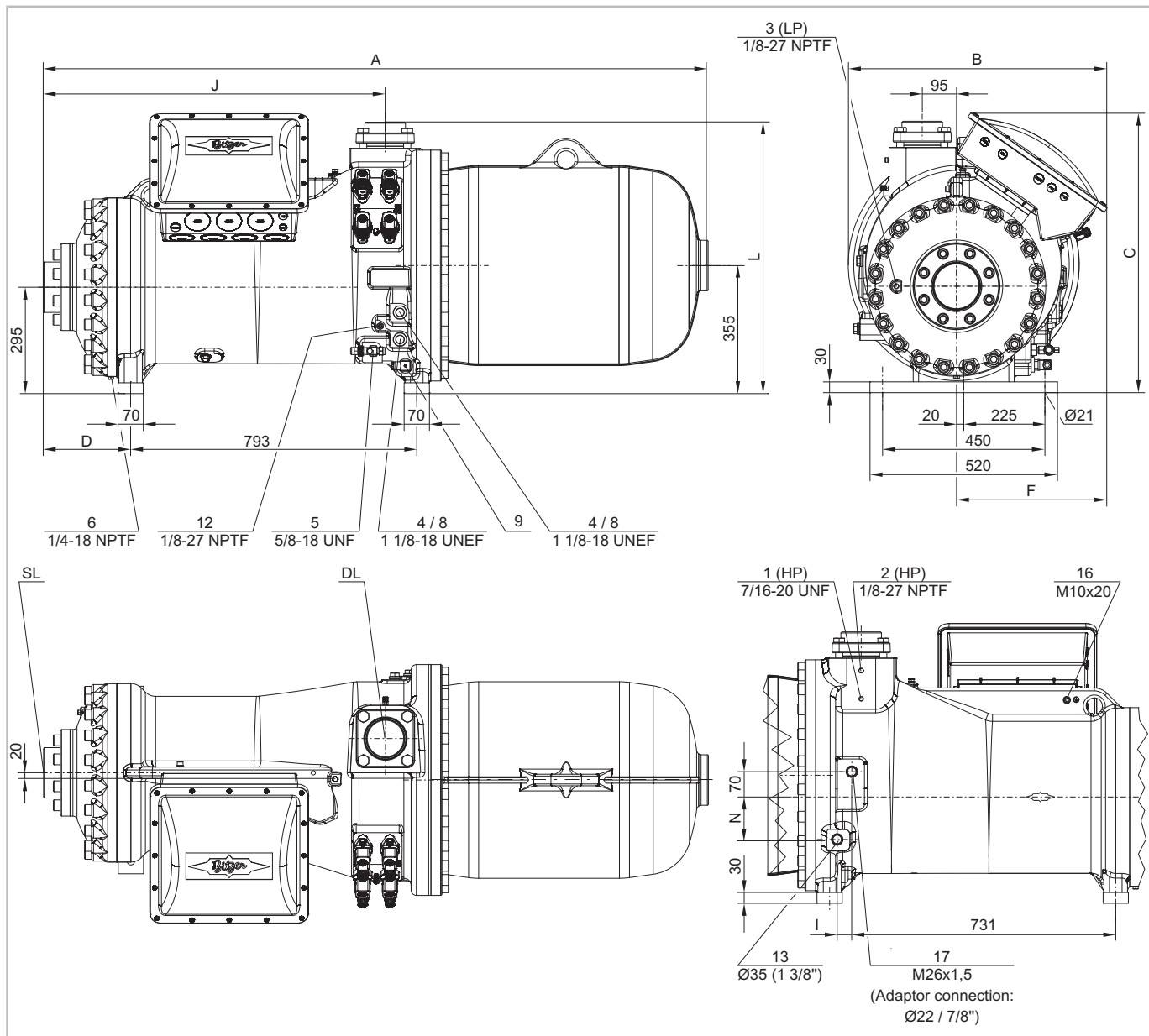


Fig. 15: Dimensional drawing CSW9563-140Y .. CSW95113-320(Y), CSH9663-160Y .. CSH96113-320Y

	A	B	C	D	F	I	J	L	N
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
CSW9563, CSW9573, CSH9663, CSH9673	1824	717	776	224	417	41	930	751	118
CSW9583, CSW9593, CSH9683, CSH9693	1842	717	776	242	417	34	948	751	122
CSW95103-240Y	1927	731	796	242	431	26	948	751	120
CSW95103-280(Y), CSW95113-280Y, CSH96103-280Y	1955	731	796	269	431	26	975	751	120
CSW95113-320(Y), CSH96113-320Y	1974	731	796	289	431	26	994	751	120

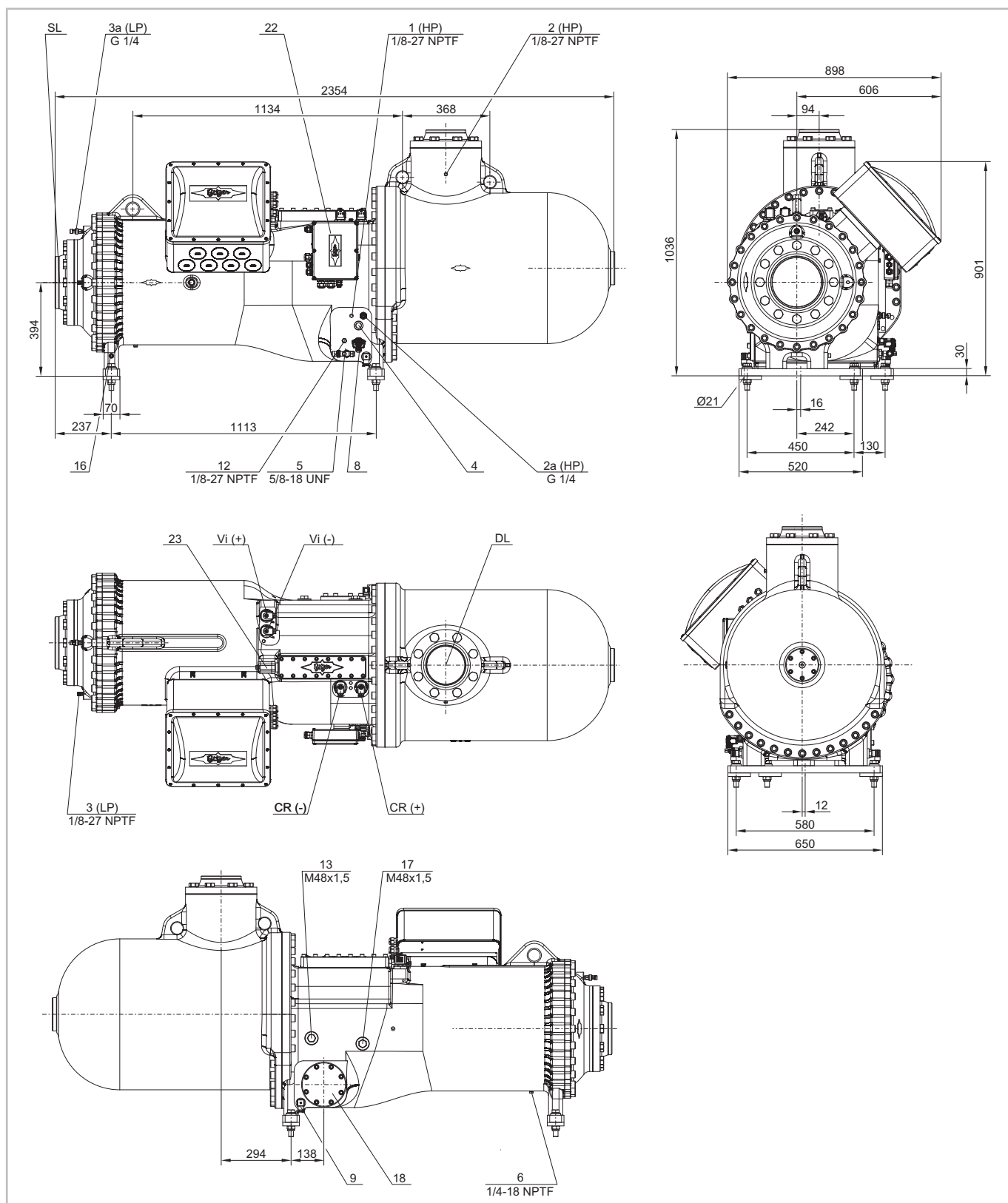


Fig. 16: Dimensional drawing CS.105

Legend for connections, see table 8, page 68.

Connection positions	
1	High pressure connection (HP) Connection for high pressure switch (HP)
2	Additional high pressure connection (HP)
2a	Connection for high pressure transmitter (HP) CS.105: connected to the compressor module
3	Low pressure connection (LP) Connection for low pressure switch (LP)
3a	Connection for low pressure transmitter (LP) CS.105: connected to the compressor module
4	Oil sight glass
5	Oil valve for maintenance (standard) / connection for oil equalisation (parallel operation)
6	Oil drain plug (motor body)
7	Connection for electro-mechanical oil level switch for the replacement of CSH.1 with CSH.3
8	Connection for opto-electronic oil level switch (OLC-D1-S) CS.105: connected to the compressor module
9	Oil heater with heater sleeve (standard) CS.105: connected to the compressor module
10	Oil pressure connection
11	Connections for external oil cooler (optional adapter)
11a	Outlet to the oil cooler
11b	Inlet/return from the oil cooler
12	Oil temperature sensor CS.105: connected to the compressor module
13	Connection for economiser (ECO, optional shut-off valve, CSH65 and CSH75 with pulsation muffler)
14	Threaded bore for pipe fixture for ECO or LI line
15	Connection for liquid injection (LI, optional shut-off valve)
16	Earth screw for housing
17	Connection for oil and gas return (for systems with flooded evaporator, optional adapter)
18	Oil filter (maintenance connection)
21	Oil injection valve (internal)

Connection positions	
22	Compressor module
23	Slider position indicator
SL	Suction gas line
DL	Discharge gas line

Tab. 8: Connection positions

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

The legend applies to all BITZER CS. compressors and includes connection positions that do not exist in every compressor series.

6 Electrical connection

According to the EU Machinery Directive 2006/42/EC Annex I the safety objectives set out in EU Low Voltage Directive 2014/35/EU shall apply to the compressors and their electrical equipment. For any work on system electrics: Observe EN60204-1, the safety standard series IEC60364 and national safety regulations.



WARNING

Risk of electric shock!

Before performing any work in the terminal box of the compressor: Switch off the main switch and secure it against being switched on again! Close the terminal box of the compressor before switching on again!

6.1 Checklist

This checklist summarises the work steps for the electrical connection of compressors. See the following subchapter for details.

- ▶ Connect the compressor only if the nominal supply voltage matches the name plate data.
- ▶ Observe the adhesive label in the terminal box cover.
- ▶ Use flexible cables.
- ▶ Use suitable wire end ferrules, notch-type cable lugs, compression cable lugs, tubular or crimping cable lugs.
- ▶ Connect the protective earth conductor.
- ▶ Integrate the compressor protection device into the safety chain.
- ▶ Also integrate the high pressure and low pressure switch into the safety chain.

- ▶ Connect additional monitoring devices and integrate them into the safety chain, if required.
- ▶ Connect the power voltage supply of the motor according to the intended motor start.
- ▶ Mount bridges if necessary.
- ▶ Check all cables for tight fit.

6.2 Dimensioning components

- ▶ Select motor contactors, cables and fuses according to the maximum operating current of the compressor and the maximum power consumption of the motor in case of direct-on-line start. With other starting methods according to the lower load.
- ▶ Use the motor contactors according to the operational category AC3.
- ▶ Select overload protective devices in case of direct-on-line start according to maximum operating current of the compressor. With other starting methods according to the lower operating current.

6.3 Motor versions

The series CS.6., CS.7. and CS.8. are equipped with a part-winding motor. A star-delta motor is also available as an option.

The series CS.9. and CS.105 are generally equipped with a star-delta motor.

Both motor types may be operated with frequency inverter (FI) or soft starter.



NOTICE

Risk of compressor failure!
Operate the compressor only in the intended rotation direction!

6.3.1 Part winding motor or "PW"

Strictly observe the order of the part windings! Interchanged electrical connections will lead to opposite fields of rotation or to fields of rotation out of phase. Therefore the motor locks or the compressor starts against the rotation direction!

Starting methods

- part winding start to reduce the starting current
- direct-on-line start

Part winding start

- Winding partition 50%/50%
- ▶ Connect the mains phases at motor pins according to the label in the terminal box cover.
- ▶ 1st part winding: motor pins 1 / 2 / 3
- ▶ 2nd part winding: motor pins 7 / 8 / 9 or 6 / 4 / 5
- ▶ Rate each motor contactor according to 60% of the max. operating current.
- ▶ Set the time delay until the 2nd part winding is switched on to max. 0.5 s.

Direct-on-line start

- ▶ Connect the mains phases at motor pins according to the label in the terminal box cover.
- ▶ Mount bridges according to the label in the terminal box cover.

6.3.2 Star-delta motor "Y/Δ"

Interchanged electrical connections will lead to short-circuit or the compressor starts against the rotation direction!

Starting methods

- star-delta transition to reduce the starting current
- direct-on-line start is possible in delta and in star connection.
 - delta direct-on-line start: equals nominal motor voltage
 - star direct-on-line start: equals $\sqrt{3}$ times of nominal motor voltage

Star-delta start

- ▶ Connect the mains phases at motor pins according to the label in the terminal box cover. Choose the preferred power connection: 7-L2, 8-L3, 9-L1.
- ▶ Rate main contactor K1 and delta contactor K2 according to at least 60% of the max. operating current.
- ▶ Rate star contactor K3 according to at least 33% of the max. operating current.
- ▶ The star phase, that means the time delay between switch-on of the compressor and switch-over from star to delta operation, shall be within these times:
 - 1 .. 2 s up to series HS.85 and CS.8.
 - 1,5 .. 2 s from series HS.95 and CS.9. on

- ▶ Set the transition break from star to delta operation to 40 .. 60 ms, including the reaction time of the contactors.

Direct-on-line start

- ▶ Connect the mains phases at motor pins according to the label in the terminal box cover.
- ▶ Mount bridges according to the label in the terminal box cover.

6.3.3 Operation with frequency inverter (FI) or soft starter

- ▶ Connect motor in direct-on-line start. For FI operation, it is preferable to select a star-delta motor and connect it in the delta direct-on-line start. If the FI fails, the motor can be operated in star connection directly on the power supply.
- ▶ The soft starter should be set in a way to allow the motor to reach its rated speed in less than 2 seconds.
- ▶ FI programming see Technical Information ST-420, www.bitzer.de/websoftware/img/info/st-420/en-GB/index.html.

6.4 Control logic requirements



NOTICE

Risk of motor failure!

The control logic of the superior system controller must meet the specified requirements in any case.

- desirable minimum running time: 5 minutes
- maximum cycling rate:
 - max. 6 starts per hour in case of series HS.64, HS.74, CS.6. and CS.7.
 - max. 4 starts per hour from series HS.8. and CS.8. on
- minimum standstill time:
 - 5 minutes up to series HS.8. and CS.9.
 - 10 minutes from series HS.9. and CS.105 on

The minimum standstill time is the time the control slider needs to reach the optimal start position. If the compressor has been shut off from the 25%-CR stage 1 minute standstill time is enough.

- ▶ Also observe minimum standstill times during maintenance work!
- ▶ When using a star-delta motor, shut it off from the 25%-CR stage!

6.5 Terminal box

In its state of delivery, the standard terminal box has enclosure class IP54. Several knockouts are pre-formed. All holes are screwed or sealed with plugs. All openings are suitable for cable bushings according to EN50262.

6.5.1 Available apertures into the terminal box

Series CS.6.

- 4 x Ø 63,5 mm
- 1 x Ø 25,5 mm
- 3 x Ø 16,5 mm

Series CS.7.

- 2 x Ø 63,5 mm
- 1 x Ø 25,5 mm
- 1 x Ø 20,5 mm
- 1 x Ø 16,5 mm

Series CS.8. and CS.9.

- 7 x Ø 63,0 mm
- 3 x Ø 25,0 mm
- 3 x Ø 20,0 mm
- 2 x Ø 16,0 mm
- 2 x Ø 22,7 mm

Series CS.105

- 7 x Ø 63,5 mm
- 2 x M25x1,5

6.5.2 Connections in the terminal box

In the terminal box one or two protective earth conductor connections, the connections for motor temperature monitoring and for power voltage supply of the motor are located.

Series CS.6.

- 1 protective earth conductor connection and 6 connections for the motor power voltage supply, with a cable terminal for conductor cross section of max. 35 mm² each
- ▶ Mount wire end ferrules.
- ▶ Screw the cables into the cable terminals.

Series CS.7.

- 2 protective earth conductor connections and 6 connections for the motor power voltage supply
 - thread: M10x1,5
 - Notch-type cable lugs for conductor cross section of max. 35 mm² are included in the scope of delivery.
 - alternative cable lugs: maximum possible width 28 mm, hole diameter between 10,5 mm and 15 mm
- ▶ Dismount the cable lugs.
- ▶ Mount the cable lugs at the cable ends.
- ▶ Remount the cable lugs and all dismantled components in the same order .

Series CS.8. and models CS.9.53 to CS.9.93

- 2 protective earth conductor connections and 6 connections for the motor power voltage supply
 - thread: M10x1,5
 - Select cable lugs according to the conductor cross section demanded by the motor power. maximum possible width of cable lug: 28 mm, hole diameter: 10,5 mm
- ▶ Mount cable lugs at the cable ends.
- ▶ Mount the cable lugs as the lowermost part at each protective earth conductor pin and motor pin.
- ▶ Remount the components in the same order.

Models CS.9.103 and CS.9.113

- 1 protective earth conductor connection and 6 connections for the motor power voltage supply
 - thread: M12x1,75
 - Select cable lugs according to the conductor cross section demanded by the motor power. maximum possible width of cable lug: 28 mm, hole diameter at least 12,5 mm
 - Per pin up to two cable lugs may be mounted.

- ▶ Mount cable lugs at the cable ends.
- ▶ Mount the cable lugs as the lowermost part at each protective earth conductor pin and motor pin.
- ▶ Remount the components in the same order.

Series CS.105

- 1 protective earth conductor connection and 6 connections for the motor power voltage supply
 - thread: M16x2
 - Select cable lugs according to the conductor cross section demanded by the motor power. maximum possible width of cable lug: 60 mm, hole diameter at least 16,5 mm
- ▶ Mount cable lugs at the cable ends.
- ▶ Mount the cable lugs as the lowermost part at each protective earth conductor pin and motor pin.
- ▶ Remount the components in the same order.

6.5.3 Coating terminal plate and pins

In case of low temperature application with low suction gas superheat, frost may form on the motor side and partly also on the terminal box. To prevent voltage flashovers due to moisture, coating of terminal plate and pins with isolation paste is recommended.

6.5.4 Terminal box heater

For critical applications at lower temperatures, and especially at high humidity, it can be advantageous to heat the terminal box. The terminal box cover can be retrofitted with a heater for this purpose.

- ▶ Series HS.64, HS.74, CS.6. and CS.7.: Mount new terminal box cover with integrated heater.
- ▶ From series HS.85 and CS.8. on: Screw the terminal box heater at the corners, inserting the screws into the holes in the centre of the terminal box cover.
- ▶ Connect the heater electrically.
- ▶ Preferably switch the voltage supply on and off via an auxiliary NO contact to the 1st part winding or to the main contactor (Y/Δ).
- ▶ Use a suitable fuse.

Technical data

- Power consumption: 30 W
- available for 230 V or 115 V

6.5.5 Sealing the terminal box



NOTICE

Risk of short-circuit due to condensation water in the terminal box!

Use only standardised components for cable bushing.

When mounting, pay attention to proper sealing.

- ▶ Mount each screwed cable gland carefully with lock-nut.
- ▶ Close the cable gland tight around the cable.
- ▶ Depending on the atmosphere at the place of installation or local regulations, replace the sealing plugs on the terminal box. Deliveries to UL areas include plugs with UL approval.

6.5.6 Preparing the terminal box for FI operation

- ▶ Use EMC screwed cable glands for the power voltage supply.
- ▶ Connect the EMC screwed cable glands to the shield connection plate.
- ▶ Connect the protective earth conductor of the shield connection plate to the earth connection of the terminal plate. The required components are included in the scope of delivery.

6.6 Safety switching devices for limiting the pressure (high pressure switch and low pressure switch)

- Are required for securing the application range of the compressor in order to avoid unpermissible operating conditions.
- For connection positions see connection diagrams.
- and perform a test to exactly check them.
- ▶ Connection positions see dimensional drawings.
- ▶ Do not connect any safety devices to the maintenance connection of the shut-off valve!
- ▶ Set cut-in and cut-out pressures according to the application limits.
- ▶ Precisely check the setted cut-in and cut-out pressures.

6.7 Compressor protection devices

The standard state of delivery contains a compressor protection device mounted into the terminal box. The electrical safety of the compressor according to EN12693 is ensured with all compressor protection devices available by BITZER. Any other electric protection needs to be assessed by the user for each single case.



NOTICE

Compressor protection device may fail after too high voltage has been applied. Possible subsequent fault: compressor failure.

The cables and terminals of the temperature control circuit must not come into contact with the control voltage or operating voltage!

Mind label in terminal box cover. Observe the notes.

The compressor protection device must not reset by an automatism.

6.7.1 Temperature control circuit

In the state of delivery, the monitoring of motor and oil temperature is completely wired and connected to the compressor protection device. All sensors in the temperature control circuit are connected in series.

6.7.2 Monitoring of rotation direction, phase sequence and phase failure

The control circuit for monitoring of rotation direction, phase sequence and phase failure is also completely wired in the state of delivery.

6.7.3 SE-E1

This compressor protection device is incorporated as standard in the terminal box of all HS. and CS. compressors, except for compressors with CM-SW-01.

Monitoring functions:

- temperature control circuit
- rotation direction/phase sequence
- phase failure

The compressor protection device monitors rotation direction and phase sequence in the first five seconds after the compressor has been supplied with voltage.

The SE-E1 locks out immediately in case of overtemperature or rotation direction/phase sequence and after three phase failures in 18 minutes or ten phase failures in 24 hours. Interrupt the voltage supply for at least five seconds to reset the compressor protection device.

- ▶ Connect the power voltage supply of the compressor protection device to terminals L and N. Required voltage see name plate of compressor protection device.
- ▶ Install a reset button into the cable of the voltage supply at terminal L.
- ▶ Integrate the compressor protection device with terminals 11 and 14 into the safety chain of compressor.
- ▶ Terminal 12 is the signal contact of compressor fault.

Technical data

- allowable ambient temperature: -30°C .. +60°C
- Allowable relative humidity: 5% .. 95%, non-condensing (EN60721-3-3 class 3K3 and 3C3)
- Maximum allowable altitude: 2000 m
- Further information see Technical Information ST-120.

6.7.4 CM-SW-01

This compressor module incorporated into a separate module housing from the series HS.85 and CS.105 on. It is a compressor protection device that integrates the entire electronic periphery of the compressor. It allows monitoring the essential operating parameters of the compressor: motor and discharge gas temperature, phase and rotation direction monitoring, oil supply and application limits and thus protects the compressor from operation under critical conditions. For further information, see Technical Information ST-150.



NOTICE

The compressor module may be damaged or fail!
Never apply any voltage to the terminals of CN7 to CN12 – not even for test purposes!
The voltage applied to the terminals of CN13 must not exceed 10 V!
The voltage applied to terminal 3 of CN14 must not exceed 24 V! Do not apply voltage to the other terminals!

The following components are completely installed and wired in the state of delivery:

- slider position indicator
- solenoid valves for capacity control and V_i
- low pressure and high pressure transmitter
- oil level monitoring (OLC-D1-S)
- oil temperature sensor

- oil heater (with 230 V)
- motor temperature monitoring
- phase monitoring
- rotation direction monitoring

Modification to these components or their wiring is not required and should not be done without consulting BITZER.

The compressor module internally supplies voltage to the peripheral devices (solenoid valves, oil monitoring device and slider position indicator) and to the terminal strips CN7 to CN12.

See Technical Information ST-150 for information on all connections.

6.7.5 SE-i1

This protection device with extended monitoring functions is suitable for the operation with frequency inverter (FI) and soft starter with a ramp time less than 1 s. It may be incorporated into the terminal box of all HS. and CS. compressors except for HS.53 and HS.95, CS.105 and larger models. If it is ordered with the compressor, it is delivered mounted and wired in the terminal box.

Monitoring functions:

- motor and discharge gas or oil temperature
- short-circuit, line break or sensor failure of motor temperature monitoring
- rotation direction
- phase failure and phase asymmetry
- maximum cycling rate

For further information, see Technical Information CT-110.

6.7.6 SE-E3

This protection device may be installed alternatively to the SE-E1. It is suitable for high power voltage between 600 and 690 V $\pm 10\%$.

- Dimensions and integration in the control are identical to SE-E1.
- If the SE-E3 is ordered with the compressor, it is delivered mounted and wired in the terminal box.
- Monitoring functions are basically identical to those of SE-E1.

For further information, see Technical Information ST-120.

6.8 Monitoring of the oil circuit



NOTICE

Lack of oil leads to a too high increase in temperature.

Risk of damage to the compressor!

- The oil temperature sensor mounted as standard is sufficient as indirect monitoring
 - for small system volume and small refrigerant charge
 - for short circuits without liquid injection (LI) for additional cooling
- The oil level must be monitored directly with opto-electronic oil level monitoring
 - for circuits with additional cooling by liquid injection (LI)
 - for great system volumes
 - for compressors in parallel compounding

Connections at compressor housing see chapter Connections and dimensional drawings, page 59, oil temperature sensor: position 12 and monitoring of the minimum and maximum oil level positions 8.

6.8.1 Opto-electronic oil level monitoring OLC-D1-S

The OLC-D1-S is an opto-electronic proximity sensor that monitors the oil level with infrared light. Depending on the mounting position and electrical connection, the same unit can be used for monitoring the minimum and maximum oil levels.

The monitoring device comprises two parts: a prism unit and an opto-electronic unit.

- The prism unit – a glass cone is mounted directly into the compressor housing.
- The opto-electronic unit is designated as OLC-D1. It is not directly connected to the refrigerating circuit. It is screwed into the prism unit and integrated in the system's control logic. No external control device is required.

Delivery in a pre-setup state

If the prism unit of the OLC-D1-S has been ordered pre-assembled, the compressor will have already been tested as a whole in the factory for strength pressure and tightness. In this case, it will only be necessary to screw in the opto-electronic unit and to connect it electrically (see Technical Information ST-130). Subsequent tightness testing will not be required in this case.

When retrofitting, both prism and electronic unit must be mounted. For a detailed mounting description, please see Technical Information ST-130.

6.9 Oil heater

The oil heater ensures the lubricity of the oil even after long standstill periods. It prevents increased refrigerant concentration in the oil and therefore reduction of viscosity.

The oil heater must be operated while the compressor is at standstill in case of

- outdoor installation of the compressor,
- long shut-off periods,
- high refrigerant charge,
- possible refrigerant condensation in the compressor.

The oil heater is mounted into the lower part of the compressor housing. See dimensional drawings, connection position 9. It is located into a housing bore or a heater sleeve. It can be changed without intervention into the refrigerant circuit. For the CS.105 models, the oil heater is completely electrically connected in state of delivery.

- ▶ Plug electric connector of the oil heater and screw it.
- ▶ Preferably switch the voltage supply off and on by an auxiliary normally closed (NC) contact to the contactor of the 1st part winding or the main contactor (Y/Δ).
- ▶ Use a suitable fuse.

6.9.1 Technical data

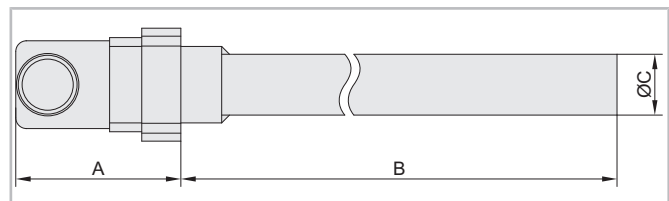


Fig. 17: Oil heater of CS. compressors

Oil heater for series CS.6. and CS.7.

- power consumption: 200 W
available for 230 V, 400 V or 115 V
- The oil heater is mounted into a heater sleeve.
dimensions: A = 50 mm, B = 203 mm, ØC = 18,8 mm

Oil heater for series CS.8. to CS.105

- power consumption: 300 W
available for 230 V, 400 V or 115 V
- The oil heater is mounted into a housing bore.
dimensions: A = 56 mm, B = 246 mm, ØC = 29,9 mm

All oil heaters have the enclosure class IP65, if the electric connector is mounted and screwed.

6.10 High potential test (insulation strength test)

The compressors were already submitted to a high potential test in the factory according to EN12693 or according to UL984 or UL60335-2-34 for the UL model.



NOTICE

Risk of defect on the insulation and motor failure!
Never repeat the high potential test in the same way!

A repeated high potential test may only be carried out with max. 1000 V AC.

6.11 Additionally earthing the compressor housing



DANGER

Danger of electric shock due to spontaneous electrostatic discharge at high voltage.
Carefully design protective earth conductor system.

- ▶ For compressor power consumption from 100 kW: Earth the compressor housing separately. Connection: see dimensional drawings, position 16.
- ▶ For outdoor installation: Equip compressor with a protective earth conductor system for conducting to earth all electrical charges caused by lightning.

7 Operation

7.1 Regular tests

Check the system at regular intervals according to national regulations. Check the following points:

- Operating data, see chapter Compressor start, page 48.
- Oil supply, see chapter Compressor start, page 48.

- Safety and protection devices and all components for compressor monitoring (check valves, discharge gas temperature sensors, differential oil pressure switches, pressure limiters, etc.).
- Tight seat of electrical cable connections and screwed joints.
- Screw tightening torques, see chapter Mind when mounting or replacing, page 77.
- Refrigerant charge.
- Tightness.
- Prepare data protocol.

7.2 Locking the protection and monitoring devices

The compressors are equipped with electronic protection and monitoring devices, triggering a lock-out in case of overload or inadmissible operating conditions.

Determine and remove the cause before performing a reset!

8 Maintenance

Observe the manufacturer's documentation of the components used!

8.1 Oil change



NOTICE

Damage to the compressor caused by degraded ester oil.
Moisture is chemically bound to the ester oil and cannot be removed by evacuation.
Proceed with extreme care:
Any penetration of air into the system and oil drum must be avoided under all circumstances.
Use only oil drums in their original unopened state!

The listed oils, (see chapter Application ranges, page 44), are characterised by their high degree of stability. An oil change is generally not required when appropriate suction-side fine filters are mounted or used. In case of compressor or motor damage, it is recommended performing an acid test. If necessary, carry out cleaning measures: Mount a bidirectional acid retaining suction line gas filter and change oil. Purge the system on the highest point of the discharge side and collect the refrigerant in a recycling cylinder. If necessary, change filter and oil again after several operating hours and purge the system.

Changing the oil



WARNING

The compressor is under pressure!
Serious injuries are possible.
Depressurize the compressor!
Wear safety goggles!



- ▶ Drain the oil from the compressor and motor housing. Oil draining positions on the compressor are the connection positions 5 and 6, see chapter Connections and dimensional drawings, page 59.
- ▶ Fill in new oil.
- ▶ Dispose of waste oil properly.

8.2 Replace oil filter (CSW105)

Prepare a new oil filter.

- ▶ Place a flat pan under the oil valve for maintenance (5) and the oil filter flange (18).
- ▶ Drain oil and dispose of it properly.
- ▶ Open the flange of the oil filter and remove it by pulling it forward.
- The integrated oil filter is mounted on the rear side of the flange.
- ▶ Unscrew the oil filter from the flange.
- ▶ Mount a new oil filter on the flange.
- ▶ Replace the O-ring at the flange.
- ▶ Insert the flange with the new oil filter, the new flat gasket and the new O-ring.



NOTICE

Risk of damage to the compressor.
Tighten screws and nuts only to the prescribed tightening torque and, if possible, crosswise in at least 2 steps.

- ▶ Charge with new oil.
- ▶ Test tightness before commissioning.

8.3 Integrated pressure relief valve

The valve is maintenance-free. Its response pressure difference is 28 bar.

However, after repeated venting, it may leak permanently because of abnormal operating conditions. The consequences are reduced performance and a higher discharge gas temperature.

8.4 Integrated check valve

After being shut off, the compressor runs reverse for a short time (approx. 5 s, until pressure equalisation in the oil separator takes place). When the check valve is damaged or clogged, this time extends. The valve must then be changed.



WARNING

The compressor is under pressure!
Serious injuries are possible.
Depressurize the compressor!
Wear safety goggles!



Mounting position: in discharge gas outlet flange below the discharge shut-off valve or pipe connection. Replacement see maintenance instructions SW-170.

9 Decommissioning

9.1 Standstill

Leave the oil heater switched on until disassembly. This prevents increased refrigerant concentration in the oil.



WARNING

Fire risk by evaporating refrigerant.
Close the shut-off valves on the compressor and extract the refrigerant. Keep oil containers closed.



Shut-down compressors or used oil may still contain rather high amounts of dissolved refrigerant. Depending on the refrigerant, this lead to an increased risk of flammability.

9.2 Dismantling the compressor



WARNING

The compressor is under pressure!
Serious injuries are possible.
Depressurize the compressor!
Wear safety goggles!



Close the shut-off valves on the compressor. Extract the refrigerant. Do not deflate the refrigerant, but dispose of it properly!

Loosen screwed joints or flanges on the compressor valves. Remove the compressor from the system; use hoisting equipment if necessary.

9.3 Disposing of the compressor

Drain the oil from the compressor. Dispose of waste oil properly! Have the compressor repaired or dispose of it properly!

When returning compressors that have been operated with flammable refrigerant, mark the compressor with the symbol "Caution flammable gas", as the oil may still contain refrigerant.

10 Mind when mounting or replacing



WARNING

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

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

Before mounting

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

Admissible screwing methods

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

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

Flange connections

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

10.1 Screwed connections

Metric screws

Size	Case A	Case B
M5	7 Nm	
M6	9 Nm	16 Nm
M8	23 Nm	40 Nm
M10	42 Nm	80 Nm
M12	80 Nm	125 Nm
M16	150 Nm	220 Nm
M20	220 Nm	220 Nm
M20 with CS.105		400 Nm

Case A: Screws without flat gasket, property class 8.8 or 10.9

Case B: Screws with flat gasket or gasket with metallic support, property class 10.9

Metric screws of shut-off valves and counter flanges

Size	Case C	Case D
M10		50 Nm
M12	36 Nm	100 Nm
M16	98 Nm	150 Nm
M18	136 Nm	200 Nm
M20	175 Nm	200 Nm
M24		320 Nm

Case C: Screws of property class 5.6

Case D: Screws of property class 8.8. They can be used for welding flanges as well.

Plugs without gasket

Size	Brass	Steel
1/8-27 NPTF	35 .. 40 Nm	15 .. 20 Nm
1/4-18 NPTF	50 .. 55 Nm	30 .. 35 Nm
3/8-18 NPTF	85 .. 90 Nm	50 .. 55 Nm
1/2-14 NPTF	95 .. 100 Nm	60 .. 65 Nm
3/4-14 NPTF	120 .. 125 Nm	80 .. 85 Nm

Wrap thread with sealing tape before mounting.

Screwed connections with aluminium gasket: sealing screws, plugs and screwed nipples

Size	
M10	30 Nm
M18 x 1,5	60 Nm
M20 x 1,5	70 Nm
M22 x 1,5	80 Nm
M26 x 1,5	110 Nm
M30 x 1,5	120 Nm
M48 x 1,5	300 Nm
G1/4	40 Nm ①
G1 1/4	180 Nm

①: Screwed nipple of pressure transmitter: 35 Nm

Sealing screws or plugs with O-ring

Size	
1 1/8-18 UNEF	50 Nm
M22 x 1,5	40 Nm
M52 x 1,5	100 Nm

Sealing nuts with O-ring

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

AF: width across flats in mm

Gas permeable plugs

Size	
M20 x 1,5	10 Nm

10.2 Sight glasses

Also mind when mounting or replacing:

- Tighten sight glasses only with calibrated torque spanner to indicated torque. Do not use a pneumatic impact wrench.
- Tighten flanges of sight glasses in several steps to indicated torque.

- Check sight glass visually in detail before and after mounting.
- Test changed component for tightness.

Sight glasses with sealing flange

Screw size	
M8	14 Nm
M10	18 Nm

Sight glasses with union nut

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

AF: width across flats in mm

Screwed sight glass

Size	AF	
1 1/8-18 UNEF	36	50 Nm

10.3 Electrical contacts



DANGER

Danger of electrical shock!
Disconnect supply voltage of compressor.

Size	Nut	Screw
M4	2 Nm	
M5	5 Nm	
M6	6 Nm	
M8	10 Nm	
M10	30 Nm	40 Nm ①
M12		40 Nm ①
M16		40 Nm ①

①: Mount with a pair of wedge lock washers.

Tighten all screwed connections on terminal plate manually with calibrated torque spanner to indicated torque. Do not use any pneumatically driven tool.

FI current bars at CSV.

Size	
M10	56 Nm

Mount the screwed connection in this order: screw, washer, FI connection, current bar, pair of wedge lock washers, nut.

10.4 Special screwed connections inside the compressor

Assess the risk of conversion and take appropriate measures before any intervention into the compressor.

Before re-commissioning: Test the compressor depending on the risk assessed for pressure strength and tightness or for tightness only.

Содержание

1 Введение	82
1.1 Также соблюдайте требования следующей технической документации	82
2 Безопасность	82
2.1 Специалисты, допускаемые к работе	82
2.2 Остаточная опасность	82
2.3 Указания по технике безопасности	82
2.3.1 Общие указания по технике безопасности	82
3 Области применения	83
3.1 Экономайзер и дополнительное охлаждение	84
3.2 Использование воспламеняющихся хладагентов группы безопасности A2L (например, R1234yf) ...	84
3.2.1 Требования к компрессорам и холодильным системам	85
3.2.2 Общие требования к эксплуатации	85
4 Ввод в эксплуатацию	86
4.1 Испытание давлением на прочность	86
4.2 Испытание на плотность	86
4.3 Вакуумирование	86
4.4 Заправка хладагентом	86
4.5 Проверки перед запуском	87
4.6 Запуск компрессора	87
4.6.1 Проверка направления вращения	87
4.6.2 Смазка/контроль уровня масла	88
4.6.3 Настройка реле высокого и низкого давления (HP + LP)	88
4.6.4 Настройка давления конденсации	88
4.6.5 Вибрации и частоты	88
4.6.6 Проверка рабочих параметров	88
4.6.7 Особые указания для надежной эксплуатации компрессора и установки	89
5 Монтаж	90
5.1 Транспортировка компрессора	90
5.1.1 Центры тяжести и массы	90
5.2 Монтаж компрессора	94
5.2.1 Организация пространства для замены	94
5.2.2 Морское применение	94
5.2.3 Виброопоры	94
5.3 Присоединение трубопроводов	95
5.3.1 Присоединение трубопроводов	95
5.3.2 Запорные клапаны	95
5.3.3 Трубопроводы	96
5.4 Присоединение для масла	97
5.5 Регулирование производительности (CR) и разгрузка при пуске (SU)	97
5.5.1 Электромагнитные клапаны и последовательность управления	97
5.6 Присоединения и чертежи с указанием размеров	99
6 Электрическое подключение	108
6.1 Контрольный список	108
6.2 Определение типоразмеров компонентов	109

6.3	Версии мотора	109
6.3.1	Моторы с разделенными обмотками или "PW"	109
6.3.2	Мотор звезда-треугольник "Y/Δ"	109
6.3.3	Работа с преобразователем частоты (ПЧ) и с устройством плавного пуска	110
6.4	Требования к логике управления	110
6.5	Клеммная коробка	110
6.5.1	Доступные отверстия в клеммной коробке	110
6.5.2	Подключения в клеммной коробке	111
6.5.3	Изоляция клеммной плиты и клемм	112
6.5.4	Подогрев клеммной коробки	112
6.5.5	Уплотнение клеммной коробки	112
6.5.6	Подготовка клеммной коробки к работе с ПЧ	112
6.6	Предохранительные устройства для ограничения давления (прессостаты высокого и низкого давления)	112
6.7	Устройства защиты компрессора	112
6.7.1	Цепь контроля температуры	113
6.7.2	Контроль направления вращения, последовательности фаз и пропажи фазы	113
6.7.3	SE-E1	113
6.7.4	CM-SW-01	113
6.7.5	SE-i1	114
6.7.6	SE-E2	114
6.8	Контроль масляного контура	114
6.8.1	Оптико-электронный датчик уровня масла OLC-D1-S	114
6.9	Подогреватель масла	115
6.9.1	Технические данные	115
6.10	Испытание высоким напряжением (испытание электрической прочности изоляции)	115
6.11	Дополнительное заземление корпуса компрессора	116
7	Эксплуатация	116
7.1	Регулярные проверки	116
7.2	Блокировка устройств защиты и контроля	116
8	Обслуживание	116
8.1	Замена масла	116
8.2	Замена масляного фильтра (CSW105)	117
8.3	Встроенный предохранительный клапан	117
8.4	Встроенный обратный клапан	117
9	Вывод из эксплуатации	117
9.1	Простой	117
9.2	Демонтаж компрессора	117
9.3	Утилизация компрессора	118
10	Имейте в виду при монтаже или замене	118
10.1	Резьбовые соединения	118
10.2	Смотровые стекла	119
10.3	Электрические контакты	119
10.4	Специальные резьбовые соединения внутри компрессора	120

1 Введение

Эти холодильные компрессоры предназначены для установки в машины согласно EC Machines Directive 2006/42/EC. Они могут быть введены в эксплуатацию только в том случае, если они установлены в эти машины в соответствии с настоящей инструкцией и в комплексе удовлетворяют требованиям соответствующих предписаний (применяемые нормы: см. ac-001-*.pdf в www.bitzer.de).

Данные компрессоры изготовлены в соответствии с современным уровнем развития техники и действующими нормами технического регулирования. Особое внимание уделено безопасности пользователя.

Сохраняйте настоящую инструкцию в течение всего срока эксплуатации компрессора.

1.1 Также соблюдайте требования следующей технической документации:

SW-170: Интервалы проведения проверок и замены для компактных винтовых компрессоров.

2 Безопасность

2.1 Специалисты, допускаемые к работе

Все работы на компрессорах и холодильных системах имеет право осуществлять только квалифицированный персонал, прошедший обучение и инструктаж на все виды работ. Квалификация и компетенция специалистов должны соответствовать действующим в каждой отдельной стране предписаниям и директивам.

2.2 Остаточная опасность

Компрессоры могут являться источниками неизбежной остаточной опасности. Поэтому все работающие на этом оборудовании должны внимательно изучить данную инструкцию по эксплуатации!

Обязательные для соблюдения предписания:

- соответствующие правила техники безопасности и нормы (напр., EN 378, EN 60204 и EN 60335),
- общие правила техники безопасности,
- предписания ЕС,
- национальные правила.

2.3 Указания по технике безопасности

это указания, направленные на предотвращение опасных ситуаций. Указания по технике безопасности следует соблюдать неукоснительно!



ВНИМАНИЕ

Указания по предотвращению ситуаций, которые могут привести к возможному повреждению оборудования.



ОСТОРОЖНО

Указания по предотвращению потенциально опасных ситуаций, которые могут привести к возможным легким травмам персонала.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Указания по предотвращению потенциально опасных ситуаций, которые могут привести к возможным серьезным травмам персонала или смерти.



ОПАСНОСТЬ

Указания по предотвращению опасных ситуаций, приводящих к серьезным травмам персонала или смерти.

2.3.1 Общие указания по технике безопасности



ВНИМАНИЕ

Опасность выхода из строя компрессора! Эксплуатация компрессора только с предусмотренным направлением вращения!

В состоянии поставки



ОСТОРОЖНО

Компрессор наполнен защитным газом: Избыточное давление от 0,2 до 0,5 bar. Возможно повреждение кожных покровов и глаз. Сбросьте давление в компрессоре! Наденьте защитные очки!



При осуществлении работ на компрессоре после того, как он был введен в эксплуатацию:



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компрессор находится под давлением! Возможны тяжелые повреждения. Сбросьте давление в компрессоре! Наденьте защитные очки!





ОСТОРОЖНО

Температура поверхностей может достигать выше 60 °C или опускаться ниже 0 °C. Возможно получение ожогов и обморожений. Оградите доступные места и пометьте их соответствующим образом. Перед осуществлением работ на компрессоре: выключите компрессор и дайте ему остыть.

Для работ с электрикой и / или с электронной системой



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность электрического удара! Перед работой с клеммной коробкой, корпусом модуля и эл. проводкой: выключите главный выключатель и зафиксируйте его от повторного включения! Перед включением закройте клеммную коробку и корпус модуля!



ВНИМАНИЕ

Модуль компрессора может быть поврежден или выведен из строя! Никогда не подавайте напряжение на клеммы от CN7 до CN12 - даже в целях тестирования! Напряжение, подаваемое на клеммы CN13, не должно превышать 10 V! Напряжение, подаваемое на клемму 3 клеммника CN14, не должно превышать 24 V! Не подавайте напряжение на другие клеммы!

3 Области применения

Типы компрессоров	Допустимые хладагенты	Типы масел	Области применения
CSH65 .. CSH95	R134a, R407C, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	BSE170	Смотрите проспект SP-171 и BITZER SOFTWARE
CSH65 .. CSH95	R22	B320SH	Смотрите проспект SP-171 и BITZER SOFTWARE
CSH105	R134a, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	BSE170	Смотрите BITZER SOFTWARE
CSH76 .. CSH96	R134a, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	BSE170L	Смотрите BITZER SOFTWARE
CSK61 .. CSK71	R22	B320SH	Смотрите BITZER SOFTWARE
CSW65 .. CSW95	R134a, R407C, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	BSE170L	Смотрите проспект SP-172 и BITZER SOFTWARE
CSW65 .. CSW95	R22	B320SH	Смотрите проспект SP-172 и BITZER SOFTWARE
CSW85 .. CSW105 (мотор 4)	R134a, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	BSE55	Смотрите BITZER SOFTWARE
CSW105	R134a, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	BSE170L	Смотрите BITZER SOFTWARE

Таб. 1: Области применения CS. компрессоров

Применение R404A и R507A, а также других смесей хладагентов требует индивидуального согласования с BITZER.

Область применения для CSK61 и CSK71

Компрессоры CSK61 одобрены только для использования с хладагентом R22, без ECO и LI. Область применения сужается до -10 °C. Выше этого значения область применения соответствует таковому для компрессоров CSH65 и CSK71 с хладагентом R22.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность разрыва компрессора при использовании поддельных хладагентов! Возможны тяжёлые повреждения! Заказывайте хладагенты только у известных производителей и проверенных дистрибьюторов!

При работе компрессора на вакууме существует опасность проникновения воздуха



ВНИМАНИЕ

Возможно протекание нежелательных химических реакций, а также повышение давления конденсации и температуры газа на нагнетании. Не допускайте проникновения воздуха!



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При попадании воздуха может произойти опасное снижение точки воспламенения хладагента. Не допускайте проникновения воздуха!

3.1 Экономайзер и дополнительное охлаждение

Компрессоры серии CSH65-CSH95 имеют подключение для ECO-экономайзера, которое работает во всем диапазоне регулирования производительности. Они также имеют подключение для внешнего охлаждения масла и впрыска жидкости LI.

Экономайзер в моделях компрессоров CSW65 - CSW105 и CSH76 - CSH96 активен только при полной нагрузке. Эти компрессоры не имеют подключения для дополнительного охлаждения. По производственным причинам компрессоры CSK6151 и CSK6161 имеют подключения для ECO и LI, однако они не одобрены для использования. В скором времени эти подключения будут убраны.

3.2 Использование воспламеняющихся хладагентов группы безопасности A2L (например, R1234yf)



Информация

Данные, представленные в данной главе, касающиеся применения хладагентов группы безопасности AL2, основываются на европейских предписаниях и директивах. В регионах, находящихся за пределами ЕС, соблюдайте правила, действующие в конкретной стране.



Информация

По запросу, для хладагентов группы безопасности A3, таких как R290 (пропан) или R1270 (пропилен), могут поставляться специальные версии исполнения компрессоров. Для них следует принимать во внимание дополнительные инструкции по эксплуатации.

В этой главе описываются дополнительные остаточные риски, источником которых является компрессор при применении хладагентов группы безопасности AL2, и даются пояснения к ним. Эта информация помогает производителю в проведении оценки рисков системы. Данная информация никоим образом не может заменить оценку риска системы.

При конструировании, обслуживании и функционировании холодильных систем с воспламеняющимися хладагентами группы безопасности AL2 применяются особые правила техники безопасности.

При осуществлении монтажа в соответствии с данной инструкцией по эксплуатации и при нормальном режиме работы без сбоев, компрессоры не имеют источников воспламенений, которые могут зажечь воспламеняющиеся хладагенты группы безопасности AL2. Они признаются герметичными (с технической точки зрения). Компрессоры не предназначены для работы во взрывоопасной зоне. Компрессоры не были испытаны для использования с легковоспламеняющимися хладагентами в применениях в соответствии со стандартом UL или в установках в соответствии со стандартами EN / IEC60335.



Информация

При использовании воспламеняющегося хладагента:



Прикрепите к компрессору предупреждающий знак «Предупреждение: воспламеняющиеся материалы» (W021 в соответствии с ISO7010). Клейкая этикетка, обозначающая этот предупреждающий знак, прилагается к инструкции по эксплуатации.

Возгорание хладагента в клеммной коробке может произойти только при одновременном возникновении нескольких очень редких неполадок. Вероятность этого исключительно низкая. При сгорании хладагентов на основе фтора могут выделяться токсичные газы в смертельной концентрации.



ОПАСНОСТЬ

Опасные для жизни токсичные газы и продукты сгорания!



Хорошо проветривайте машинное отделение не менее 2 часов.

Никогда не вдыхайте продукты сгорания.

Используйте соответствующие кислотостойкие перчатки.

Если возникли подозрения в воспламенении хладагента в клеммной коробке компрессора:

Не входите на место установки и проветривайте не менее 2 часов. Не входите на место установки, пока продукты сгорания полностью не выветрятся. Никогда не вдыхайте продукты сгорания. Потенциально токсичный и едкий отработанный воздух должен быть выпущен в атмосферу. Требуется использование подходящих, кислотоупорных перчаток. Влажные отложения не трогайте, а дайте сначала высохнуть, поскольку они могут содержать растворенные ядовитые вещества. Ни в коем случае не вдыхайте продукты испарения. При помощи квалифицированного персонала очистите поражённые части, в случае наличия коррозии, поражённые части следует соответствующим образом утилизировать.

3.2.1 Требования к компрессорам и холодильным системам

Спецификации представлены в стандартах (например, EN 378). С учётом высоких требований и ответственности производителя за безопасность изделий рекомендуется производить оценку рисков в сотрудничестве с уполномоченным органом. Вместе с тем, в зависимости от конструктивного исполнения и заправки хладагентом, может потребоваться оценка в соответствии EU Framework Directives 2014/34/EU и 1999/92/EC (ATEX 137).



ОПАСНОСТЬ

Опасность возникновения пожара при утечке хладагента и имеющемся источнике возгорания!



Не допускайте открытого огня и источников возгорания в машинном отделении и опасной зоне!

- ▶ Следите за пределами воспламеняемости соответствующего хладагента в воздухе, смотрите также EN 378-1.
- ▶ Осуществляйте вентиляцию машинного отделения и/или установите вытяжное устройство в соответствии с EN 378.

- ▶ Для вскрытия трубопроводов используйте только труборезы, а не открытое пламя!
- ▶ Устанавливайте компоненты, из которых может происходить утечка хладагента (например, реле низкого и высокого давления или прессостаты низкого и высокого давления) только за пределами распределительного шкафа!

Если выполняются следующие требования техники безопасности и корректировки, то стандартные компрессоры могут использоваться с хладагентами группы безопасности A2L.

- ▶ Следите за тем, чтобы максимально допустимая величина заправки хладагентом соответствовала месту размещения элементов холодильной системы и категории помещения! Смотрите EN-378-1 и местные предписания.
- ▶ Работа на вакууме не допускается! Установите предохранительные устройства для защиты от слишком низкого, а также слишком высокого давления и используйте их в соответствии с требованиями правил техники безопасности (например, EN 378-2).
- ▶ Не допускайте проникновения воздуха в систему – также при осуществлении работ по техническому обслуживанию и после них!

3.2.2 Общие требования к эксплуатации

В отношении эксплуатации системы и защиты персонала применяются, как правило, национальные предписания, касающиеся безопасности продукции, эксплуатационной безопасности и предотвращения несчастных случаев. Кроме того, следует заключить специальные соглашения между производителем системы и конечным потребителем. При этом ответственность за проведение требуемой оценки риска для монтажа и эксплуатации системы лежит на пользователе или же его работодателе. При этом рекомендуется осуществлять взаимодействие с уполномоченным органом.

Для вскрытия трубопроводов не используйте открытое пламя, только труборез.

При использовании легковоспламеняющихся хладагентов группы безопасности A2L, дополнения, модификации и ремонт электрической части возможны только в ограниченной степени.

4 Ввод в эксплуатацию

Компрессор на заводе-изготовителе уже тщательно высушен, испытан на плотность и заполнен защитным газом (N₂).



ОПАСНОСТЬ

Возможен взрыв!

Ни в коем случае не допускается проводить испытания компрессора кислородом (O₂) или другими промышленными газами!



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность разрыва!

Может произойти опасное снижение точки воспламенения хладагента при высоком давлении!

Никогда не добавляйте хладагент в газ для испытания (N₂ или воздух) – например, как индикатор утечек.

Возможны загрязнения окружающей среды утечками хладагента при испытании контура и при откачке испытательного газа!



ВНИМАНИЕ

Опасность окисления масла!

Испытание на прочность и плотность всей системы предпочтительно проводить сухим азотом (N₂).

При использовании сухого воздуха: компрессор должен быть отсечен от системы - держите запорные клапаны закрытыми.

4.1 Испытание давлением на прочность

Испытайте смонтированный холодильный контур согласно указанию, EN 378-2 (или другому действующему стандарту безопасности). Компрессор уже был испытан на прочность давлением на заводе-изготовителе. Поэтому достаточно провести испытание на плотность, смотрите главу Испытание на плотность, страница 86. Однако если вся система испытывается давлением на прочность:



ОПАСНОСТЬ

Опасность разрыва из-за высокого давления!

Пробное давление не должно превышать максимально допустимых значений!

Пробное давление: 1,1*максимально допустимое рабочее давление (смотрите заводскую табличку). При этом разделяйте сторону высокого и низкого давления!

4.2 Испытание на плотность

Произведите испытание на плотность смонтированного холодильного контура в целом или по частям в соответствии с EN 378-2 (или другим действующим стандартом безопасности). Для этого предпочтительно использовать сухой азот.

Соблюдайте значения пробных давлений и указания по технике безопасности, смотрите главу Испытание давлением на прочность, стр. 86.

4.3 Вакуумирование

- ▶ Включите подогреватель масла.
- ▶ Откройте имеющиеся запорные и электромагнитные клапаны.
- ▶ Произведите вакуумирование всей установки, включая компрессор, подсоединив вакуум-насос к стороне высокого и низкого давления.
- При выключенном вакуумном насосе "устойчивый вакуум" должен удерживаться на уровне менее 1.5 mbar.
- ▶ При необходимости повторите эту процедуру несколько раз.



ВНИМАНИЕ

Опасность повреждения мотора и компрессора!

Не запускайте компрессор под вакуумом! Не подключать напряжение, в том числе и для целей проверки!

4.4 Заправка хладагентом

Заправляйте только разрешенные хладагенты, смотрите главу Области применения, стр. 83.



ОПАСНОСТЬ

Опасность разрыва компонентов и трубопроводов из-за избыточного гидравлического давления при заправке жидким хладагентом. Возможны серьезные повреждения. Избыточная заправка хладагентом абсолютно недопустима!



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность разрыва компрессора при использовании поддельных хладагентов! Возможны тяжёлые повреждения! Заказывайте хладагенты только у известных производителей и проверенных дистрибьюторов!



ВНИМАНИЕ

Опасность влажного хода при заправке жидким хладагентом!

Заправку производите малыми дозами!

Температура газа на нагнетании должна быть как минимум на 20 K выше температуры конденсации.

Перед заправкой хладагентом:

- ▶ Не включайте компрессор!
- ▶ Включите подогреватель масла.
- ▶ Проверьте уровень масла в компрессоре.
- ▶ Заправляйте жидкий хладагент непосредственно в конденсатор или ресивер. Для систем с затопленным испарителем, возможна также заправка в испаритель.
- ▶ Смеси изымайте из заправочного цилиндра в виде сплошной (без пузырьков) жидкости.
- ▶ После ввода в эксплуатацию может потребоваться дополнительная заправка хладагентом: Во время работы компрессора заправляйте хладагент со стороны всасывания, лучше всего заправлять на входе в испаритель. При этом смеси из заправочного цилиндра должны быть взяты в виде сплошной (без пузырьков) жидкости.

4.5 Проверки перед пуском

- Уровень масла (между серединой нижнего смотрового стекла и верхней областью верхнего смотрового стекла).
- При запуске компрессора температура масла должна составлять не менее 20 °C и превышать температуру окружающей среды на 20 K – примерно на 15 K (минимум) в точке измерения, непосредственно под смотровым стеклом.
- Настройки и функционирование устройств защиты и безопасности.
- Настройки реле временных задержек.
- Значения давлений отключения реле высокого и низкого давления.
- Проверьте, открыты ли запорные клапаны.

При замене компрессора

В контуре уже имеется масло. Поэтому может потребоваться слив части масла.



ВНИМАНИЕ

При большом количестве масла в контуре при запуске компрессора существует опасность гидравлического удара!

Уровень масла поддерживайте в пределах отметок на смотровом стекле!

В случае если производится замена поршневого компрессора:

- ▶ Полностью удалите масло из системы. Новое масло не только имеет более высокую вязкость. Это полиэфирное масло с другими химическими и физическими свойствами.



ВНИМАНИЕ

Опасность повреждения компрессора!

Новое масло является высокоэффективным очистителем холодильного контура.

На стороне всасывания установите фильтр очиститель, пригодный для работы с любым направлением потока!

Размер ячеек: 25 µm.

- Используйте фильтр с перфорированными металлами, обечайками, огибающими внутренний и наружный диаметр фильтрующего элемента - пригодный для работы с любым направлением потока.
- ▶ После нескольких часов работы: замените масло и фильтр очиститель.
- ▶ Повторите процедуру, если это необходимо, смотрите главу Замена масла, страница 116.

4.6 Запуск компрессора

4.6.1 Проверка направления вращения



ВНИМАНИЕ

Опасность выхода из строя компрессора!

Эксплуатация компрессора только с предусмотренным направлением вращения!

Несмотря на контроль вращающегося поля посредством защитного устройства SE-E1 или опционального защитного устройства SE-i1, рекомендуется провести следующее испытание:

Проверка правильности направления вращения при наличии смонтированного запорного клапана на всасывании:

- Присоедините манометр к запорному клапану на всасывании. Закройте шпindelь клапана и снова откройте, осуществив один оборот.
- Запустите компрессор на короткое время (прим. 0,5 .. 1 сек.).

- Правильное направление вращения: Давление всасывания должно немедленно упасть.
- Неправильное направление вращения: Давление всасывания растёт или срабатывает защитное устройство.
- ▶ Неправильное направление вращения: Поменяйте местами подключение проводов питания на двух соседних клеммах.

Проверка правильности направления вращения без запорного клапана на всасывании

- Закройте электромагнитные клапаны (испаритель и экономайзер).
- Запустите компрессор на короткое время (прим., 0.5 .. 1 сек.).
- Правильное направление вращения: Давление всасывания немного понизится.
- Неправильное направление вращения: Давление всасывания не изменяется, чуть повышается или срабатывает защитное устройство.
- ▶ Неправильное направление вращения: Поменяйте местами подключение проводов питания на двух соседних клеммах.

После проверки правильности направления вращения:

- ▶ Запустите компрессор, медленно открывая запорный клапан на всасывании.

4.6.2 Смазка/контроль масла

- ▶ Сразу после запуска проверьте работу системы смазки компрессора.
- Уровень масла должен быть виден в зоне обоих смотровых стёкол.
- ▶ В первые часы работы компрессора проверьте уровень масла снова!
- Во время запуска может образовываться масляная пена, которая должна уменьшиться при выходе на стабильный режим работы. Если она не уменьшается, то это может указывать на избыточное содержание жидкого хладагента во всасываемом газе.



ВНИМАНИЕ

Опасность влажного хода!

Температура нагнетания должна быть значительно выше температуры конденсации: как минимум на 20 К. При использовании хладагентов R407A, R407F и R22 - как минимум на 30 К.



ВНИМАНИЕ

Опасность гидравлического удара!

Прежде чем осуществлять дозаправку большого количества масла: проверьте систему возврата масла!

4.6.3 Настройка реле высокого и низкого давления (HP + LP)

Экспериментально проверьте давление включения и отключения в соответствии с областью применения.

4.6.4 Настройка давления конденсации

- ▶ Давление конденсации должно быть отрегулировано таким образом, чтобы минимальный перепад давлений достигался в течение 20 секунд после пуска компрессора.
- ▶ Быстрое снижение давления должно устраняться чувствительным регулятором давления.

Границы области применения смотрите в BITZER SOFTWARE, руководстве SH-170 или проспекте SP-171 (CSH)/SP-172 (CSW).

4.6.5 Вибрации и частоты

Тщательно проверьте весь агрегат на отсутствие повышенного уровня вибрации, особенно трубопроводы и капиллярные трубки. При наличии сильных вибраций примите соответствующие меры: например, установите скобы для крепления труб или гасители вибраций.



ВНИМАНИЕ

Возможны разрушения труб и утечки на компрессоре, а также на других компонентах установки!

Не допускайте сильных вибраций!

4.6.6 Проверка рабочих параметров

- Температура испарения
- Температура газа на всасывании
- Температура конденсации
- Температура газа на нагнетании
 - минимум на 20 К выше температуры конденсации
 - минимум на 30 К выше температуры конденсации при использовании хладагентов R407C, R407F и R22
 - максимум 120 °C снаружи на линии нагнетания

- Температура масла непосредственно под смотровым стеклом
- Частота включений
- Значения тока
- Напряжение
- ▶ Составьте протокол данных.

Границы области применения смотрите в BITZER SOFTWARE, руководстве SH-170 или проспекте SP-171 (CSH)/SP-172 (CSW).

4.6.7 Особые указания для надежной эксплуатации компрессора и агрегата

Анализ показывает, что подавляющее большинство отказов компрессоров происходит из-за недопустимых условий эксплуатации. Это в особенности относится к повреждениям, возникающим вследствие недостатка смазки:

- Функционирование расширительного клапана - соблюдайте указания производителя!
 - Правильно располагайте и закрепляйте термобаллон на линии всасывания.
 - При использовании внутреннего теплообменника располагайте датчик как обычно за испарителем, но ни в коем случае не за теплообменником.
 - Достаточно высокий перегрев, при этом также учитывайте минимальную температуру газа на нагнетании.
 - Стабильный рабочий режим при всех рабочих состояниях и нагрузках (также при частичной нагрузке, в летнем и зимнем режимах).
 - Сплошная (без пузырьков) жидкость на входе расширенного клапана; при работе с экономайзером, уже на входе в переохладитель жидкости.

- При длительных периодах простоя избегайте миграции хладагента со стороны высокого давления на сторону низкого давления или в компрессор!

- Подогреватель масла должен быть постоянно включен во время стоянки компрессора (это относится ко всем применениям).

При установке в районах с низкой температурой окружающей среды может потребоваться теплоизоляция маслоотделителя. При запуске компрессора температура масла, измеренная под смотровым стеклом, должна на 15 .. 20 K превышать температуру окружающей среды.

- Автоматическое переключение последовательности в системах с несколькими контурами хладагента (примерно каждые 2 часа).
- Установите дополнительный обратный клапан на линию нагнетания, если в течение долгих периодов простоя не достигается выравнивание температуры и давления.
- При необходимости примените регулируемую по времени и давлению систему откачки или установите отделитель жидкости на линии всасывания – особенно для систем с большой заправкой хладагентом и/или, если испаритель может стать теплее, чем линия всасывания или компрессор.
- Дополнительную информацию – в том числе в отношении прокладки труб смотрите в руководстве SH-170.



Информация

При использовании хладагентов, имеющих низкие показатели изэнтропии (например, R134a), применение теплообменника между линией всасывания и жидкостной линией может положительно сказаться на режиме эксплуатации и энергоэффективности системы. Термобаллон TPV размещайте так, как указано выше.

5 Монтаж

Вес: 1200 – 1 900 кг (в зависимости от модели)

5.1 Транспортировка компрессора

Компрессор перевозится привинченным к паллете. Подъем компрессора осуществляется с помощью рым-болтов. Подъем CS.9 и CS.105 только при помощи траверсы, см. рис. 1, стр. 90.



ОПАСНОСТЬ

Подвешенный груз!
Не стой под грузом!

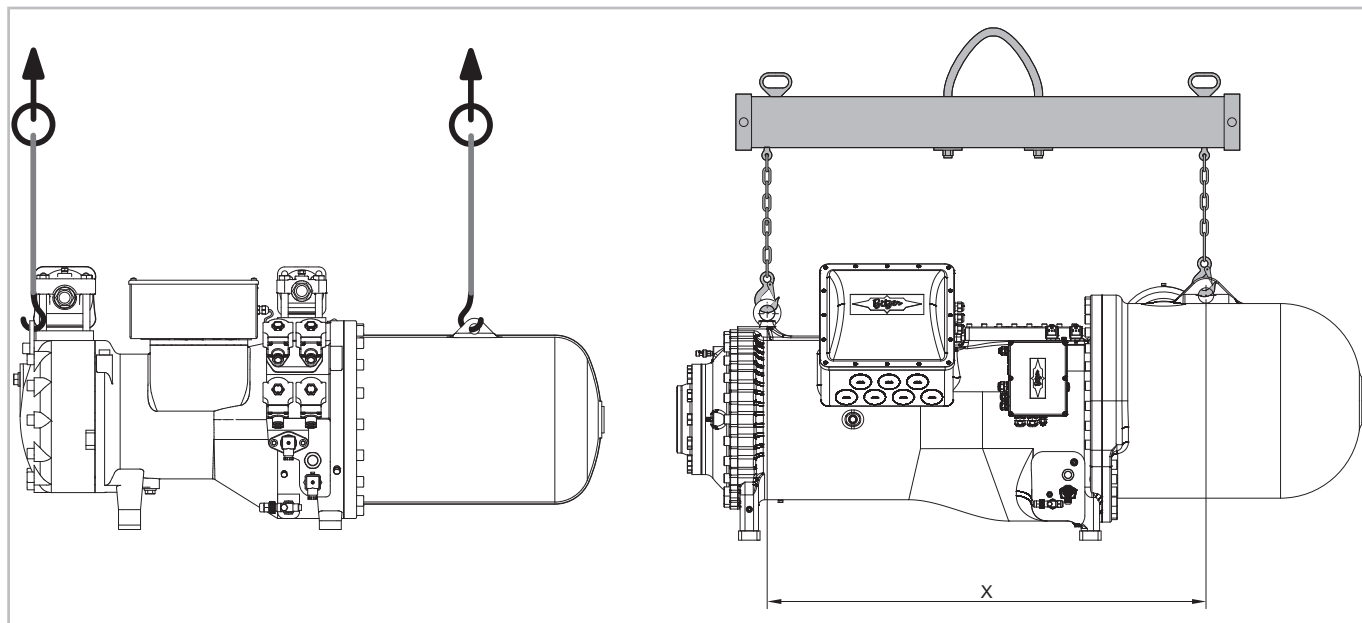


Рис. 1: Подъем компрессора. Слева CS.6 ... CS.8., справа CS.9. и CS.105

	X (mm)
CS.9.	1150
CS.105	1448

5.1.1 Центры тяжести и массы

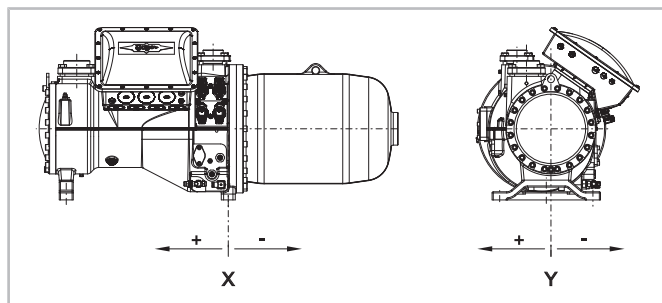


Рис. 2: Центры тяжести на примере CSH85

CSH компрессоры	Вес (kg)	Центр тяжести X (mm)	Центр тяжести Y (mm)
CSH6553-35Y	314	89	22
CSH6553-50(Y)	322	100	22
CSH6563-40Y	314	107	22
CSH6563-60(Y)	322	120	22
CSH6583-50Y	365	39	22
CSH6593-60(Y)	365	46	22
CSK6151-50	322	100	22
CSK6161-60	322	120	22
CSH7553-50Y	500	95	25
CSH7553-70(Y)	515	126	25
CSH7563-60Y	510	113	25
CSH7563-80(Y)	520	129	25
CSH7573-70(Y)	515	120	25
CSH7573-90(Y)	530	132	25
CSH7583-80Y	525	90	25
CSH7583-100(Y)	550	102	25
CSH7593-90Y	530	111	25
CSH7593-110(Y)	560	123	25
CSH7673-70Y	520	120	25
CSH7683-80Y	530	90	25
CSH7693-90Y	535	111	25
CSK7153-70	515	126	25
CSK7163-80	520	129	25
CSK7173-90	530	132	25
CSK7183-100	550	102	25
CSK7193-110	560	123	25
CSH8553-80Y	830	103	22
CSH8553-110(Y)	840	115	22
CSH8563-90Y	830	129	22
CSH8563-125(Y)	850	143	22
CSH8573-110Y	840	131	22
CSH8573-140(Y)	860	145	22
CSH8583-125Y	850	98	22
CSH8583-160(Y)	880	108	22
CSH8593-140Y	860	105	22
CSH8593-180(Y)	900	115	22
CSH8673-110Y	850	131	22
CSH8683-125Y	860	98	22
CSH8693-140Y	880	105	22
CSH9553-180(Y)	1280	128	10
CSH9563-160Y	1270	120	10
CSH9563-210(Y)	1300	129	10
CSH9573-180Y	1280	127	10

CSH компрессоры	Вес (kg)	Центр тяжести X (mm)	Центр тяжести Y (mm)
CSH9573-240(Y)	1310	137	10
CSH9583-210Y	1330	100	10
CSH9583-280(Y)	1360	109	10
CSH9593-240Y	1350	105	10
CSH9593-300(Y)	1380	109	10
CSH95103-280Y	1450	108	10
CSH95103-320(Y)	1480	120	10
CSH95113-320Y	1480	125	10
CSH9663-160Y	1280	120	10
CSH9673-180Y	1290	127	10
CSH9683-210Y	1350	100	10
CSH9693-240Y	1370	105	10
CSH96103-280Y	1450	108	10
CSH96113-320Y	1480	125	10

CSW компрессоры	Вес (kg)	Центр тяжести X (mm)	Центр тяжести Y (mm)
CSW6583-40Y	360	34	22
CSW6583-50(Y)	365	39	22
CSW6593-50Y	360	42	22
CSW6593-60(Y)	365	46	22
CSW7573-60Y	515	112	25
CSW7573-70(Y)	520	120	25
CSW7583-70Y	525	84	25
CSW7583-80(Y)	530	90	25
CSW7593-80Y	530	92	25
CSW7593-90(Y)	535	111	25
CSW8573-80Y	840	93	22
CSW8573-90Y	840	93	22
CSW8573-110(Y)	850	131	22
CSW8583-90Y	850	90	22
CSW8583-110Y	850	90	22
CSW8583-125(Y)	860	98	22
CSW8593-110Y	870	103	22
CSW8593-125Y	870	103	22
CSW8593-140(Y)	880	105	22
CSW9563-125Y	1270	115	10
CSW9563-140Y	1270	115	10
CSW9563-160(Y)	1280	120	10
CSW9573-140Y	1260	123	10
CSW9573-160Y	1260	123	10
CSW9573-180(Y)	1290	127	10
CSW9583-160Y	1320	96	10
CSW9583-180Y	1320	96	10
CSW9583-210(Y)	1350	100	10
CSW9593-180Y	1360	103	10
CSW9593-210Y	1360	103	10
CSW9593-240(Y)	1370	105	10
CSW95103-210Y	1430	105	10
CSW95103-240Y	1430	105	10
CSW95103-280(Y)	1450	108	10
CSW95113-240Y	1450	109	10
CSW95113-280Y	1450	109	10
CSW95113-320(Y)	1480	125	10
CSW10583-290Y	1900	300	-44
CSW10583-360Y	1900	300	-44
CSW10593-360Y	1900	300	-44
CSW10593-400Y	1900	300	-44

Таб. 2: Массы и центры тяжести компрессоров CSH и CSW (без запорных клапанов)

5.2 Монтаж компрессора

- ▶ Устанавливаете и монтируете компрессор горизонтально.
- ▶ При наружной установке: используйте защиту от атмосферных воздействий.
- ▶ Если компрессор работает в экстремальных условиях, например агрессивная среда или низкие температуры окружающей среды: примите соответствующие меры. Рекомендуется консультация с BITZER.

5.2.1 Организация пространства для замены

При установке компрессора в системе предусмотрите пространство необходимое для замены и технического обслуживания.

- CSW105: для замены масляного фильтра предусмотрите не менее 450 mm!

5.2.2 Морское применение

Что касается морского применения, может потребоваться определенный диагональный монтаж вдоль продольной оси судна, см. рис. 3, стр. 94.

Установите компрессор параллельно продольной оси судна и

- либо горизонтально по уровню воды
- или в наклон 10° в продольном направлении компрессора, мотором вниз
Требование: Во время работы уровень масла должен оставаться в пределах верхнего смотрового стекла. Показано жирной серой линией на следующем рисунке.

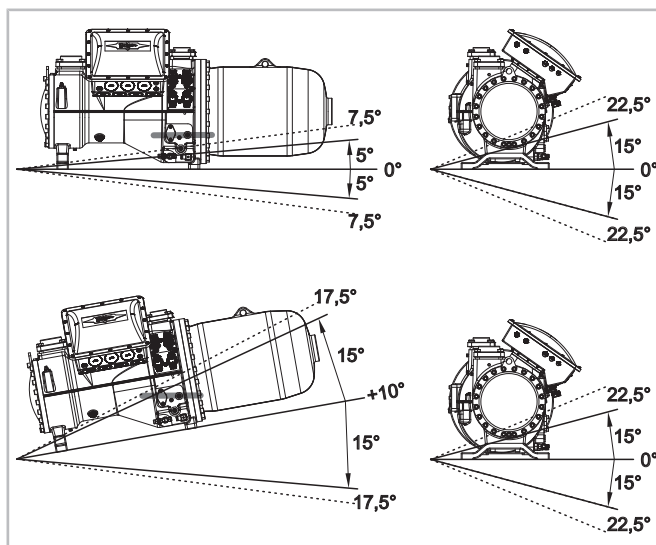


Рис. 3: Разрешенные углы наклона судна на примере CSH85

Монтаж	Наклон в продольном направлении		Наклон в поперечном направлении	
	стат.	динам.	стат.	динам.
горизонтал	$\pm 5^\circ$	$\pm 7,5^\circ$	$\pm 15^\circ$	$\pm 22,5^\circ$
наклон $+10^\circ$	$\pm 15^\circ$	$\pm 17,5^\circ$	$\pm 15^\circ$	$\pm 22,5^\circ$

Таб. 3: Максимальные углы наклона судна

5.2.3 Виброопоры

Виброопоры специально приспособленные для этих компрессоров доступны в качестве опции. Компрессор может быть жестко установлен на свободные от вибрации основания. Однако, для снижения исходящих от компрессора шумов, они рекомендованы к использованию.



ВНИМАНИЕ

Не допускается жесткая установка компрессора на теплообменник!
Возможно повреждение теплообменника (разрушения от вибрации).

Монтаж виброопор

Затяжку винтов производить только до начала видимой деформации круглых верхних резиновых шайб.

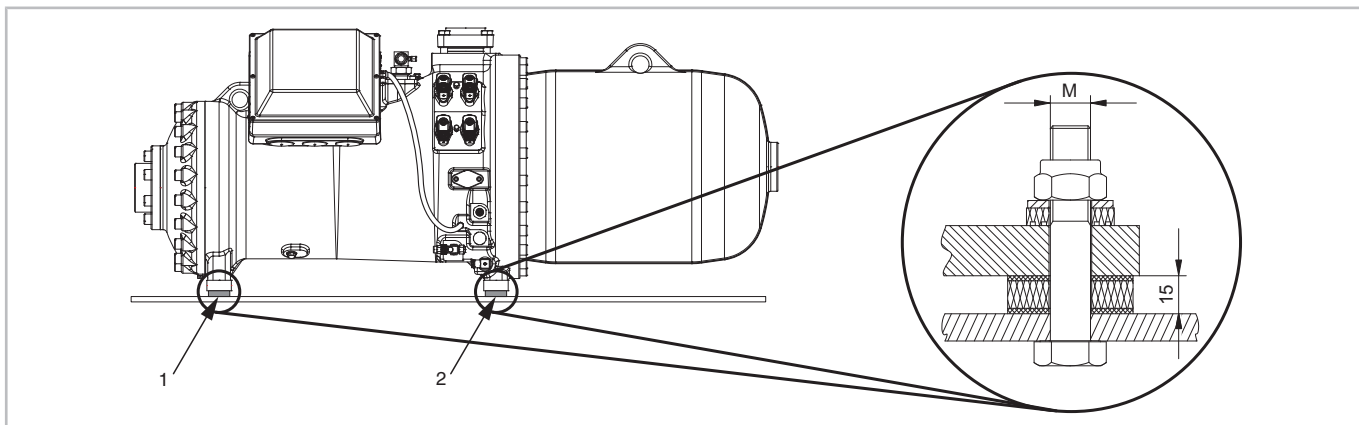


Рис. 4 Смонтированные виброопоры

Только в моделях от CS.9.53 до CS.9.73 используются разные виброопоры для позиций 1 и 2: 1 = синие и 2 = желтые.

Серия компрессоров	M
CS.6.	M10
CS.7.	M16
CS.8.	M16
CS.9.	M20
CS.105	M20

5.3.2 Запорные клапаны



ОСТОРОЖНО

В зависимости от эксплуатации запорные клапаны могут становиться очень холодным или очень горячими.



Опасность получения ожогов и обморожений! Используйте соответствующее защитное снаряжение!



ВНИМАНИЕ

Не перегревайте запорные клапаны! Во время и после завершения пайки охлаждайте корпус клапанов и адаптеры. Максимальная температура пайки 700 °C! Демонтируйте трубные соединения и втулки при сварке!

5.3 Присоединение трубопроводов



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компрессор находится под давлением! Возможны серьёзные повреждения. Сбросьте давление в компрессоре! Наденьте защитные очки!



ВНИМАНИЕ

При проникновении воздуха возможно протекание химических реакций! Выполняйте работы быстро. Запорные клапаны должны оставаться закрытыми до начала вакуумирования.

5.3.1 Присоединение трубопроводов

Соединительные элементы выполнены так, что могут применяться трубы со стандартными размерами в миллиметрах и дюймах. Соединительные элементы под пайку имеют ступенчатые диаметры. Труба вдвигается внутрь на разную глубину в зависимости от ее диаметра. При необходимости конец патрубка с большим диаметром также можно отрезать.

При повороте запорных клапанов или установке новых:



ВНИМАНИЕ

Опасность повреждения компрессора. Затягивайте винты с установленным моментом затяжки крест-накрест и как минимум в два приема. Перед вводом в эксплуатацию проведите проверку на плотность!

При дооснащении запорным клапаном ECO:



Информация

Для обеспечения лучшей защиты от коррозии, рекомендуется дополнительно окрасить запорный клапан ECO.

5.3.3 Трубопроводы

Используйте только трубопроводы и компоненты, которые

- чистые и сухие внутри (отсутствуют частицы окалины, металлической стружки, ржавчины и фосфатных покрытий) и
- поставляются с герметичными заглушками.

В зависимости от варианта исполнения компрессоры поставляются с заглушками на трубопроводных присоединениях или с запорными клапанами.

- Удалите заглушки при монтаже.

Информация

Заглушки предназначены исключительно для защиты при транспортировке. Они не подходят для разделения отдельных участков системы при проведении испытания на прочность давлением.

ВНИМАНИЕ

В системах с трубами значительной длины, а также с трубопроводами, паянными без защитного газа, устанавливаются фильтры тонкой очистки на всасывании (размер ячеек $<25 \mu\text{m}$).

ВНИМАНИЕ

Возможно повреждение компрессора! Для обеспечения высокой степени осушения холодильного контура и для поддержания химической стабильности системы следует применять высококачественные фильтры-осушители большой емкости (молекулярные фильтры со специально подобранным размером ячеек).

Информация

Рекомендации по установке фильтра тонкой очистки на стороне всасывания см. в руководстве по применению SH-170.

Трубопроводы должны монтироваться таким образом, чтобы исключить возможность залива компрессора маслом или жидким хладагентом во время стоянки. Соблюдайте рекомендации руководства SH-170.

Опциональные линии экономайзера (ECO) (не для CSW95), см. рис. 5, стр. 96 и/или впрыска жидкости (LI), см. рис. 6, стр. 96 должны быть направлены вертикально вверх от места присоединения. Это предотвращает миграцию масла и повреждение компонентов вследствие гидравлических ударов (см. руководство SH-170).

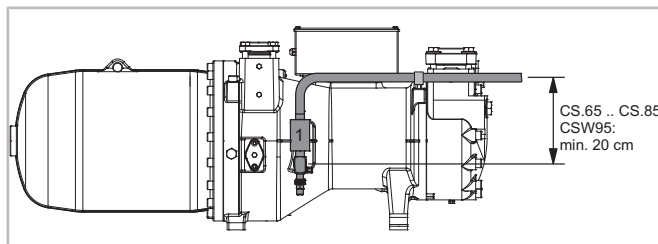


Рис. 5 Схема прокладки трубопровода линии экономайзера на компрессоре

1 Гаситель пульсаций

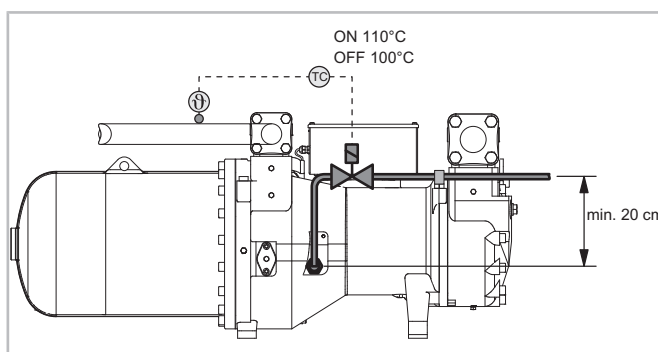


Рис. 6 Схема прокладки трубопровода линии впрыска жидкого хладагента (LI) с клапаном впрыска хладагента

Информация

Подключения для экономайзера (ECO) и / или впрыска жидкости (LI) не представлены во всех моделях компрессоров, см. чертежи с указанием размеров. Подключения для ECO и LI на компрессоре CSK61 не одобрены для использования. В скором времени эти подключения будут убраны.

Информация

Рекомендации по подключению внешних маслоохладителей смотрите в руководстве SH-170.

Информация

Дополнительные примеры прокладки трубопроводов смотрите в руководстве SH-170.

Дополнительные присоединения для вакуумирования

Для обеспечения наибольшей мощности вакуумирования, рекомендуется установка больших перекрываемых дополнительных присоединений на стороне всасывания и нагнетания. Секции, которые закрыты с помощью обратных клапанов, должны иметь отдельные доступные присоединения.

Для всех дополнительных присоединений обращайтесь внимание на следующее



ВНИМАНИЕ

Существует опасность утечки хладагента! Проверьте резьбу. Аккуратно завинтите адаптер в соответствии с требуемым моментом затяжки. Перед вводом в эксплуатацию проведите испытание на плотность!

5.4 Присоединение для масла

Присоединение для манометра на сервисном масляном клапане

Присоединение для манометра на сервисном масляном клапане выполнено с навинчивающимся колпачком (7/16 UNF, момент затяжки максимум 10 Nm). В случае какой-либо модификации, действуйте очень осторожно.



ВНИМАНИЕ

Существует опасность утечки хладагента! Проверьте резьбу. Аккуратно завинтите адаптер в соответствии с требуемым моментом затяжки. Перед вводом в эксплуатацию проведите испытание на плотность!

5.5 Регулирование производительности (CR) и разгрузка при пуске (SU)

В стандартном исполнении CS.-модели компрессоров снабжены системой «Dual Capacity Control» (золотник производительности). Она позволяет осуществлять как плавное, так и 4-х ступенчатое регулирование производительности без модификации компрессора. Выбор альтернативного режима регулирования производительности осуществляется за счет настройки логики управления электромагнитных клапанов.

Производительность компрессоров CSW105 автоматически регулируется с помощью модуля компрессора CM-SW-01.



Информация

Подробную информацию, касающуюся регулирования производительности и разгрузки при пуске, а также методов управления ими, смотрите в руководстве SH-170.

5.5.1 Электромагнитные клапаны и последовательность управления

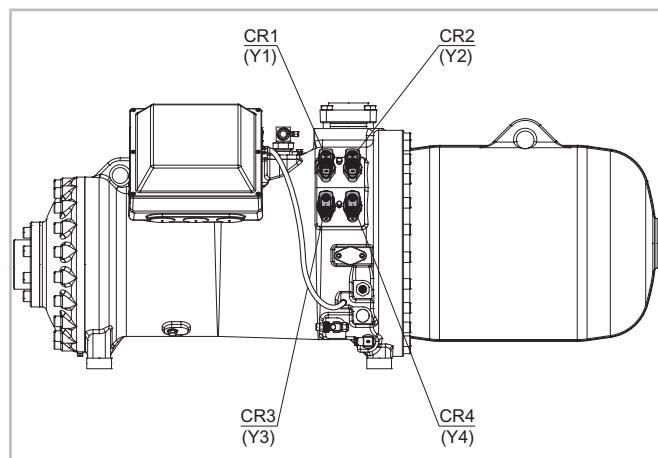


Рис. 7: Расположение электромагнитных клапанов

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP ↑	○	○	○	●
CAP ↓	○	○	●	○
CAP ⇄	○	○	○	○

Таб. 4: Плавное регулирование производительности (CR) в диапазоне от 100% .. 25%

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP ↑	○	○	○	●
CAP min 50% ↓	○	●	○	○
CAP ⇄	○	○	○	○

Таб. 5: Плавное регулирование производительности (CR) в диапазоне от 100% .. 50%

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP 25%	○	○	●	●
CAP 50%	○	●	○	●
CAP 75%	●	○	○	●
CAP 100%	○	○	○	●

Таб. 6: 4-х ступенчатое регулирование производительности (CR)

CAP	Холодопроизводительность
CAP ↑	Холодопроизводительность возрастает
CAP ↓	Холодопроизводительность уменьшается
CAP ⇔	Холодопроизводительность не изменяется
○	Электромагнитный клапан отключен
●	Электромагнитный клапан подключен
⦿	Электромагнитный клапан работает в пульсирующем режиме
◐	Электромагнитный клапан работает в прерывистом режиме (10 секунд вкл./ 10 секунд выкл.)

Таб. 7: Условные обозначения

Ступени производительности 75%/50%/25% являются номинальными. Реальные значения производительности зависят от условий эксплуатации и конструкции компрессора. Данные могут быть определены с помощью BITZER SOFTWARE.



Информация

При частичной производительности области применения ограничены! Смотрите руководство SH-170 или BITZER SOFTWARE.

5.6 Присоединения и чертежи с указанием размеров

CSH6553 .. CSH95113, CSK6153 .. CSK7193

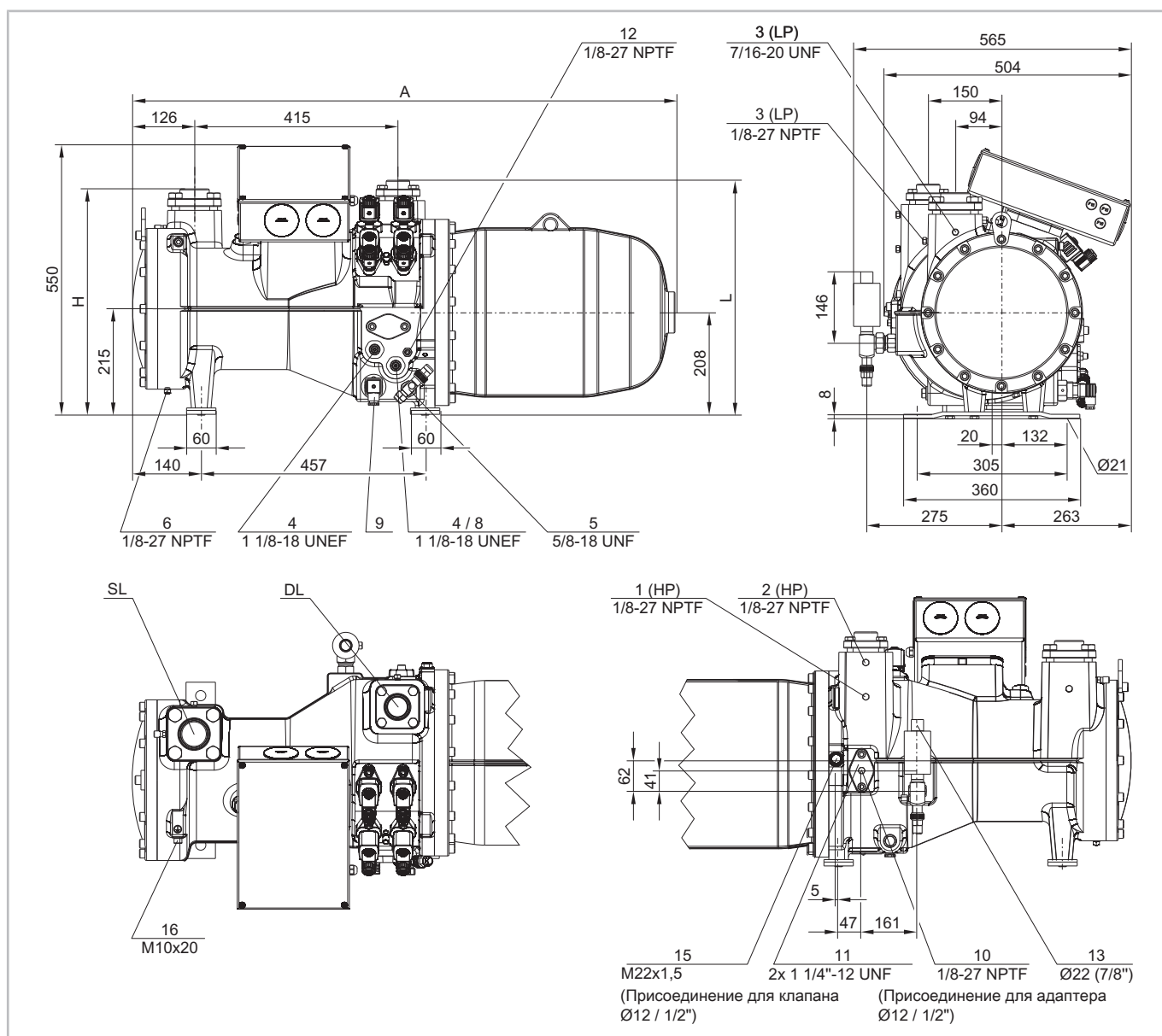


Рис. 8: Чертежи с указанием размеров для CSH6553-35Y .. CSH6593-60Y, CSK6153-50 .. CSK6163-60

	A	H	L
	mm	mm	mm
CSH6553, CSH6563, CSK6153, CSK6163	1107	460	478
CSH6583, CSH6593	1207	469	481

Изображение с опциональным ECO-клапаном (позиция 13).

Условные обозначения для присоединений смотрите в таблице 8, стр. 108.

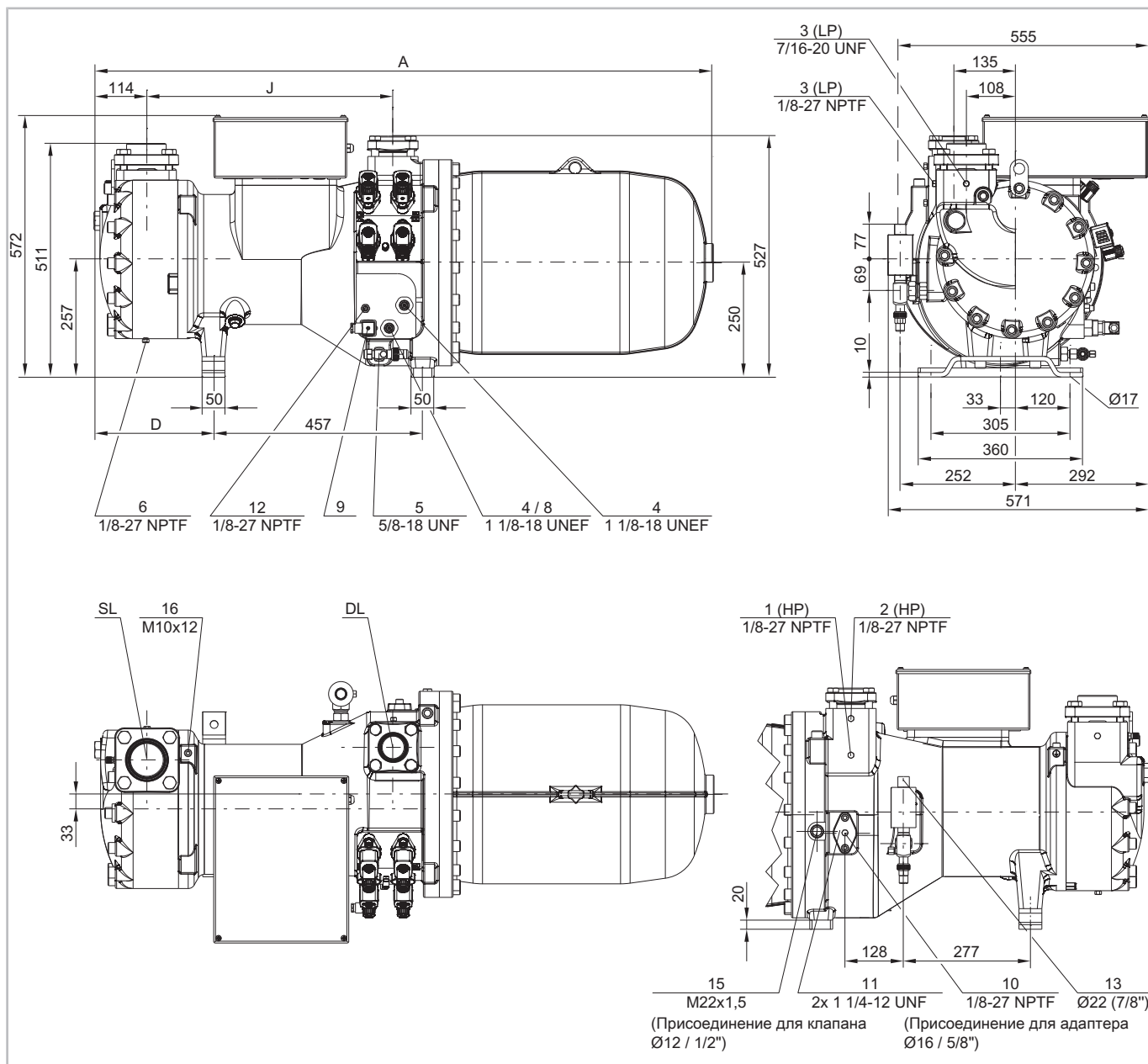


Рис. 9: Чертежи с указанием размеров для CSH7553-50Y .. CSH7593-110(Y), CSK7153-70 .. CSK7193-110

	A	D	J
	mm	mm	mm
CSH7553, CSH7563, CSH7573, CSH7583-80Y, CSH7593-90Y, CSK7153, CSK7163, CSK7173	1354	262	540
CSH7583-100(Y), CSH-7593-110(Y), CSK7183, CSK7193	1385	293	570

Изображение с опциональным ECO-клапаном (позиция 13).

Условные обозначения для присоединений смотрите в таблице 8, стр. 108.

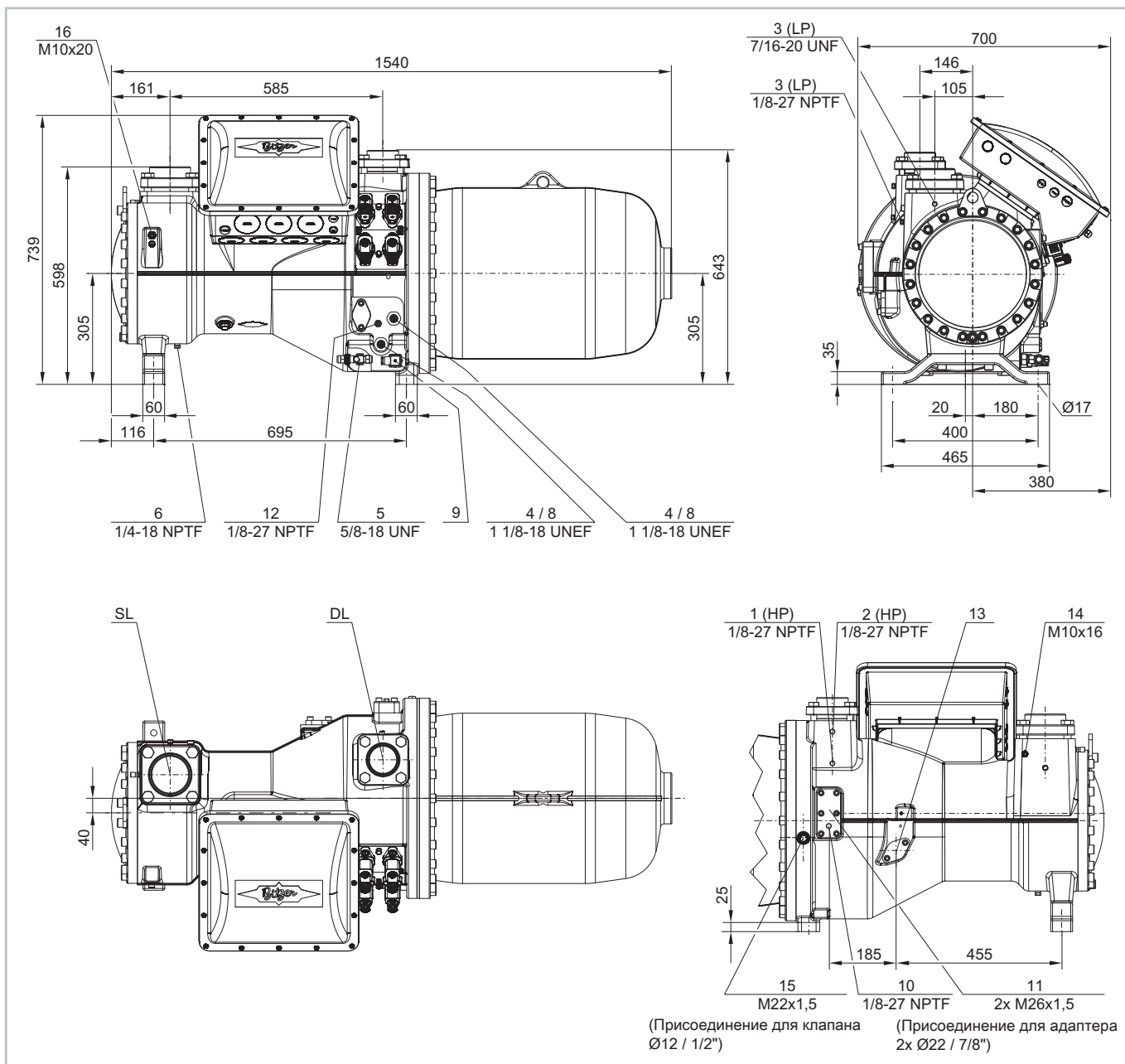


Рис. 10: Чертежи с указанием размеров для компрессоров CSH8553-80Y .. CSH8593-180(Y)

Условные обозначения для присоединений смотрите в таблице 8, стр. 108.

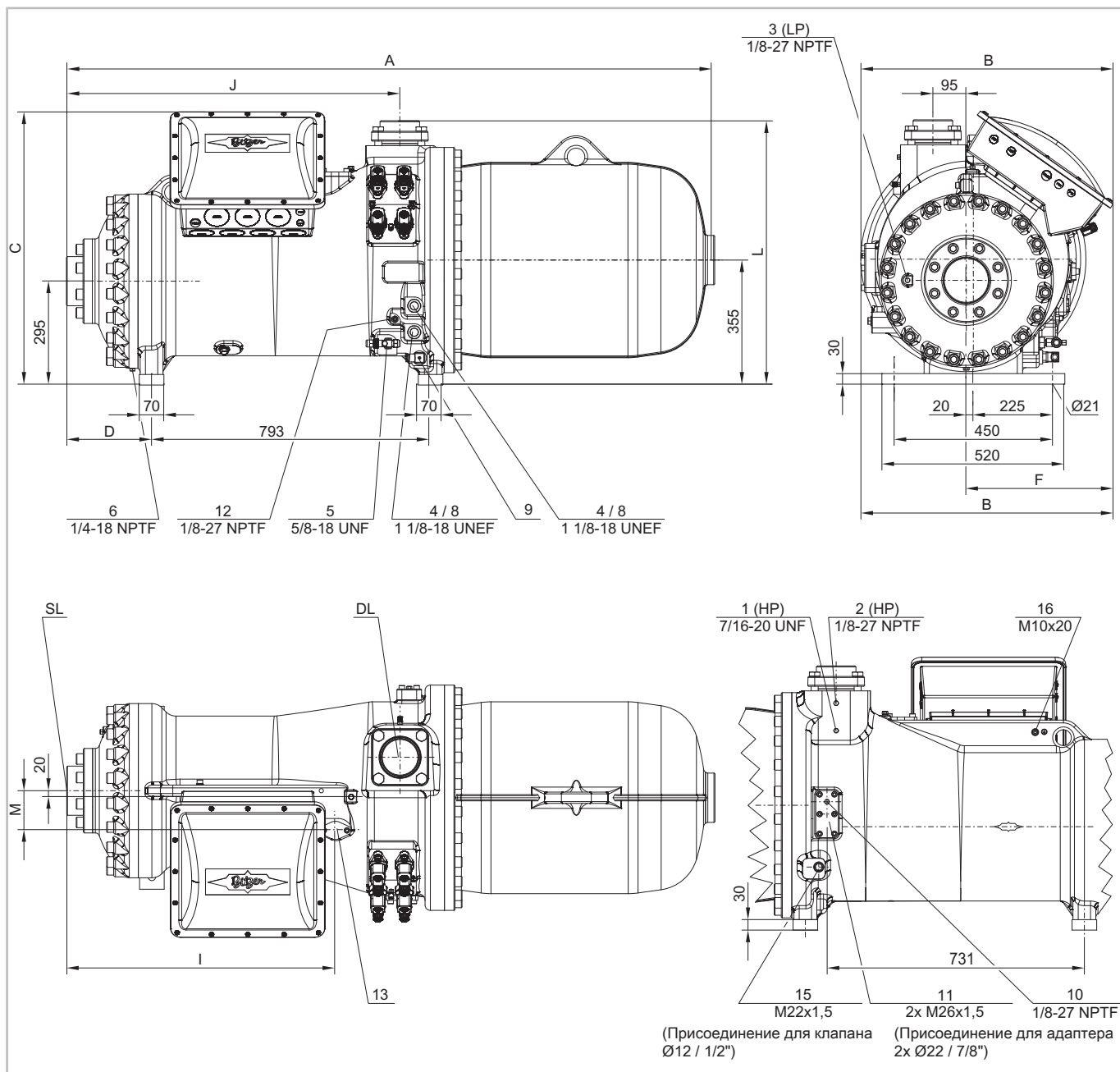


Рис. 11: Чертежи с указанием размеров для CSH9553-180(Y) .. CSH95113-320Y

	A	B	C	D	F	I	J	L	M
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
CSH9553 .. CSH9573	1824	717	776	224	417	746	930	744	106
CSH9583-210Y, CHS9593-240Y	1842	717	776	242	417	764	948	751	113
CSH9583-280(Y), CSH9593-300(Y)	1869	717	776	269	417	791	975	751	113
CSH95103-280Y	1955	731	796	269	431	791	975	758	113
CSH95103-320(Y), CSH95113-320Y	1975	731	796	289	431	810	995	758	113

CSW6583 .. CSW10593, CSH7673 .. CSH96113

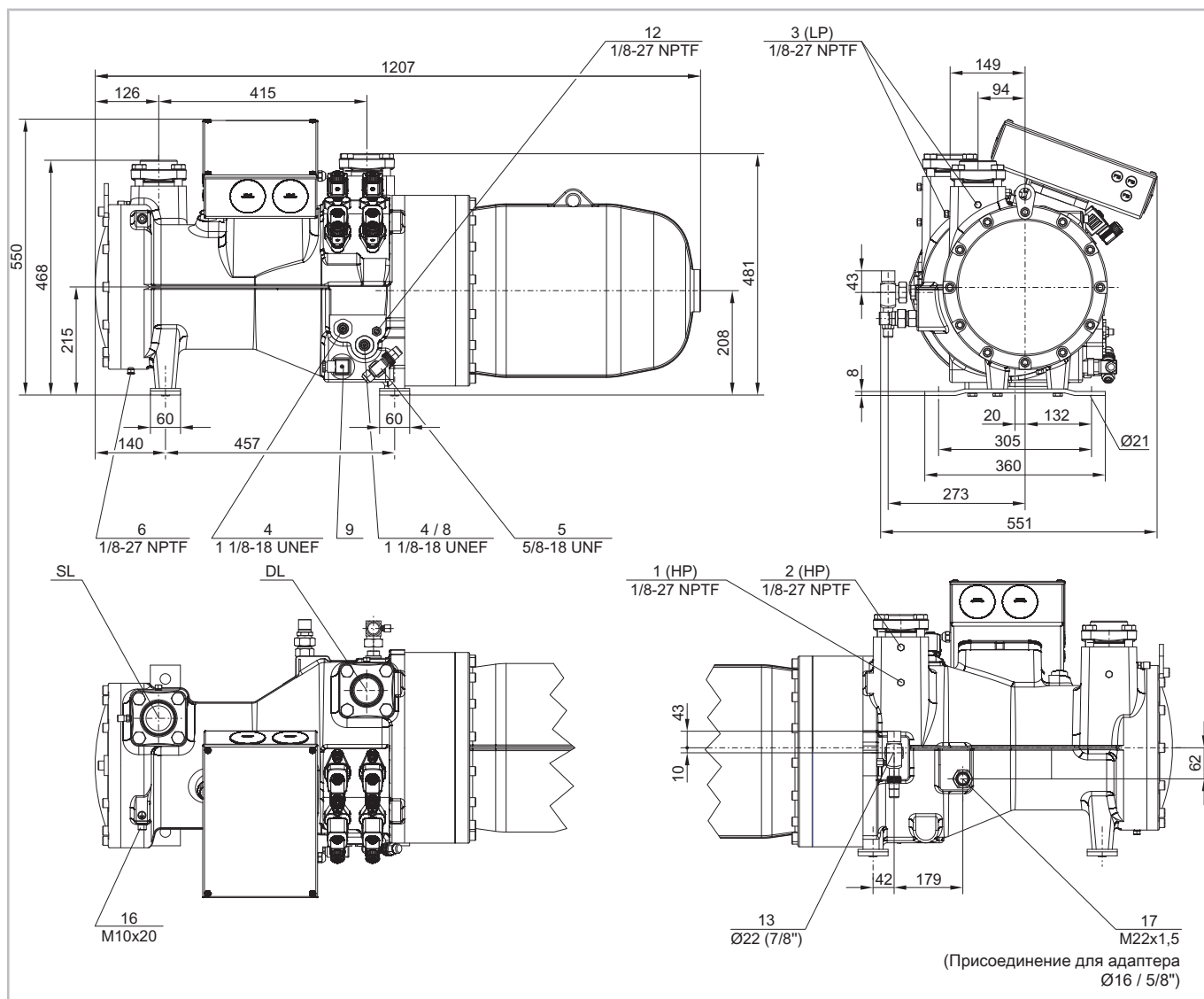


Рис. 12: Чертежи с указанием размеров для CSW6583-40Y .. CSW6593-60(Y)

Изображение с опциональным ECO-клапаном (позиция 13).

Условные обозначения для присоединений смотрите в таблице 8, стр. 108.

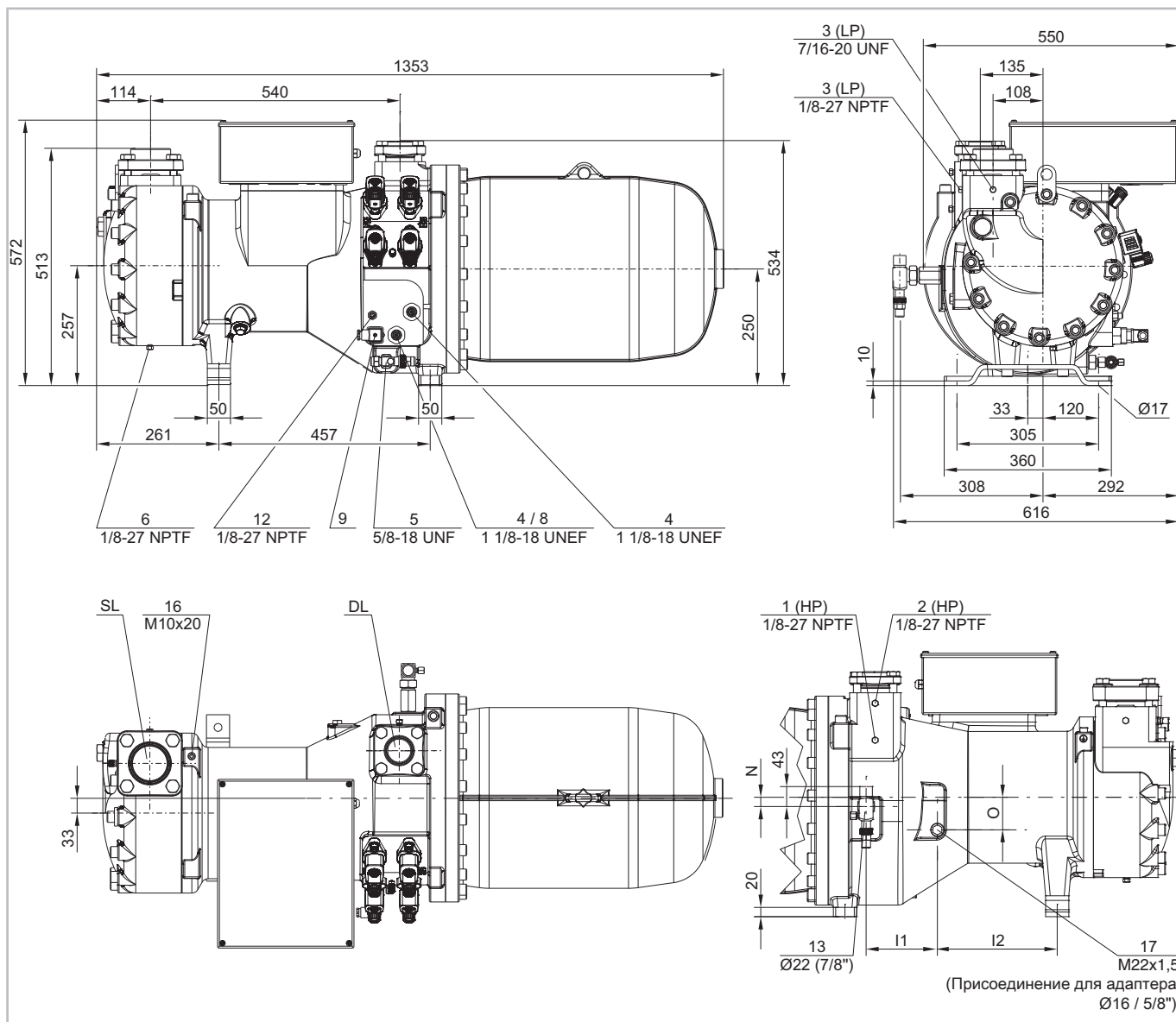


Рис. 13: Чертежи с указанием размеров для CSW7573-60Y .. CSW7593-90(Y), CSH7673-70Y .. CSH7693-90Y

	I1	I2	N	O
	mm	mm	mm	mm
CSW7573, CSH7673	153	258	20	70
CSW7583, CSW7593, CSH7683, CSH7693	157	261	23	70

Изображение с опциональным ECO-клапаном (позиция 13).

Условные обозначения для присоединений смотрите в таблице 8, стр. 108.

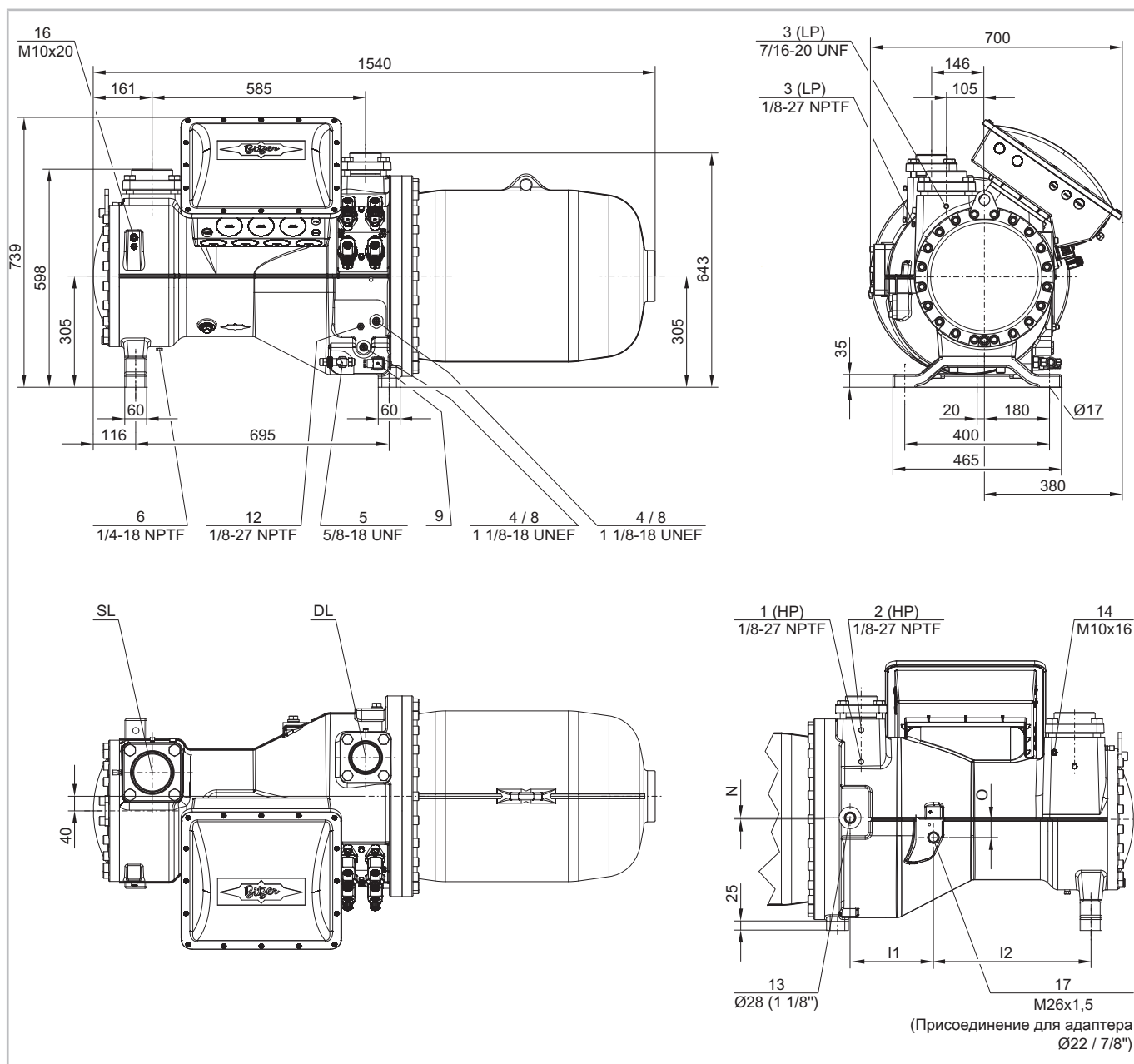


Рис. 14: Чертежи с указанием размеров для CSW8573-90Y .. CSW8593-140(Y), CSH8673-110Y .. CSH8693-140Y

	I1	I2	N	O
	mm	mm	mm	mm
CSW8573, CSH8673	221	434	0	56
CSW8583, CSW8593, CSH8683, CSH8693	228	432	4	50

Условные обозначения для присоединений смотрите в таблице 8, стр. 108.

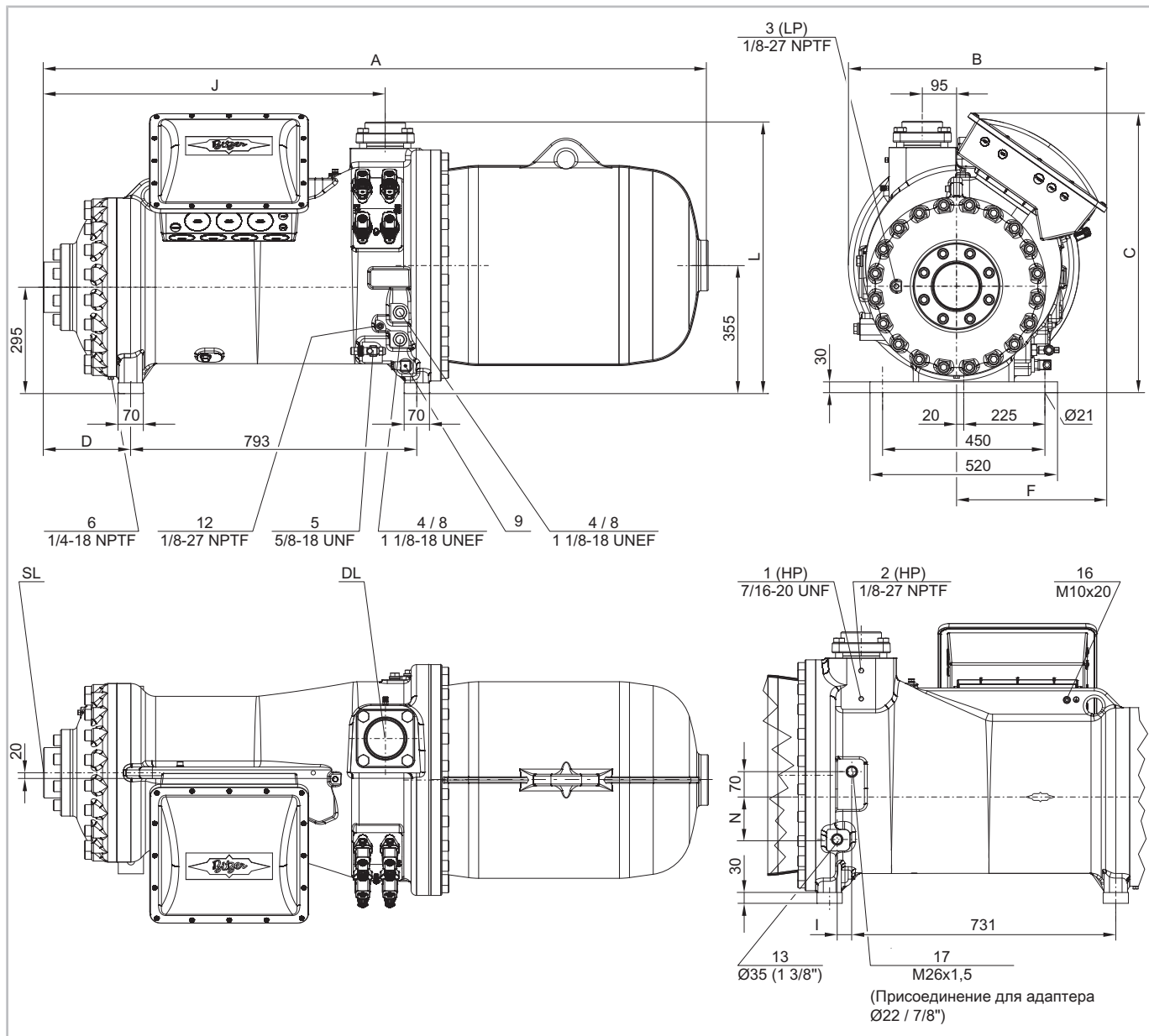


Рис. 15: Чертежи с указанием размеров для CSW9563-140Y .. CSW95113-320(Y), CSH9663-160Y .. CSH96113-320Y

	A	B	C	D	F	I	J	L	N
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
CSW9563, CSW9573, CSH9663, CSH9673	1824	717	776	224	417	41	930	751	118
CSW9583, CSW9593, CSH9683, CSH9693	1842	717	776	242	417	34	948	751	122
CSW95103-240Y	1927	731	796	242	431	26	948	751	120
CSW95103-280(Y), CSW95113-280Y, CSH96103-280Y	1955	731	796	269	431	26	975	751	120
CSW95113-320(Y), CSH96113-320Y	1974	731	796	289	431	26	994	751	120

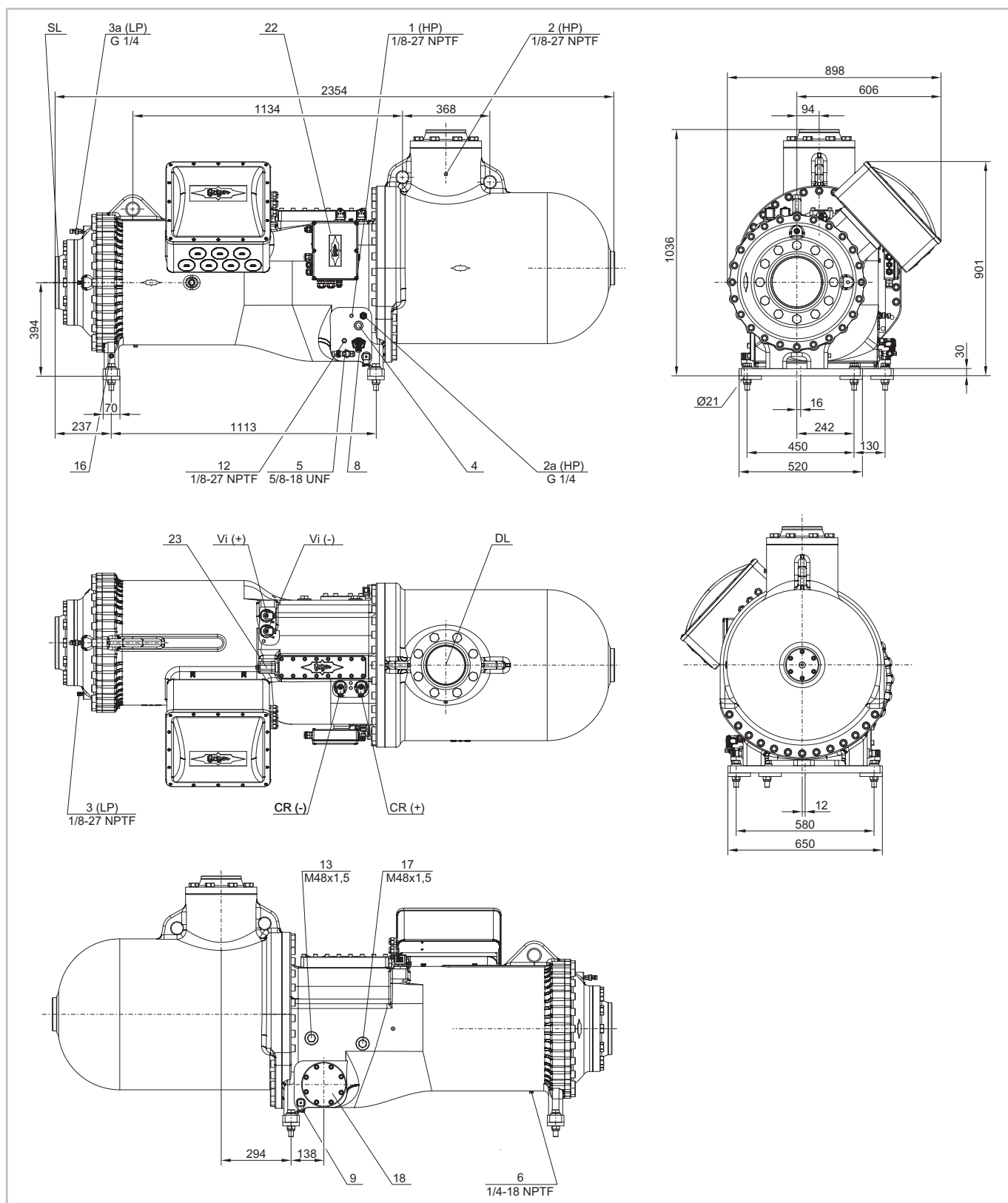


Рис. 16: Чертежи с указанием размеров для CS.105

Условные обозначения для присоединений смотрите в таблице 8, стр. 108.

Расположение присоединений	
1	Присоединение высокого давления (HP)
2	Дополнительное присоединение высокого давления (HP)
2a	Присоединение для датчика высокого давления (HP) CS.105: подключен к модулю компрессора
3	Присоединение низкого давления (LP)
3a	Присоединение для датчика низкого давления (LP) CS.105: подключен к модулю компрессора
4	Смотровое стекло уровня масла
5	Сервисный масляный клапан (стандарт)/присоединение для выравнивания уровня масла при параллельном соединении компрессоров
6	Пробка штуцер для слива масла (сторона мотора)
7	Присоединение для электромеханического датчика уровня масла в случае замены CSH.1 на CSH.3
8	Присоединение для оптоэлектронного датчика (OLC-D1-S). CS.105: подключен к модулю компрессора
9	Нагреватель масла с погружной гильзой (стандарт) CS.105: подключен к модулю компрессора
10	Присоединение для датчика давления масла
11	Присоединение для внешнего маслоохладителя (адаптер является опцией)
11a	Выход на маслоохладитель
11b	Вход/возврат масла из маслоохладителя
12	Датчик температуры масла. CS.105: подключен к модулю компрессора
13	Присоединение для экономайзера (ECO, запорный клапан является опцией)
14	Резьбовое отверстие для крепления труб для линий ECO или LI
15	Присоединение для впрыска жидкого хладагента (LI) (CSH: запорный клапан является опцией)
16	Винт для заземления корпуса

Расположение присоединений	
17	Присоединение для возврата масла и газа (для систем с затопленным испарителем, адаптер является опцией)
18	Масляный фильтр (сервисное присоединение)
21	Клапан впрыска масла (внутренний)
22	Модуль компрессора
23	Индикатор положения золотника
SL	Линия всасывания
DL	Линия нагнетания

Таб. 8: Расположение присоединений

Размеры (если заданы) могут иметь допуски в соответствии с EN ISO 13920-B.

Условные обозначения относятся ко всем CS. компрессорам BITZER и содержат информацию о расположении присоединений, которые могут не использоваться во всех моделях компрессоров.

6 Электрическое подключение

В соответствии с EU Machinery Directive 2006/42/EC Annex I меры безопасности, изложенные в EU Low Voltage Directive 2014/35/EU, должны применяться к компрессорам и их электрическому оборудованию. Для любых работ по электрике в системе: Соблюдайте EN 60204-1 и предписания по технике безопасности IEC 60364, а также национальные правила техники безопасности.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током! Перед выполнением каких-либо работ в клеммной коробке компрессора: выключите главный выключатель и зафиксируйте его от повторного включения! Закройте клеммную коробку компрессора перед повторным включением!



6.1 Контрольный список

Этот контрольный список суммирует рабочие шаги для электрического подключения компрессоров. Подробно смотрите в следующей главе.

- ▶ Подключайте компрессор только если номинальное напряжение питания соответствует табличке на компрессоре.
- ▶ Соблюдайте рекомендации информации, наклеенной на крышку клеммной коробки.
- ▶ Используйте гибкие кабели.

- ▶ Используйте подходящие кабельные наконечники, кабельные наконечники с насечкой, кабельные наконечники под опрессовку, трубчатые или обжимные кабельные наконечники.
- ▶ Подключите провод защитного заземления.
- ▶ Включите устройство защиты компрессора в цепь защит.
- ▶ Также включите прессостаты высокого и низкого давления в цепь защит.
- ▶ Подключите дополнительные устройства мониторинга и, при необходимости, включите их в цепь защит.
- ▶ Подключите эл. питание к мотору в соответствии с предполагаемым запуском мотора.
- ▶ При необходимости установите мостовые переключки.
- ▶ Проверить затяжку всех кабелей.

6.2 Определение типоразмеров компонентов

- ▶ Выбирайте контакторы, кабели и предохранители мотора в соответствии с максимальным рабочим током компрессора и максимальной потребляемой мощностью мотора при прямом запуске. С другими методами запуска в соответствии с более низкой нагрузкой.
- ▶ Используйте контакторы мотора соответствующие категории с эксплуатации АСЗ.
- ▶ В случае прямого запуска выберите устройства защиты от перегрузки в соответствии с максимальным рабочим током компрессора. С другими методами запуска в соответствии с меньшим рабочим током.

6.3 Версии мотора

Серии CS.9. и CSW105 - всегда оснащаются моторами «звезда-треугольник» (Y/ Δ).

Компрессоры серий CS.6., CS.7. и CS.8. оснащаются моторами с разделенными обмотками (Part Winding «PW»). Моторы «звезда-треугольник» (Y/ Δ) доступны в качестве опции.

Оба типа моторов могут работать с преобразователем частоты (FI) или с устройством плавного пуска.



ВНИМАНИЕ

Опасность выхода из строя компрессора! Эксплуатация компрессора только с предусмотренным направлением вращения!

6.3.1 Моторы с разделенными обмотками или "PW"

Строго соблюдайте порядок подключения разделенных обмоток! Неправильное электрическое подключение приведёт к изменению направления или ослаблению вращающихся полей за счет изменения межфазовых углов. Это приводит к блокировке мотора или запуску в обратном направлении вращения!

Методы пуска

- пуск мотора с разделенными обмотками для снижения пускового тока
- прямой пуск

Пуск мотора с разделенными обмотками

- Распределение тока по разделенным обмоткам 50%/50%
- ▶ Осуществляйте подключение клемм в соответствии с эл. схемой на крышке клеммной коробки.
- ▶ Первая разделенная обмотка: клеммы 1 / 2 / 3
- ▶ Вторая разделенная обмотка: клеммы 7 / 8 / 9 или 6 / 4 / 5
- ▶ Определение параметров обоих контакторов производится исходя из 60% от максимального рабочего тока.
- ▶ Временная задержка подключения второй разделенной обмотки составляет максимум 0.5 сек.

Прямой пуск

- ▶ Осуществляйте подключение клемм в соответствии с эл. схемой на крышке клеммной коробки.
- ▶ Устанавливайте перемычки в соответствии с эл. схемой на крышке клеммной коробки.

6.3.2 Мотор звезда-треугольник "Y/Δ"

Неправильное эл. подключение приведёт к короткому замыканию или запуску компрессора в обратном направлении вращения!

Методы пуска

- переключение со звезды на треугольник для уменьшения пускового тока
- прямой запуск возможен в соединении треугольником, а также в соединении звездой.
 - прямой запуск по схеме «треугольник»: равен номинальному напряжению мотора
 - прямой запуск по схеме «звезда»: равен $\sqrt{3}$ от номинального напряжения мотора

Пуск звезда-треугольник

- ▶ Осуществляйте подключение клемм в соответствии с эл. схемой на крышке клеммной коробки. Выберите предпочтительное подключение: 7-L2, 8-L3, 9-L1.
- ▶ Определение параметров главного контактора К1 и контактора К2 «треугольник» производится исходя из 60% от максимального рабочего тока.
- ▶ Определение параметров контактора К3 «звезда» производится исходя из 33% от максимального рабочего тока.
- ▶ Режим «звезда», то есть задержка между пуском компрессора и переключением из режима «звезда» в режим «треугольник», должна быть в пределах этого времени:
1 .. 2 сек. все серии до HS.85 и CS.8.
1,5 .. 2 сек. серии начиная с HS.95 и CS.9.
- ▶ Настройте прерывание перехода из режима «звезда» в «треугольник» на значение 40... 60 ms, включая время срабатывания контакторов.

Прямой пуск

- ▶ Осуществляйте подключение клемм в соответствии с эл. схемой на крышке клеммной коробки.
- ▶ Устанавливайте перемычки в соответствии с эл. схемой на крышке клеммной коробки.

6.3.3 Работа с преобразователем частоты (ПЧ) и с устройством плавного пуска

- ▶ Подключите мотор для прямого пуска.
- ▶ Устройство плавного пуска должно быть настроено таким образом, чтобы мотор достигал своей номинальной скорости не менее чем за 2 секунды
- ▶ Программирование ПЧ см. в технической информации ST-420, www.bitzer.de/websoftware/img/info/st-420/en-GB/index.html.

6.4 Требования к логике управления



ВНИМАНИЕ?

Опасность выхода из строя мотора!
Логика управления вышестоящего системного контроллера в любом случае должна соответствовать указанным требованиям.

- желаемое минимальное время работы: 5 минут
- максимальное количество пусков:
 - Макс. 6 пусков для серий HS.64, HS.74, CS.6. и CS.7.
 - Макс. 4 пусков для серии HS.8. и CS.8. на
- минимальное время простоя:
 - 5 минут все серии до HS.8. и CS.9.
 - 10 минут серии начиная с HS.9. и CS.105

Минимальное время простоя - это время, которое требуется золотнику регулирования для достижения оптимального начального положения. Если компрессор был отключен на ступени 25% -CR, достаточно 1 минуты простоя.

- ▶ Также соблюдайте минимальное время простоя во время работ по техническому обслуживанию!
- ▶ При использовании мотора звезда-треугольник отключите его на ступени 25% -CR!

6.5 Клеммная коробка

В состоянии поставки стандартная клеммная коробка имеет класс защиты IP54. Выполнено несколько отверстий. Все отверстия завинчены или уплотнены заглушками. Все отверстия подходят для кабельных вводов в соответствии с EN50262.

6.5.1 Доступные отверстия в клеммной коробке

Серия CS.6.

- 4 x Ø 63,5 mm
- 1 x Ø 25,5 mm
- 3 x Ø 16,5 mm

Серия CS.7.

- 2 x Ø 63,5 mm
- 1 x Ø 25,5 mm
- 1 x Ø 20,5 mm
- 1 x Ø 16,5 mm

Серия CS.8. и CS.9.

- 7 x Ø 63,0 mm
- 3 x Ø 25,0 mm
- 3 x Ø 20,0 mm
- 2 x Ø 16,0 mm
- 2 x Ø 22,7 mm

Серия CS.105

- 7 x Ø 63,5 mm
- 2 x M25x1,5

6.5.2 Подключения в клеммной коробке

В клеммной коробке находятся одно или два присоединения для защитного заземления, присоединения для контроля температуры мотора и для эл. питания мотора.

Серия CS.6.

- 1 присоединение для защитного заземления и 6 присоединений для подачи эл. питания на мотор, с кабельным зажимом для провода сечением макс. 35 mm² каждый
- ▶ Установите кабельные наконечники.
- ▶ Подключите кабели к клеммам.

Серия CS.7.

- 2 присоединения для защитного заземления и 6 присоединений для подачи эл. питания на мотор
 - резьба: M10x1,5
 - кабельные наконечники с насечкой для провода сечением макс. 35 mm² входят в комплект поставки.
 - альтернативные кабельные наконечники: максимально возможная ширина 28 mm, диаметр отверстия от 10,5 mm до 15 mm.
- ▶ Демонтируйте кабельные наконечники.
- ▶ Установите кабельные наконечники на концах кабеля.
- ▶ Установите кабельные наконечники и все демонтированные компоненты в том же порядке.

Серия CS.8. и модели от CS.9.53 до CS.9.93

- 2 присоединения для защитного заземления и 6 присоединений для подачи эл. питания на мотор
 - резьба: M10x1,5
 - Выберите кабельные наконечники в соответствии с поперечным сечением провода в зависимости от мощности мотора. максимально возможная ширина кабельного наконечника: 28 mm, диаметр отверстия: 10,5 mm
- ▶ Установите кабельные наконечники на концах кабеля.
- ▶ Установите кабельные наконечники как самую нижнюю часть на каждый контакт защитного заземления и мотора.
- ▶ Переустановите компоненты в том же порядке.

Модели CS.9.103 и CS.9.113

- 1 присоединение для защитного заземления и 6 присоединений для подачи эл. питания на мотор
 - резьба: M12x1,75
 - Выберите кабельные наконечники в соответствии с поперечным сечением провода в зависимости от мощности мотора.
 - максимально возможная ширина кабельного наконечника: 28 mm, диаметр отверстия: 12,5 mm
 - На контакт можно установить до двух кабельных наконечников.
- ▶ Установите кабельные наконечники на концах кабеля.
- ▶ Установите кабельные наконечники как самую нижнюю часть на каждый контакт защитного заземления и мотора.
- ▶ Переустановите компоненты в том же порядке.

Серия CS.105

- 1 присоединение для защитного заземления и 6 присоединений для подачи эл. питания на мотор
 - резьба: M16x2
 - Выберите кабельные наконечники в соответствии с поперечным сечением провода в зависимости от мощности мотора. максимально возможная ширина кабельного наконечника: 60 mm, диаметр отверстия: 16,5 mm
- ▶ Установите кабельные наконечники на концах кабеля.

- ▶ Установите кабельные наконечники как самую нижнюю часть на каждый контакт защитного заземления и мотора.
- ▶ Переустановите компоненты в том же порядке.

6.5.3 Изоляция клеммной плиты и клемм

В случае применения при низких температурах с низким перегревом всасываемого газа на стороне мотора, а также частично на клеммной коробке может образоваться иней. Чтобы предотвратить пробой напряжения из-за влаги, рекомендуется покрыть клеммную плиту и клеммы изоляционной пастой.

6.5.4 Подогрев клеммной коробки

Для критически важных применений при очень низких температурах, особенно при высокой влажности, может потребоваться подогрев клеммной коробки. Для этой цели крышка клеммной коробки может быть оснащена подогревателем.

- ▶ Серия HS.64, HS.74, CS.6. и CS.7: Установите новую крышку клеммной коробки со встроенным подогревателем.
- ▶ Начиная с HS.85 и CS.8. включительно: Привинтите подогреватель клеммной коробки по углам, вставив винты в отверстия в центре крышки клеммной коробки.
- ▶ Подайте напряжение на подогреватель.
- ▶ Предпочтительно подавать и прерывать подачу напряжения через вспомогательный нормально открытый контакт на 1-й частичной обмотке или на главном контакторе (Y / Δ).
- ▶ Используйте подходящий предохранитель.

Технические данные

- Потребляемая мощность: 30 W
- доступно для 230 V или 115 V

6.5.5 Уплотнение клеммной коробки



ВНИМАНИЕ

Опасность короткого замыкания из-за конденсации воды в клеммной коробке! Используйте только стандартные компоненты для ввода кабеля. При монтаже обратите внимание на правильное уплотнение.

- ▶ Тщательно закрепите каждый привинченный кабельный ввод контргайкой.
- ▶ Плотно затяните кабельный ввод вокруг кабеля.
- ▶ В зависимости от атмосферы в месте установки или местных правил замените заглушки на клеммной коробке. Поставки в районы UL включают кабельные вводы с UL одобрением.

6.5.6 Подготовка клеммной коробки к работе с ПЧ

- ▶ Используйте EMC кабельные вводы для силовых кабелей.
- ▶ Подключите EMC кабельные вводы к плите подключения экрана.
- ▶ Подключите провод защитного заземления плиты подключения экрана к заземлению клеммной плиты. Необходимые компоненты входят в комплект поставки.

6.6 Предохранительные устройства для ограничения давления (прессостаты высокого и низкого давления)

- Требуются для соблюдения области применения компрессора во избежание недопустимых условий эксплуатации. Подключения см. в эл. схемах и выполните тесты, чтобы точно их проверить.
- ▶ Позиции присоединений см. на габаритных чертежах.
- ▶ Ни в коем случае не подключать реле к сервисному штуцеру на запорном клапане!
- ▶ Установите давление замыкания и размыкания в соответствии с областью применения.
- ▶ Точно проверьте установленное давление замыкания и размыкания

6.7 Устройства защиты компрессора

Устройство защиты компрессора, установленное в клеммной коробке, входит в стандартную поставку. Электрическая безопасность компрессора в соответствии со стандартом EN12693 обеспечивается всеми устройствами защиты компрессора, которые предлагает BITZER. Любая другая электрическая защита должна оцениваться пользователем для каждого отдельного случая.



ВНИМАНИЕ

Устройство защиты компрессора может выйти из строя после подачи слишком высокого напряжения. Возможная последующая авария: авария компрессора.

Кабели и клеммы цепи контроля температуры не должны соприкасаться с управляющим или рабочим напряжением!

См. этикетку на крышке клеммной коробки. Соблюдайте указания.

Устройство защиты компрессора не должно сбрасываться автоматически.

6.7.1 Цепь контроля температуры

В состоянии поставки контроль температуры мотора и масла полностью подключены к устройству защиты компрессора. Все датчики в цепи контроля температуры соединены последовательно.

6.7.2 Контроль направления вращения, последовательности фаз и пропажи фазы

В состоянии поставки кабельные соединения для контроля направления вращения, чередования фаз и пропажи фазы уже подключены к клеммной плите.

6.7.3 SE-E1

Это защитное устройство стандартно устанавливается в клеммной коробке всех HS. и CS. компрессоров за исключением компрессоров с CM-SW-01.

Функции мониторинга:

- контроль температуры.
- контроль направления вращения.
- контроль пропажи фазы.

Устройство защиты компрессора контролирует направление вращения и чередование фаз в течение первых пяти секунд после подачи напряжения на компрессор.

SE-E1 немедленно блокируется в случае перегрева или неверного направления вращения / последовательности фаз, а также после трех событий пропажи фазы за 18 минут или десяти за 24 часа. Прервите подачу напряжения не менее чем на пять секунд для сброса устройства защиты компрессора.

- ▶ Подключите эл. питание к устройству защиты компрессора к клеммам L и N. Требуемое напряжение см. на заводской табличке устройства защиты компрессора.
- ▶ Подключите кнопку сброса к клемме L от фазы эл. питания.
- ▶ Подключите защитное устройство компрессора с клеммами 11 и 14 в цепь безопасности компрессора.
- ▶ Клемма 12 является сигнальным контактом аварии компрессора.

Технические данные

- допустимая температура окружающей среды: $-30^{\circ}\text{C} \dots +60^{\circ}\text{C}$
- Допустимая относительная влажность: 5% .. 95%, без конденсата (EN60721-3-3 класс 3К3 и 3С3)
- Максимально допустимая высота: 2000 m
- Дополнительную информацию см. в технической информации ST-120.

6.7.4 CM-SW-01

Этот модуль компрессора интегрирован в отдельный корпус модуля для серий HS.85 и CS.105. Этот модуль компрессора объединяет всю электронную периферию компрессора: позволяет контролировать основные рабочие параметры компрессора: температуру мотора и газа на нагнетании, мониторинг фаз и направления вращения, область применения и подачу масла и, таким образом, защищает компрессор от работы в критических условиях. Дополнительную информацию см. в технической информации ST-150.



ВНИМАНИЕ

Модуль компрессора может быть поврежден или выведен из строя!

Никогда не подавайте напряжение на клеммы от CN7 до CN12 - даже в целях тестирования!

Напряжение, подаваемое на клеммы CN13, не должно превышать 10 V!

Напряжение, подаваемое на клемму 3 клеммника CN14, не должно превышать 24 V! Не подавайте напряжение на другие клеммы!

Следующие компоненты полностью установлены и подключены на заводе:

- индикатор положения золотника
- электромагнитные клапаны для регулирования производительности и V_i
- датчик низкого и высокого давления
- контроль уровня масла (OLC-D1-S)
- датчик температуры масла
- подогреватель масла (с 230 V)
- контроль температуры мотора
- мониторинг фаз
- контроль направления вращения

Модификация этих компонентов или их подключение не требуется и не должна выполняться без консультации с BITZER.

Модуль компрессора самостоятельно подает напряжение на периферийные устройства (электромагнитные клапаны, датчик контроля масла и индикатор положения золотника) и на клеммные колодки CN7 - CN12.

Информацию обо всех подключениях см. в технической информации ST-150.

6.7.5 SE-i1

Это защитное устройство с расширенными функциями контроля подходит для работы с преобразователем частоты (FI) и устройством плавного пуска с временем разгона менее 1 с. Оно может устанавливаться в клеммную коробку всех HS. и CS. компрессоров, кроме моделей HS.53 и HS.95, CS.105 и более крупных моделей. Если оно заказано вместе с компрессором, оно поставляется смонтированным и подключенным к клеммной коробке.

Функции мониторинга:

- температура мотора, нагнетаемого газа или масла
- короткое замыкание, обрыв линии или неисправность датчика контроля температуры мотора
- направление вращения
- обрыв фазы и асимметрия фаз
- максимальная частота включений

Подробную информацию смотрите в технической информации CT-110.

6.7.6 SE-E3

Это защитное устройство может устанавливаться альтернативно SE-E1. Подходит для высокого напряжения питания от 600 до 690 V $\pm$ 10%.

- Габариты и включение в систему управления идентично защитному устройству SE-E1.
- Если SE-E3 заказывается с компрессором, оно поставляется смонтированным и подключенным в клеммной коробке.
- Функции мониторинга в основном идентичны функциям SE-E1.

Подробную информацию смотрите в технической документации ST-120.

6.8 Контроль масляного контура



ВНИМАНИЕ

Недостаток масла приводит к значительному увеличению температуры. Опасность повреждения компрессора!

- Датчик температуры масла, установленный в стандартной комплектации, достаточен для косвенного контроля.
 - для системы небольшого объема и небольшой заправкой хладагентом
 - для коротких контуров без впрыска жидкости (LI) для доп. охлаждения
- Уровень масла должен контролироваться посредством оптико-электронного датчика уровня масла.
 - для контуров с впрыском жидкости (LI) для доп. охлаждения
 - для систем большого объема
 - для компрессоров в параллельном соединении

Места присоединений на компрессоре см. в главе Присоединения и чертежи с указанием размеров, стр. 59, датчик температуры масла: позиция 12 и датчики минимального и макс. уровня масла 8.

6.8.1 Оптико-электронный датчик уровня масла OLC-D1-S

OLC-D1-S – это оптико-электронный датчик для бесконтактного контроля уровня масла с помощью инфракрасного излучения. В зависимости от места монтажа и электрического подключения одно и то же устройство может использоваться для контроля как минимального, так и макс. уровня масла.

Это устройство защиты состоит из двух частей: блока призм и оптико-электронного блока:

- Блок призм – стеклянный конус устанавливается непосредственно в корпус компрессора.
- Оптико-электронный блок обозначается как OLC-D1. Он не имеет прямого контакта с контуром хладагента. Он навинчивается на блок призм и интегрируется в систему управления установки. Внешний модуль управления не требуется.

Поставка в предустановленном состоянии

Если блок призм OLC-D1-S был заказан предварительно смонтированным, то весь компрессор уже был испытан давлением на прочность и на плотность. В этом случае, будет необходимо только привинтить оптико-электронный блок и выполнить его эл. подключение (см. техническую информацию ST-130). В данном случае не требуется осуществлять последующее испытание на плотность.

В случае дооснащения устройством OLC-D1-S нужно устанавливать, как блок призм, так и электронный блок. Подробное описание процесса монтажа см. в технической информации ST-130.

6.9 Подогреватель масла

Подогреватель масла обеспечивает смазывающую способность масла даже после длительных периодов простоя компрессора. Он предохраняет от повышения концентрации хладагента в масле и, таким образом, от снижения его вязкости.

Подогреватель масла должен быть включен в периоды простоя компрессора, при:

- установке компрессора вне помещения,
- длительных периодах простоя,
- большой заправке хладагентом,
- опасности конденсации хладагента в компрессоре.

Подогреватель масла установлен в нижней части корпуса компрессора. См. позицию подключения 9 на чертежах. Он расположен в отверстии корпуса или в гильзе подогревателя. Его можно заменить без вмешательства в контур охлаждения. Для моделей CS.105 подогреватель масла полностью электрически подключен в состоянии поставки.

- ▶ Подключите электрический разъем подогревателя масла и прикрутите его.

- ▶ Предпочтительно подавать эл. питание напряжения с помощью вспомогательного нормально замкнутого (NC) контакта с контактора 1-й разделенной обмотки или с главного контактора (Y / Δ).
- ▶ Используйте подходящий предохранитель.

6.9.1 Технические данные

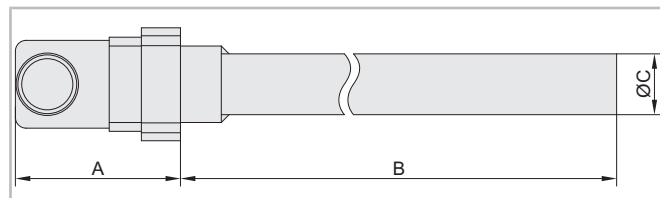


Рис. 17: Подогреватель масла CS. компрессоров

Подогреватель масла для серий CS.6. и CS.7.

- потребляемая мощность: 200 W
доступно для 230 V, 400 V или 115 V
- Подогреватель масла установлен в гильзе подогревателя.
размеры: A = 50 mm, B = 203 mm, ØC = 18,8 mm

Подогреватель масла для серий от CS.8. до CS.105

- потребляемая мощность: 300 W
доступно для 230 V, 400 V или 115 V
- Подогреватель масла установлен в отверстии корпуса.
размеры: A = 56 mm, B = 246 mm, ØC = 29,9 mm

Все подогреватели масла имеют класс защиты IP65, если эл. разъем смонтирован и привинчен.

6.10 Испытание высоким напряжением (испытание электрической прочности изоляции)

Компрессор уже был испытан высоким напряжением на заводе, в соответствии с EN 12693 или при UL-исполнении согласно UL984 или UL60335-2-34.



ВНИМАНИЕ

Опасность повреждения изоляции и выхода из строя мотора!
Не повторяйте испытание высоким напряжением таким же образом!

Повторный тест с высоким потенциалом может проводиться только с макс. 1000 V AC.

6.11 Дополнительное заземление корпуса компрессора



ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током из-за спонтанного электростатического разряда при высоком напряжении.
Тщательно проектируйте систему защитного заземления.

- ▶ Для потребляемой мощности компрессора от 100 kW: заземлите корпус компрессора отдельно. Подключение: см. на чертежах, позиция 16.
- ▶ Для наружной установки: оборудуйте компрессор системой защитного заземления для заземления всех эл. разрядов, вызванных молнией.

7 Эксплуатация

7.1 Регулярные проверки

Регулярно проводите проверки системы в соответствии с национальными предписаниями. Проверяются следующие позиции:

- Рабочие параметры, смотрите главу Запуск компрессора, стр. 87.
- Подача масла, смотрите главу Запуск компрессора, стр. 87.
- Защитные устройства и все компоненты, предназначенные для контроля работы компрессора (обратные клапаны, датчик температуры газа на нагнетании, реле перепада давления масла, реле давления и т.д.).
- Проверка надежности подключения электрических кабельных соединений и винтовых соединений.
- Моменты затяжки см. в SW-100.
- Моменты затяжки, см. главу Имейте в виду при монтаже или замене, стр. 118.
- Заправка хладагентом.
- Проверка на плотность.
- Ведите протокол данных.

7.2 Блокировка устройств защиты и контроля

Компрессоры оснащены электронными устройствами защиты и контроля, блокирующимися в случае перегрузки или недопустимых рабочих условий.

Определите и устраните причину перед выполнением сброса!

8 Обслуживание

Соблюдайте рекомендации документации производителя используемых компонентов!

8.1 Замена масла



ВНИМАНИЕ

Возможны повреждения компрессора в результате разложения полиэфирного масла. Влага химически связывается в этом масле, и удалить её вакуумированием невозможно. При работе с полиэфирными маслами необходимо соблюдать особую осторожность: Исключите возможность проникновения воздуха в установку и в ёмкость с маслом. Используйте только оригинальные закрытые ёмкости с маслом!

Масла, перечисленные в Главе 2 (Области применения, страница 83) характеризуются особенно высокой степенью стабильности. Поэтому, если система собрана надлежащим образом, а точнее, если установлены фильтры тонкой очистки на стороне всасывания, то замена масла, как правило, не требуется.

Если имело место повреждение компрессора или мотора, то необходимо произвести проверку на кислотность. При необходимости следует предпринять меры по очистке: Установите на линии всасывания антикислотный фильтр (двунаправленный) и замените масло. Удалите воздух в наивысшей точке на стороне нагнетания в утилизационный резервуар. При необходимости после нескольких часов эксплуатации снова замените фильтр и масло.

Замена масла



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компрессор находится под давлением! Возможны серьезные травмы. Сбросьте давление в компрессоре! Наденьте защитные очки!

- ▶ Слейте масло из корпуса компрессора и корпуса мотора. Расположение присоединений для слива масла на компрессоре смотрите в главе Присоединения и чертежи с указанием размеров, стр. 99, позиции 5 и 6.
- ▶ Залейте новое масло.
- ▶ Утилизируйте отработанное масло надлежащим образом.

8.2 Замена масляного фильтра (CSW105)

Подготовьте новый масляный фильтр.

- ▶ Поместите плоскую подкладку под масляный клапан для технического обслуживания (5) и фланец масляного фильтра (18).
- ▶ Слейте масло и утилизируйте его должным образом.
- ▶ Откройте фланец масляного фильтра и снимите его, потянув его вперед.
- Встроенный масляный фильтр, установленный на тыльной стороне фланца.
- ▶ Отвинтите масляный фильтр от фланца.
- ▶ Установите новый масляный фильтр на фланец.
- ▶ Замените уплотнительное кольцо на фланце.
- ▶ Вставьте фланец с новым масляным фильтром, новой плоской прокладкой и новым уплотнительным кольцом.

ВНИМАНИЕ

Опасность повреждения компрессора. Затягивайте винты и гайки с установленным моментом затяжки крест-накрест и как минимум в два приема.

- Заправьте новое масло.
- Перед вводом в эксплуатацию проведите проверку на плотность

8.3 Встроенный предохранительный клапан

Данный клапан обслуживанию не подлежит. Его давление срабатывания составляет 28 bar.

Однако, многократное повторное срабатывание данного клапана в результате ненормальных условий эксплуатации может привести к постоянным перетечкам. Следствием этого будет являться падение производительности и рост температуры нагнетания.

8.4 Встроенный обратный клапан

После выключения компрессор в течение короткого промежутка времени работает в обратном направлении (примерно 5 сек, до достижения выравнивания давления в маслоотделителе). При дефекте или загрязнении обратного клапана этот период удлиняется. В этом случае необходимо заменить клапан.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компрессор находится под давлением! Возможны серьезные травмы. Сбросьте давление в компрессоре! Наденьте защитные очки!

Место установки: Фланец на выходе нагнетаемого газа маслоотделителя. Сначала демонтируйте запорный клапан на нагнетании. Подробную информацию смотрите в инструкции по обслуживанию SW-170.

9 Вывод из эксплуатации

9.1 Простой

Оставляйте включенным подогреватель картера до демонтажа компрессора! Это предотвращает повышенное растворение хладагента в масле.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность выпаривания хладагента из масла. Закройте запорные клапаны на компрессоре и откачайте хладагент! Храните емкости с маслом закрытыми.

Неработающий компрессор или отработанное масло всё еще могут содержать относительно высокую долю растворенного хладагента. В зависимости от хладагента это увеличивает риск воспламенения.

9.2 Демонтаж компрессора



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компрессор находится под давлением! Возможны серьезные травмы. Сбросьте давление в компрессоре! Наденьте защитные очки!

Закройте запорные клапаны на компрессоре, откачайте хладагент. Не выпускайте хладагент в атмосферу, утилизируйте хладагент надлежащим образом!

Откройте резьбовые соединения или фланцы клапанов компрессора. При необходимости извлеките компрессор из установки, используя подъемное оборудование.

9.3 Утилизация компрессора

Слейте масло из компрессора. Утилизируйте отработанное масло надлежащим образом! Направьте компрессор в ремонт или утилизируйте надлежащим образом!

При возврате компрессоров, которые эксплуатировались с горючим хладагентом, на компрессоре сделайте отметку «Осторожно, горючий газ», поскольку в масле все ещё может содержаться хладагент.

10 Имейте в виду при монтаже или замене



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компрессор находится под давлением! Возможны серьезные травмы. Наденьте защитные очки!

Оцените риск вмешательства и примите соответствующие меры, например: наденьте дополнительные средства индивидуальной защиты, отключите систему или закройте клапаны до и после соответствующей части системы и сбросьте давление.

Перед монтажом

- ▶ Тщательно очистите резьбу и резьбовые отверстия.
- ▶ Используйте только новые прокладки!
- ▶ Не смазывайте металлизированные прокладки.
- ▶ Плоские прокладки можно слегка смачивать маслом.

Допустимые способы завинчивания

- Затяните с помощью откалиброванного динамометрического ключа до указанного момента.
- Затяните пневматическим ударным гайковертом и затяните с помощью откалиброванного динамометрического ключа до указанного момента.
- Затяните с помощью углового ключа с электронным управлением до указанного момента.

Диапазон допуска моментов затяжки: $\pm 6\%$ от номинального значения

Фланцевые соединения

- ▶ Затяните их крест-накрест, как минимум в два приема (50/100%).

10.1 Резьбовые соединения

Метрические винты

Размер	Случай А	Случай В
M5	7 Nm	
M6	9 Nm	16 Nm
M8	23 Nm	40 Nm
M10	42 Nm	80 Nm
M12	80 Nm	125 Nm
M16	150 Nm	220 Nm
M20	220 Nm	220 Nm
M20 с CS.105		

Случай А: Винты без плоской прокладки, класс прочности 8.8 или 10.9

Случай В: Винты с плоской прокладкой или с металлизированной прокладкой, класс прочности 10.9

Метрические винты запорных клапанов и контр-фланцев

Размер	Случай А	Случай В
M10		50 Nm
M12	36 Nm	100 Nm
M16	98 Nm	150 Nm
M18	136 Nm	200 Nm
M20	175 Nm	200 Nm
M24		320 Nm

Случай С: Винты класса прочности 5.6

Случай D: Винты класса прочности 8.8. Их также можно использовать для приварных фланцев.

Заглушки без прокладки

Размер	Латунь	Сталь
1/8-27 NPTF	35 .. 40 Nm	15 .. 20 Nm
1/4-18 NPTF	50 .. 55 Nm	30 .. 35 Nm
3/8-18 NPTF	85 .. 90 Nm	50 .. 55 Nm
1/2-14 NPTF	95 .. 100 Nm	60 .. 65 Nm
3/4-14 NPTF	120 .. 125 Nm	80 .. 85 Nm

Обмотайте резьбу уплотнительной лентой перед монтажом.

Винтовые соединения с алюминиевой прокладкой: уплотнительные винты, заглушки и резьбовые ниппели

Размер	
M10	30 Nm
M18 x 1,5	60 Nm
M20 x 1,5	70 Nm
M22 x 1,5	80 Nm
M26 x 1,5	110 Nm
M30 x 1,5	120 Nm
M48 x 1,5	300 Nm
G1/4	40 Nm ①
G1 1/4	180 Nm

①: Резьбовой ниппель датчика давления: 35 Nm

Уплотнительные винты или заглушки с кольцевой прокладкой

Размер	
1 1/8-18 UNEF	50 Nm
M22 x 1,5	40 Nm
M52 x 1,5	100 Nm

Уплотнительные гайки с кольцевой прокладкой

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

AF: ширина «под ключ» в миллиметрах

Газопроницаемые заглушки

Размер	
M20 x 1,5	10 Nm

10.2 Смотровые стекла

Также имейте в виду при монтаже или замене:

- Затягивайте смотровые стекла только с помощью динамометрического гаечного ключа с требуемым крутящим моментом. Не используйте пневматический ударный ключ.

- Затяните фланцы смотровых стекол в несколько приемов до требуемого момента.
- Тщательно визуально проверяйте смотровое до и после монтажа.
- Испытайте замененный компонент на плотность.

Смотровые стекла с уплотнительным фланцем

Размер винта	
M8	14 Nm
M10	18 Nm

Смотровые стекла с накидной гайкой

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

AF: ширина «под ключ» в миллиметрах

Резьбовое смотровое стекло

Размер	AF	
1 1/8-18 UNEF	36	50 Nm

10.3 Электрические контакты



ОПАСНОСТЬ

Опасность удара током!
Отключить напряжение питания компрессора.

Размер	Гайка	Винт
M4	2 Nm	
M5	5 Nm	
M6	6 Nm	
M8	10 Nm	
M10	30 Nm	40 Nm ①
M12		40 Nm ①
M16		40 Nm ①

①: Монтируйте с помощью пары клиновых стопорных шайб.

Затяните все резьбовые соединения на клеммной плите вручную с помощью откалиброванного динамометрического ключа до указанного момента. Не используйте инструмент с пневматическим приводом.

ПЧ токовые шины на CSV.

Размер	
M10	54 Nm

Монтируйте резьбовые соединения в следующем порядке: винт, шайба, ПЧ подключение, токовая шина, пара клиновых стопорных шайб, гайка.

10.4 Специальные резьбовые соединения внутри компрессора

Перед любым вмешательством в компрессор оцените риск переоборудования и примите соответствующие меры.

Перед повторным вводом в эксплуатацию: Проверьте компрессор в зависимости от оцениваемого риска, на прочность и герметичность или только на герметичность.

Notes

A large rectangular area filled with a grid of small dots, intended for handwritten notes.



Notes

A large rectangular area for taking notes, filled with a light gray dot grid pattern.

SB-170-10 RUS



80440807 // 06.2020

Änderungen vorbehalten
Subject to change
Изменения возможны

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