



DAS HERZ DER FRISCHE

# OPERATING INSTRUCTIONS

BETRIEBSANLEITUNG

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

SB 170 10 RUS



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





## Содержание

<b>1 Введение</b> .....	<b>82</b>
1.1 Также соблюдайте требования следующей технической документации .....	82
<b>2 Безопасность</b> .....	<b>82</b>
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
<b>3 Области применения</b> .....	<b>83</b>
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
<b>4 Ввод в эксплуатацию</b> .....	<b>86</b>
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
<b>5 Монтаж</b> .....	<b>90</b>
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
<b>6 Электрическое подключение</b> .....	<b>108</b>
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
<b>7</b>	<b>Эксплуатация.....</b>	<b>116</b>
7.1	Регулярные проверки.....	116
7.2	Блокировка устройств защиты и контроля.....	116
<b>8</b>	<b>Обслуживание.....</b>	<b>116</b>
8.1	Замена масла.....	116
8.2	Замена масляного фильтра (CSW105).....	117
8.3	Встроенный предохранительный клапан.....	117
8.4	Встроенный обратный клапан.....	117
<b>9</b>	<b>Вывод из эксплуатации.....</b>	<b>117</b>
9.1	Простой.....	117
9.2	Демонтаж компрессора.....	117
9.3	Утилизация компрессора.....	118
<b>10</b>	<b>Имейте в виду при монтаже или замене.....</b>	<b>118</b>
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](http://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 введён в эксплуатацию:**



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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





### ОСТОРОЖНО

Температура поверхностей может достигать выше 60 °С или опускаться ниже 0 °С. 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 °С. 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 легко воспламеняющимися 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 (N<sub>2</sub>).



##### ОПАСНОСТЬ

Возможен взрыв!

Ни в коем случае не допускается проводить испытания компрессора кислородом (O<sub>2</sub>) 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 (N<sub>2</sub> 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 (N<sub>2</sub>).

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 К 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 °С и превышать температуру окружающей среды на 20 К – примерно на 15 К (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 металлом, 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 К 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 изоэнтропы (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!

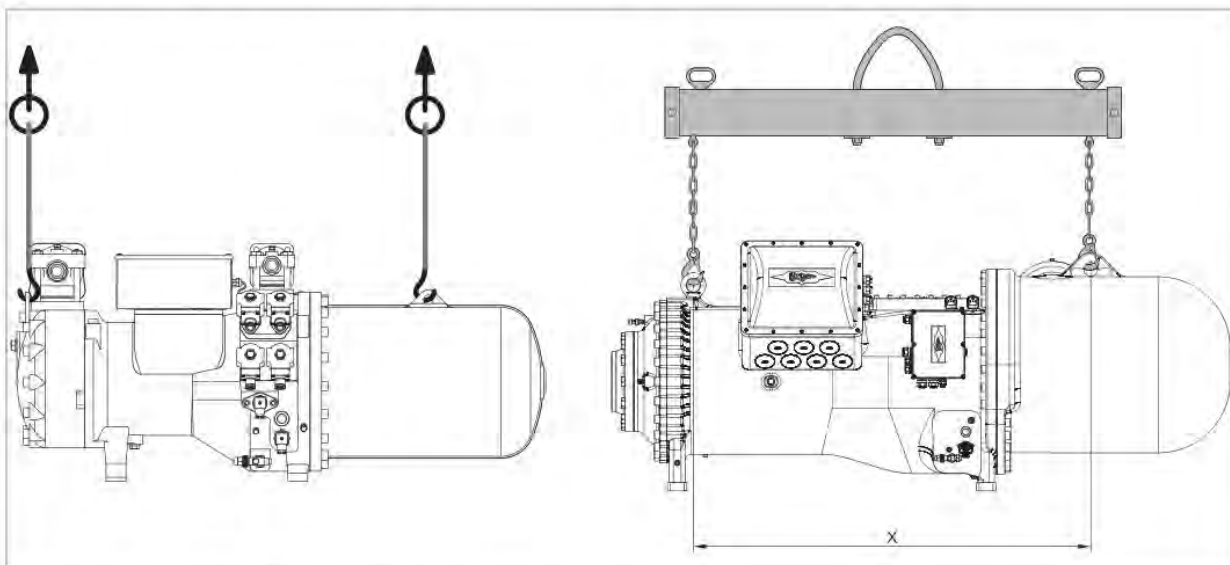


Рис. 1: Подъем компрессора. Слева CS.6. .. CS.8., справа CS.9. и CS.105

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

#### 5.1.1 Центры тяжести и массы

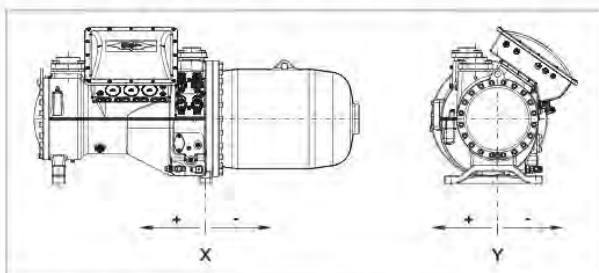


Рис. 2: Центры тяжести на примере CSH85



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.

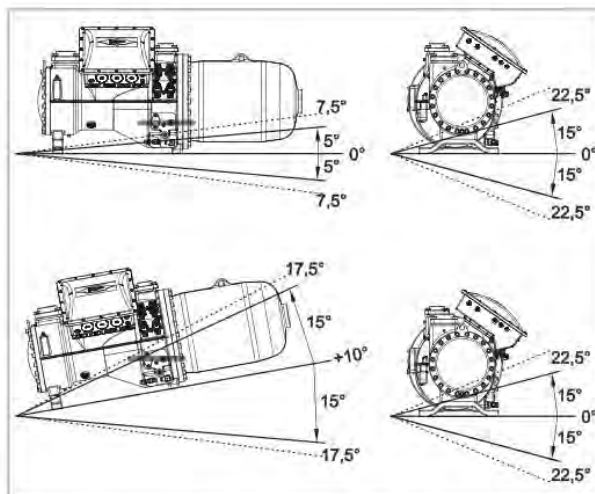


Рис. 3: Разрешенные углы наклона судна на примере CSH85

Монтаж	Наклон в продольном направлении		Наклон в поперечном направлении	
	стат.	динам.	стат.	динам.
горизонтал	±5°	±7,5°	±15°	±22,5°
наклон +10°	±15°	±17,5°	±15°	±22,5°

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.



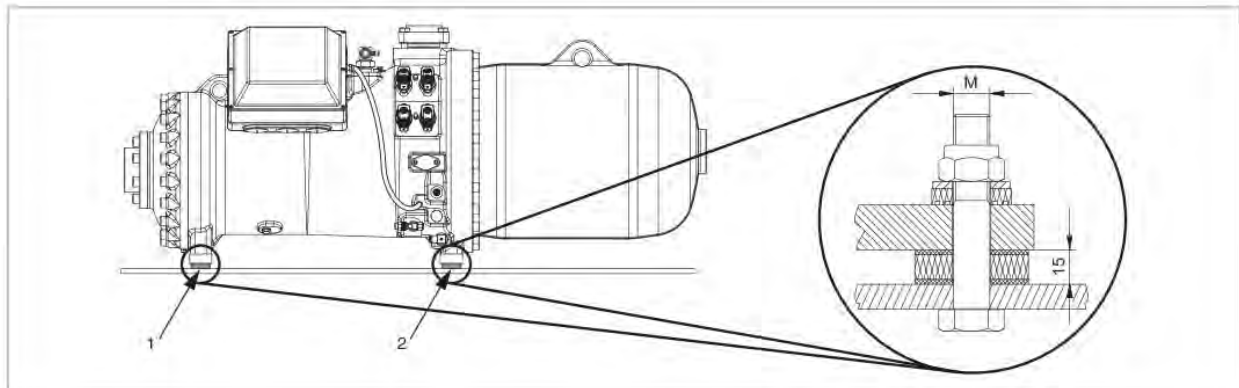


Рис. 4 Смонтированные виброопоры

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 Присоединение трубопроводов



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компрессор находится под давлением!  
Возможны серьезные 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.

#### 5.3.2 Запорные клапаны



#### ОСТОРОЖНО

В зависимости от эксплуатации запорные клапаны могут становиться очень холодными 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!

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 окислы, 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 <math>< 25 \mu\text{m}</math>).



#### 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.

Оptionальные 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).

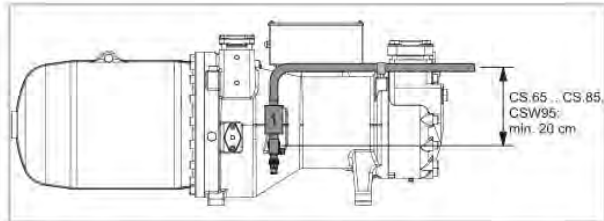


Рис. 5 Схема прокладки трубопровода линии экономайзера на компрессоре

#### 1 Гаситель пульсаций

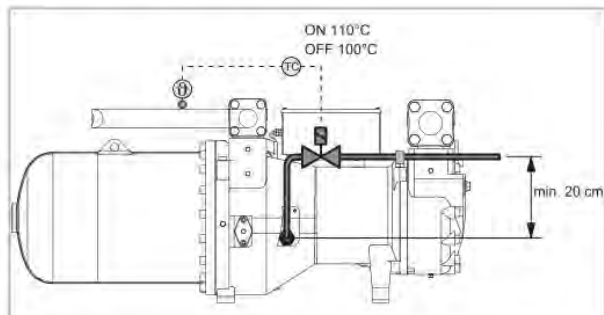


Рис. 6 Схема прокладки трубопровода линии впрыска жидкого хладагента (LI) с клапаном впрыска хладагента



#### 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 исполнено 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**

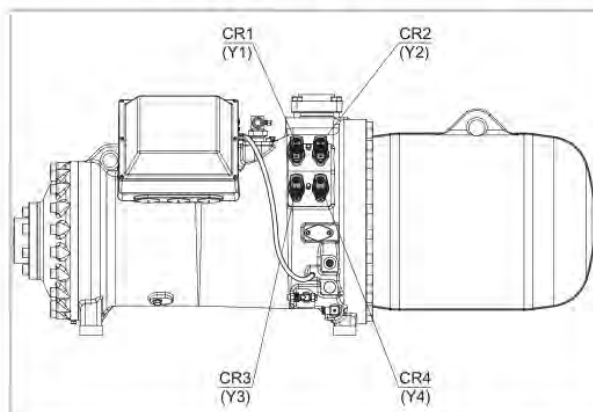


Рис. 7: Расположение электромагнитных клапанов

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
<input type="radio"/>	Электромагнитный клапан отключен
<input checked="" type="radio"/>	Электромагнитный клапан подключен
<input checked="" type="radio"/>	Электромагнитный клапан работает в пульсирующем режиме
<input checked="" type="radio"/>	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.

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





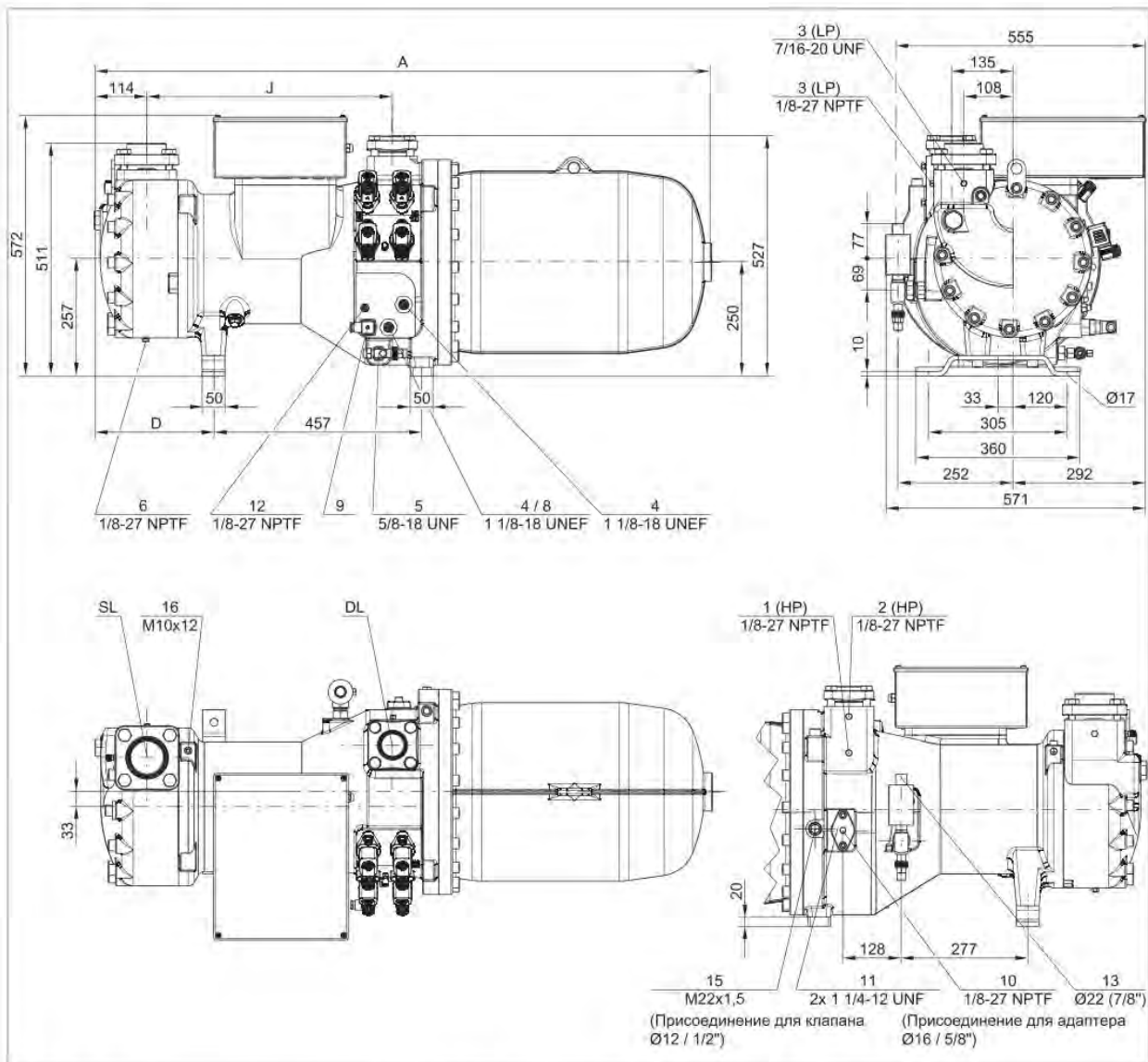


Рис. 9: Чертежи с указанием размеров для CSH7553-50Y .. CSH7593-110(Y), CSK7153-70 .. CSK7193-110

	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.



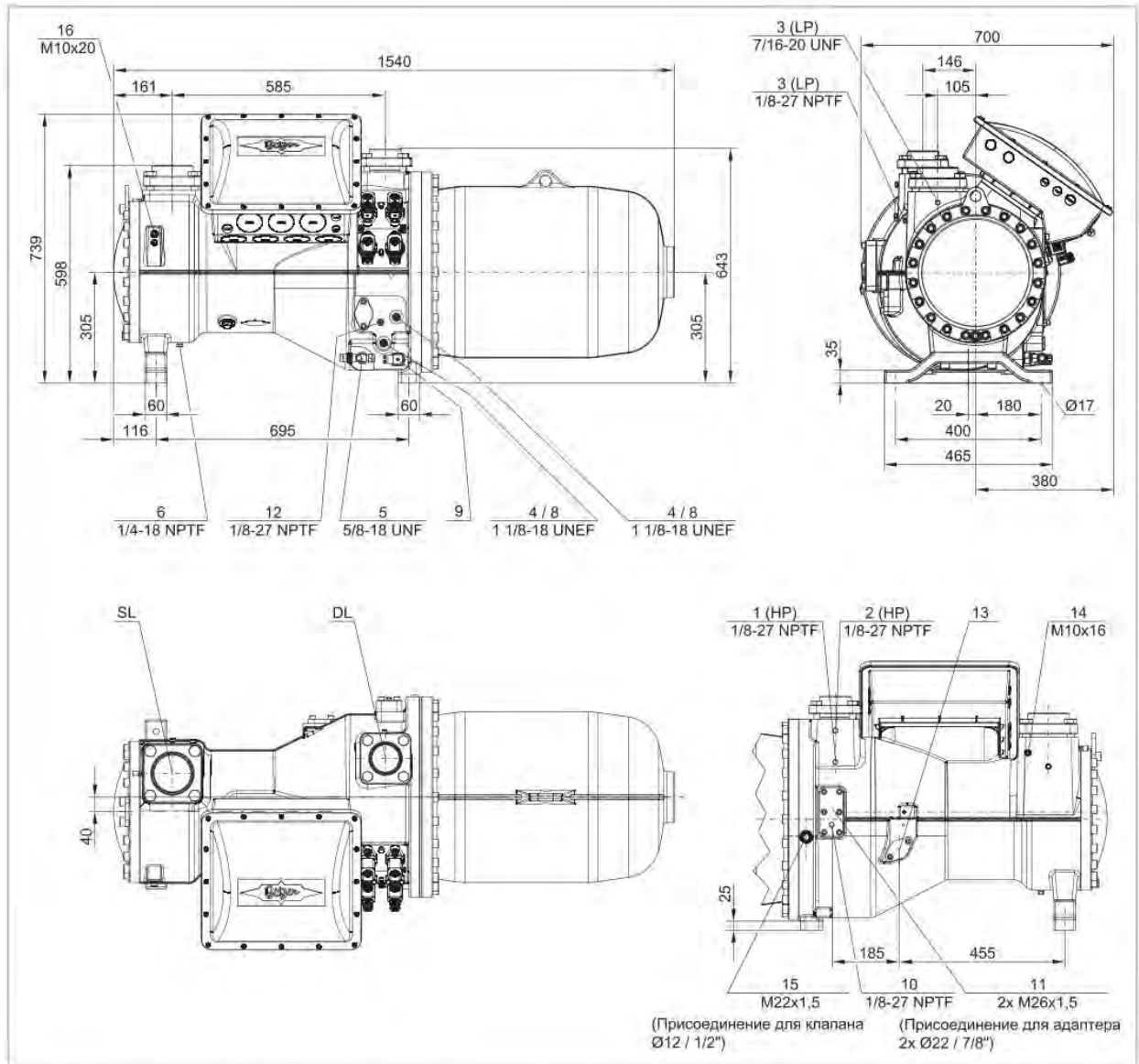


Рис. 10: Чертежи с указанием размеров для компрессоров CSH8553-80Y .. CSH8593-180(Y)

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

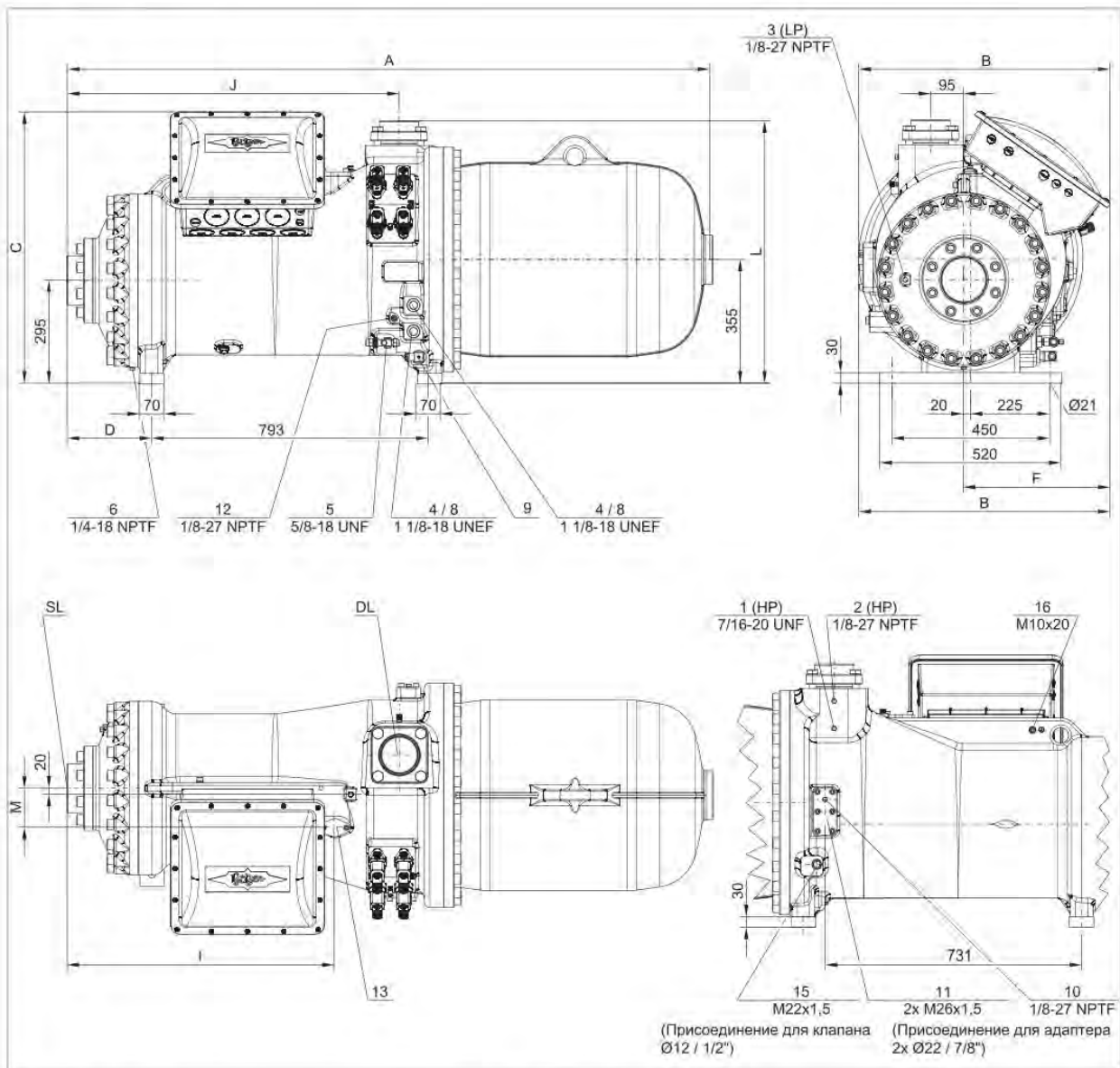


Рис. 11: Чертежи с указанием размеров для CSH9553-180(Y) .. CSH95113-320Y

	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

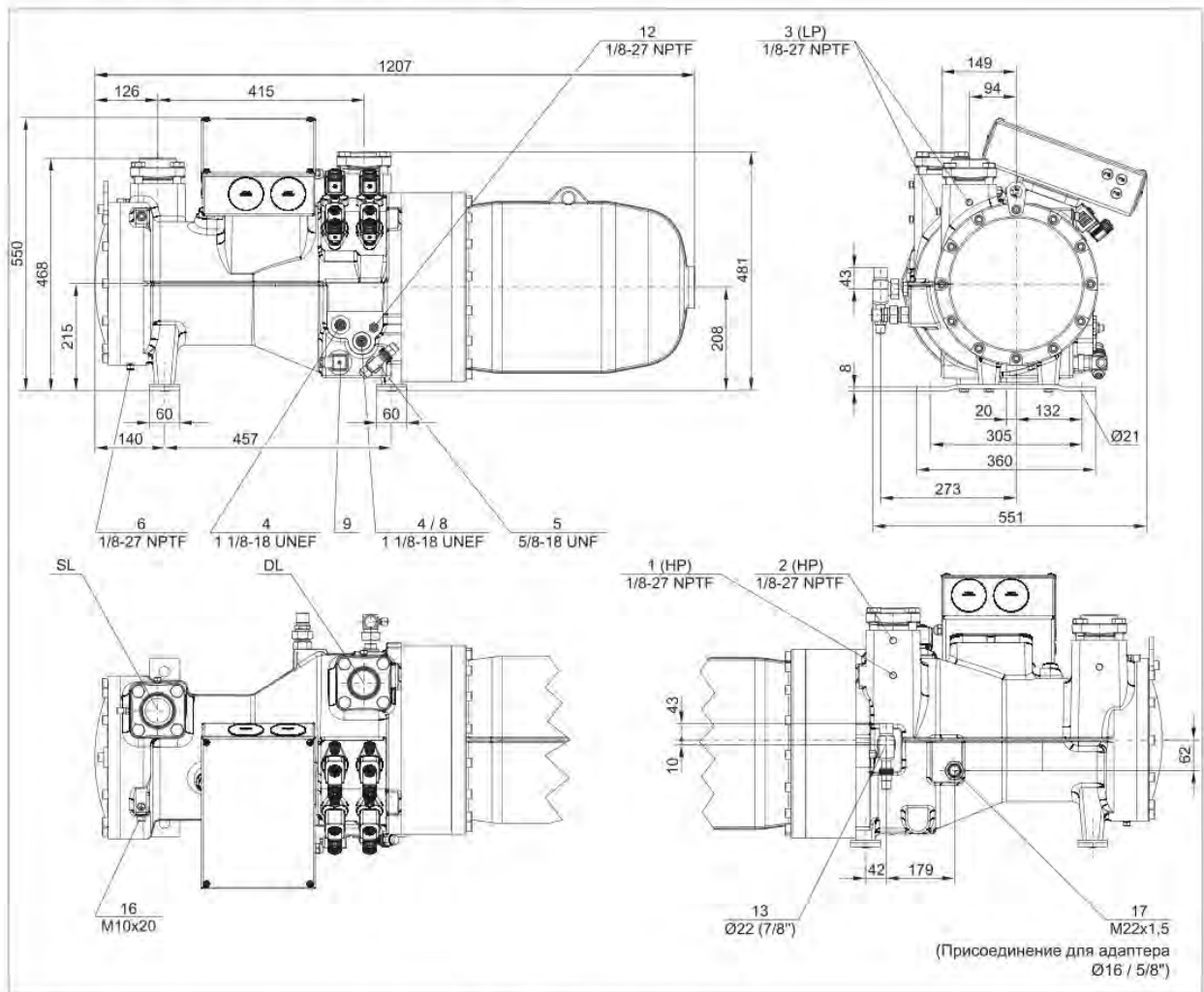


Рис. 12: Чертежи с указанием размеров для CSW6583-40Y .. CSW6593-60(Y)

Изображение с опциональным ECO-клапаном (позиция 13).

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

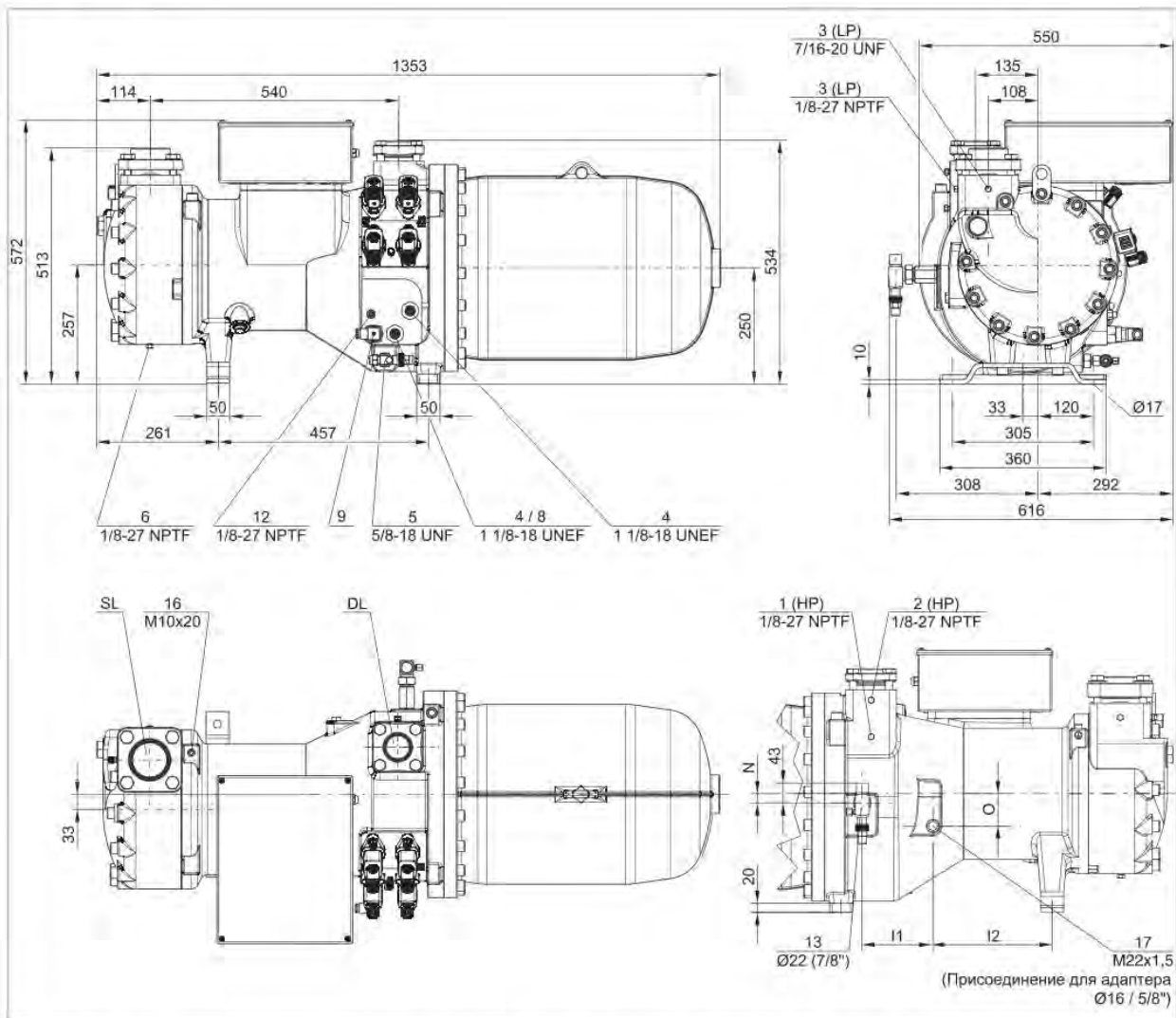


Рис. 13: Чертежи с указанием размеров для CSW7573-60Y .. CSW7593-90(Y), CSH7673-70Y .. CSH7693-90Y

	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.



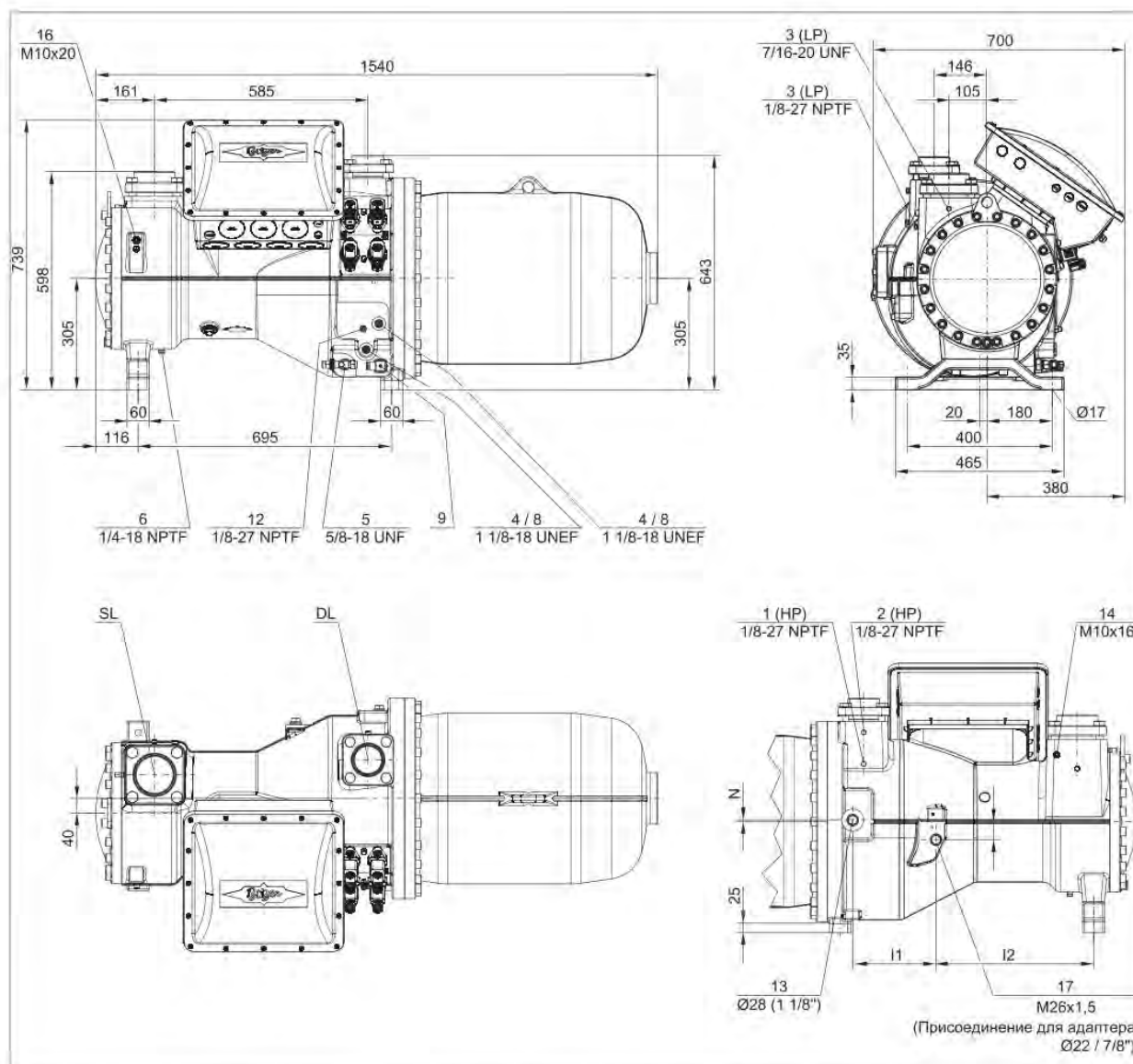


Рис. 14: Чертежи с указанием размеров для CSW8573-90Y .. CSW8593-140(Y), CSH8673-110Y .. CSH8693-140Y

	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 смотри в таблице 8, стр. 108.

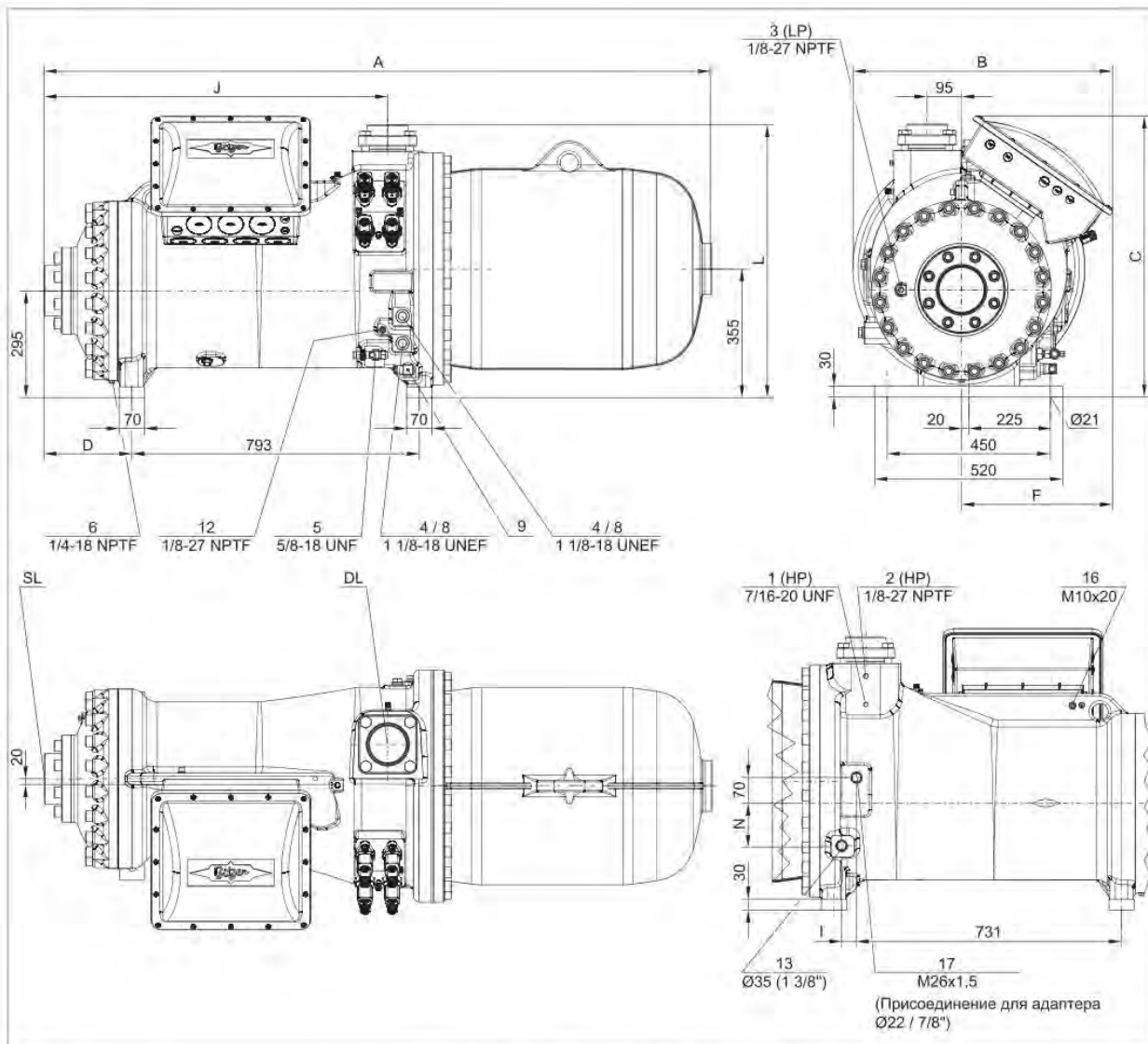


Рис. 15: Чертежи с указанием размеров для CSW9563-140Y .. CSW95113-320(Y), CSH9663-160Y .. CSH96113-320Y

	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



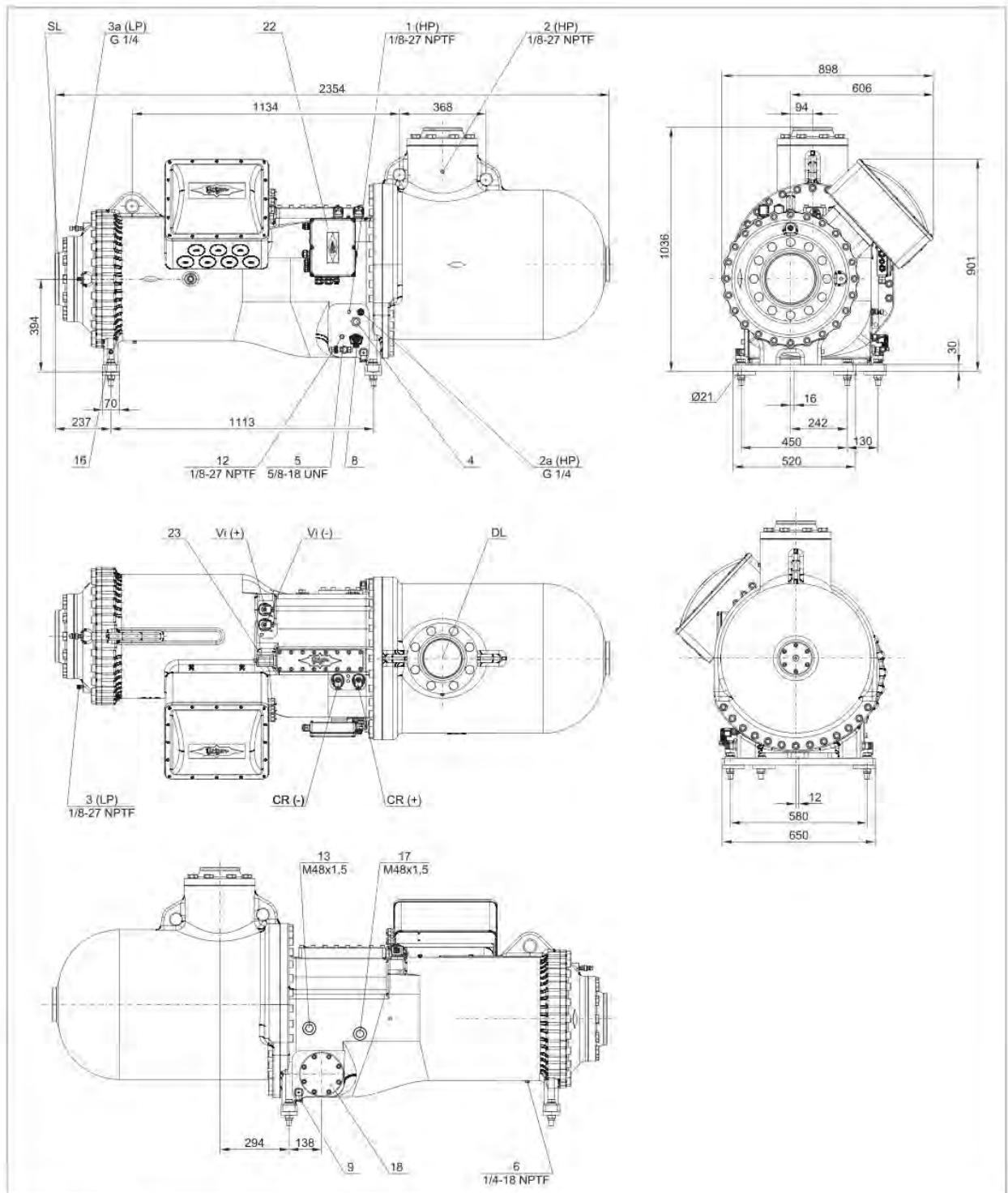


Рис. 16: Чертежи с указанием размеров для CS.105

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 пресостаты 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 натяжку 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 переключки 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](http://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 mm<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup> 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 плате.

#### 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 °C .. + 60 °C
- Допустимая относительная влажность: 5% .. 95%, без конденсата (EN60721-3-3 класс 3К3 и 3С3)
- Максимально допустимая высота: 2000 м
- 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 СТ-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 опико-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 Опико-электронный датчик уровня масла OLC-D1-S

OLC-D1-S – это опико-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 опико-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 установкой. 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

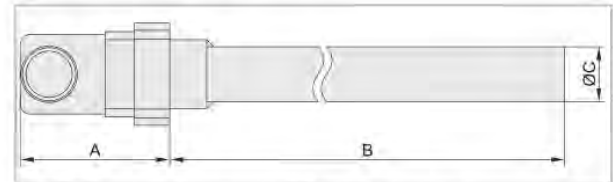


Рис. 17: Подогреватель масла CS. компрессоров

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 плате 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.