

# CECCATO

## Oil-injected rotary screw compressors



**DRC 40 IVR, DRC 50 IVR, DRC 60 IVR, DRD 75 IVR, DRD 100 IVR, DRE 100 IVR, DRE 120 IVR**

Инструкция по эксплуатации





# **CECCATO**

## **Oil-injected rotary screw compressors**

**DRC 40 IVR, DRC 50 IVR, DRC 60 IVR, DRD 75 IVR, DRD 100 IVR, DRE 100 IVR, DRE 120 IVR**

Начиная со следующего серийного номера и далее по порядку: API 100 000

### **Инструкция по эксплуатации**

Перевод первоначальных инструкций

#### **Уведомление об авторских правах**

Несанкционированное использование или копирование содержания данного документа или любой его части запрещается.

Особенно это касается торговых марок, названий моделей, номеров деталей и чертежей.

Данная инструкция по эксплуатации применима для машин как с маркировкой CE, так и без маркировки CE. Она отвечает требованиям к инструкциям, приведенным в соответствующих Директивах ЕС, как это указано в Заявлении о соответствии.

2012 - 02

№ 2996 7102 10

[www.ceccato.com](http://www.ceccato.com)



## Содержание

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Правила техники безопасности.....</b>                            | <b>5</b>  |
| 1.1      | Пиктограммы безопасности.....                                       | 5         |
| 1.2      | Общие правила техники безопасности.....                             | 5         |
| 1.3      | Меры техники безопасности во время установки.....                   | 6         |
| 1.4      | Меры техники безопасности во время эксплуатации.....                | 7         |
| 1.5      | Меры безопасности во время технического обслуживания и ремонта..... | 9         |
| <b>2</b> | <b>Общее описание.....</b>  | <b>11</b> |
| 2.1      | Введение.....   | 11        |
| 2.2      | Воздушный и масляный контур.....                                    | 13        |
| 2.3      | Система регулировки.....  | 16        |
| 2.4      | Электрическая система.....  | 17        |
| <b>3</b> | <b>Графический контроллер.....</b>                                  | <b>19</b> |
| 3.1      | Контроллер.....   | 19        |
| 3.2      | Панель управления.....  | 20        |
| 3.3      | Используемые значки.....  | 21        |
| 3.4      | Основной экран.....   | 25        |
| 3.5      | Вызов меню.....   | 28        |
| 3.6      | Меню входов.....  | 29        |
| 3.7      | Меню выходов.....   | 31        |
| 3.8      | Счетчики.....   | 32        |
| 3.9      | Выбор режима управления.....  | 33        |
| 3.10     | Сервисное меню.....   | 34        |
| 3.11     | Меню регулировки.....   | 38        |
| 3.12     | Меню истории событий.....   | 39        |
| 3.13     | Меню недельного таймера.....  | 40        |
| 3.14     | Меню проверки.....  | 49        |




|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 3.15     | Изменение общих настроек.....                         | 50        |
| 3.16     | Меню «Общие настройки».....                           | 51        |
| 3.17     | Меню пароля пользователя.....                         | 52        |
| 3.18     | Меню «Ключ доступа».....                              | 53        |
| 3.19     | Программируемые уставки.....                          | 54        |
| <b>4</b> | <b>Установка.....</b>                                 | <b>57</b> |
| 4.1      | Размерные чертежи.....                                | 57        |
| 4.2      | Рекомендации по установке.....                        | 59        |
| 4.3      | Пиктограммы.....                                      | 62        |
| <b>5</b> | <b>Руководство по эксплуатации.....</b>               | <b>63</b> |
| 5.1      | Первичный пуск.....                                   | 63        |
| 5.2      | Перед запуском компрессора.....                       | 66        |
| 5.3      | Пуск .....  | 67        |
| 5.4      | Во время эксплуатации.....                            | 68        |
| 5.5      | Автоматический перезапуск.....                        | 69        |
| 5.6      | Методика останова .....                               | 70        |
| 5.7      | Вывод из эксплуатации.....                            | 71        |
| <b>6</b> | <b>Техническое обслуживание.....</b>                  | <b>72</b> |
| 6.1      | План профилактического технического обслуживания..... | 72        |
| 6.2      | Хранение после установки.....                         | 74        |
| 6.3      | Комплекты для сервисного обслуживания.....            | 75        |
| 6.4      | Утилизация отработанных материалов.....               | 75        |
| <b>7</b> | <b>Регулировки и сервисные процедуры.....</b>         | <b>76</b> |
| 7.1      | Воздушный фильтр.....                                 | 76        |
| 7.2      | Замена масла и масляного фильтра.....                 | 77        |
| 7.3      | Замена маслоотделителя.....                           | 78        |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 7.4       | Охладители.....   | 80         |
| 7.5       | Фильтрующая пластина.....   | 80         |
| 7.6       | Предохранительные клапаны.....  | 81         |
| 7.7       | Инструкции по обслуживанию осушителя.....                             | 82         |
| <b>8</b>  | <b>Решение проблем.....</b>   | <b>84</b>  |
| <b>9</b>  | <b>Технические характеристики.....</b>                                | <b>89</b>  |
| 9.1       | Типоразмеры электрических кабелей и предохранители.....               | 89         |
| 9.2       | Стандартные условия и ограничения.....                                | 95         |
| 9.3       | Характеристики компрессоров.....                                      | 96         |
| <b>10</b> | <b>Параметры.....</b>   | <b>98</b>  |
| 10.1      | Блок рекуперации энергии.....   | 98         |
| 10.2      | Автоматический дренаж.....  | 99         |
| 10.3      | Фильтр для тяжелых условий эксплуатации.....                          | 100        |
| 10.4      | Пластины предварительной фильтрации.....                              | 101        |
| 10.5      | Индикатор направления вращения — фазорегулятор.....                   | 103        |
| 10.6      | Специальные масла.....  | 103        |
| 10.7      | Центробежный влагоотделитель.....                                     | 104        |
| 10.8      | Термостатический клапан для тропического климата.....                 | 105        |
| <b>11</b> | <b>Подробная информация о преобразователе частоты.....</b>            | <b>106</b> |
| 11.1      | Описание.....   | 106        |
| <b>12</b> | <b>Директивы по осмотру.....</b>                                      | <b>113</b> |
| <b>13</b> | <b>Директивы об использовании оборудования высокого давления.....</b> | <b>114</b> |
| <b>14</b> | <b>Заявление о соответствии.....</b>                                  | <b>115</b> |

# 1 Правила техники безопасности

## 1.1 Пиктограммы безопасности


### Пояснение

|   |                   |
|---|-------------------|
|  | Опасно для жизни  |
|  | Предупреждение    |
|  | Важное примечание |

## 1.2 Общие правила техники безопасности

### Общие меры безопасности

1. Пользователи оборудования должны применять безопасные способы работы и соблюдать все местные правила и нормативные документы, регламентирующие вопросы техники безопасности.
2. Если какие-либо положения данного руководства противоречат нормам местного законодательства, необходимо руководствоваться более строгим предписанием.
3. Установка, эксплуатация, обслуживание и ремонт должны осуществляться только специально обученными специалистами, имеющими соответствующий допуск.
4. Считается, что компрессор не может создавать воздух такого качества, который необходим для дыхания. Чтобы его можно было вдыхать, сжатый воздух должен пройти процедуру очистки в соответствии с местными нормами и стандартами.
5. Перед проведением работ по техническому обслуживанию, ремонту, регулировке, за исключением обычного обслуживания, остановите компрессор, нажмите кнопку аварийного останова, выключите питание от сети и сбросьте давление из компрессора. Кроме того, размыкатель электропитания должен быть разомкнут и заблокирован.  
Если установка оснащена преобразователем частоты, перед началом работ в электрической системе необходимо выждать шесть минут.

|   |  |
|---|--|
|  | Если устройство оснащено системой автоматического запуска после перебоя напряжения и если данная функция активирована, помните, что перезапуск системы произойдет автоматически, как только питание будет восстановлено, если система работала до момента перебоя питания! |
|---|--|

6. Никогда не играйте со сжатым воздухом и связанным с ним оборудованием. Не направляйте струю сжатого воздуха на себя и других людей. Не используйте струю сжатого воздуха для чистки одежды. Все операции с использованием сжатого воздуха для очистки оборудования производите с предельной осторожностью; пользуйтесь средствами защиты глаз.
7. Владелец отвечает за поддержание безопасного рабочего состояния устройства. Детали и принадлежности, не способные обеспечить безопасность работ, подлежат обязательной замене.
8. Запрещается ходить по панели крыши или стоять на ней.

## 1.3 Меры техники безопасности во время установки



Компания-производитель не несет ответственность за повреждение оборудования или травмы, вызванные невыполнением указаний, содержащихся в настоящем документе, или неосторожностью и отсутствием надлежащей внимательности при монтаже, эксплуатации, техническом обслуживании или ремонте оборудования, даже если такие требования не сформулированы в этой инструкции.

### Меры безопасности при установке

1. Подъем оборудования должен осуществляться только с применением подходящих подъемных устройств в соответствии с действующими правилами безопасности. Перед подъемом незакрепленные или поворачивающиеся детали должны быть надежно закреплены. Категорически запрещается находиться в опасной зоне под поднимаемой установкой. Ускорение и замедление подъема допускается только в безопасных пределах. Персонал, производящий работы в зоне подъемного оборудования, должен носить защитные каски.
2. Оборудование предназначено для эксплуатации в закрытом помещении. Если оно устанавливается на открытом воздухе, необходимо принять соответствующие меры предосторожности. Проконсультируйтесь с поставщиком.
3. Располагайте установку в таком месте, где воздух окружающей среды максимально холоден и чист. При необходимости смонтируйте воздуховод на стороне всасывания. Никогда не создавайте препятствий для забора воздуха. Следует минимизировать попадание в установку влаги вместе с всасываемым воздухом.
4. Перед присоединением труб снимите все пробки, заглушки, колпачки, выньте пакеты с адсорбентом.
5. Воздушные шланги должны быть подходящих размеров и соответствовать рабочему давлению. Никогда не используйте изношенные, поврежденные и отработанные шланги. Используйте только распределительные трубопроводы надлежащего размера, способные выдерживать рабочее давление.
6. Всасываемый воздух не должен содержать паров и воспламеняющихся веществ, например, растворителей краски, которые могут стать причиной возгорания или взрыва внутри установки.
7. Организуйте забор воздуха так, чтобы свободная одежда, которую носит персонал, не могла попасть в установку.
8. Убедитесь, что отводной трубопровод, соединяющий компрессор с добавочным охладителем или воздушной сетью, может расширяться под воздействием тепла и что он не соприкасается и не находится в непосредственной близости от легковоспламеняющихся веществ.
9. Никакие внешние силы не должны воздействовать на выпускной клапан воздуха; соединительная труба не должна испытывать растягивающих нагрузок.
10. Если используется дистанционное управление, на установке должна быть четко видимая надпись: "ОПАСНО!: Эта установка управляется дистанционно и может запускаться без предупреждения". Перед проведением любых работ по техническому обслуживанию или ремонту оператор должен удостовериться, что установка остановлена, и разъединитель выключен и заблокирован. В дальнейшем для обеспечения безопасности, лица, включающие установку дистанционно, должны принимать надлежащие меры предосторожности, чтобы обеспечить отсутствие на установке персонала, производящего работы или проверку. Наконец, к пусковому оборудованию должно быть прикреплено соответствующее письменное предупреждение.
11. Установки с воздушным охлаждением следует монтировать так, чтобы обеспечить достаточный поток охлаждающего воздуха и избежать рециркуляции выпускаемого воздуха к впускному отверстию компрессора или воздуха охлаждения.



12. Электрические соединения должны выполняться в соответствии правилам. Установки должны быть заземлены и защищены от короткого замыкания с помощью предохранителей во всех фазах. Рядом с компрессором должен быть установлен блокируемый изолирующий выключатель сети.
13. На установках с системой автоматического пуска/останова или при включении автоматического перезапуска после аварийного выключения напряжения возле приборной панели должна быть прикреплена табличка с надписью: "Эта установка может быть включена без предупреждения".
14. В системах, объединяющих несколько компрессоров, для изоляции каждого отдельного компрессора должны быть установлены клапаны с ручным управлением. Обратные клапаны недостаточно надежны, чтобы использовать их для изоляции системы давления.
15. Никогда не демонтируйте и не выводите из строя приборы безопасности, щитки или изоляцию, установленные в машине. Каждый сосуд высокого давления или смонтированное снаружи установки вспомогательное оборудование, содержащее воздух под давлением выше атмосферного, должно быть защищено необходимыми устройствами сброса давления.
16. Трубопроводы и другие части, температура которых превышает 80 °C (176 °F) и к которым могут случайно прикоснуться люди при проведении работ в нормальном режиме эксплуатации, должны иметь ограждения или теплоизоляцию. Остальные трубы с высокой температурой должны иметь четкую маркировку.
17. В установках с водяным охлаждением смонтированная снаружи система охлаждающей воды должна быть оснащена предохранительным устройством с заданной уставкой давления согласно максимальному впускному давлению охлаждающей воды.
18. Если основание не ровное или на нем могут образоваться какие-либо разнонаправленные уклоны, проконсультируйтесь с изготовителем.



Также изучите следующие документы: [Правила техники безопасности при эксплуатации](#) и [Правила техники безопасности при техническом обслуживании](#). Эти предостережения распространяются на работу машины или на потребляемый воздух или инертный газ. Выработка любого другого газа требует дополнительных предохранительных мер, характерных для применения, которое не рассматривается в данной инструкции. Некоторые меры предосторожности носят универсальный характер и относятся к оборудованию разного типа, однако, некоторые из них могут не относиться к модели вашего оборудования.

## 1.4 Меры техники безопасности во время эксплуатации



Компания-производитель не несет ответственность за повреждение оборудования или травмы, вызванные невыполнением указаний, содержащихся в настоящем документе, или неосторожностью и отсутствием надлежащей внимательности при монтаже, эксплуатации, техническом обслуживании или ремонте оборудования, даже если такие требования не сформулированы в этой инструкции.

### Меры безопасности при эксплуатации

1. Запрещается касаться трубопроводов и других элементов компрессора во время его работы.
2. Используйте только правильные типы и размеры концевых фитингов шлангов и соединений. При продувке воздуха через шланг или трубопровод надежно закрепите свободный конец. Незакрепленный конец шланга под давлением может вырваться, причинив травму. Перед тем, как отсоединять шланг, убедитесь, что давление в нем сброшено.
3. В качестве дополнительной меры безопасности оператор, отключающий машины с дистанционным управлением, должен принять соответствующие меры, чтобы убедиться, что их

никто не будет осматривать или использовать. С этой целью оборудование с дистанционным управлением необходимо снабдить соответствующими предупреждающими табличками.

4. Никогда не работайте с оборудованием, если существует возможность возгорания или появления токсичного дыма, испарений или частиц.
5. Никогда не нагружайте оборудование ниже или выше его номинальных характеристик.
6. Во время работы держите все дверцы конструкции закрытыми. Разрешается открывать дверцы на короткое время, например, для текущих проверок. Вставляйте в уши беруши, когда открываете дверцы.  
При работе вблизи компрессоров, не оснащенных корпусом, необходимо использовать средства защиты органов слуха.
7. Работники, находящиеся в помещениях, где уровень звукового давления достигает или превышает 80 дБ(А), должны пользоваться противошумными наушниками.
8. Периодически проверяйте, что:
  - Все защитные щитки находятся на своих местах и надежно закреплены
  - Все шланги и/или трубки внутри машины находятся в хорошем и надежном состоянии и не истираются
  - Отсутствие утечек
  - Плотность затяжки всех крепежных элементов
  - Все электрические проводники закреплены и находятся в хорошем состоянии
  - Предохранительные клапаны и другие устройства для сброса давления не забиты грязью или краской
  - Выходной клапан воздуха и воздушная сеть, т.е. трубы, муфты, коллекторы, клапаны, шланги и т.д., находятся в хорошем состоянии, не изношены и правильно эксплуатируются
9. В том случае, если теплый охлаждающий воздух, выходящий из компрессора, используется в воздушно-отопительных системах (например, для отопления рабочих цехов), необходимо принять соответствующие меры предосторожности против загрязнения воздуха или возможного отравления атмосферы.
10. Не удаляйте и не разрушайте звукоизолирующие материалы.
11. Никогда не удаляйте и не ломайте приборы безопасности, защитные щитки или изолирующие материалы, установленные на машине. Каждый сосуд или вспомогательное устройство для сбора воздуха, установленное снаружи машины и находящееся под давлением, величина которого выше атмосферного, должен быть защищен прибором или приборами для сброса давления, согласно требованиям.



Также изучите документы: "[Правила техники безопасности при монтаже](#)" и "[Правила техники безопасности при техническом обслуживании](#)".

Эти предостережения распространяются на работу машины или на потребляемый воздух или инертный газ. Выработка любого другого газа требует дополнительных предохранительных мер, характерных для применения, которое не рассматривается в данной инструкции.

Некоторые меры предосторожности носят универсальный характер и относятся к оборудованию разного типа, однако, некоторые из них могут не относиться к модели вашего оборудования.

## 1.5 Меры безопасности во время технического обслуживания и ремонта



Компания-производитель не несет ответственность за повреждение оборудования или травмы, вызванные невыполнением указаний, содержащихся в настоящем документе, или неосторожностью и отсутствием надлежащей внимательности при монтаже, эксплуатации, техническом обслуживании или ремонте оборудования, даже если такие требования не сформулированы в этой инструкции.

### Меры безопасности при техническом обслуживании и ремонте

1. Необходимо всегда использовать соответствующие защитные средства (защитные очки, перчатки, обувь и др.).
2. Для технического обслуживания и ремонтных работ используйте только подходящие инструменты.
3. Используйте только фирменные запасные части.
4. Все работы по техническому обслуживанию должны проводиться только после того, как оборудование остынет.
5. Пусковую аппаратуру необходимо оборудовать предупредительными табличками с надписью "Оборудование ремонтируется; не запускать!".
6. В качестве дополнительной меры безопасности оператор, отключающий машины с дистанционным управлением, должен принять соответствующие меры, чтобы убедиться, что их никто не будет осматривать или использовать. С этой целью оборудование с дистанционным управлением необходимо снабдить соответствующими предупреждающими табличками.
7. Закрывайте клапан для выпуска воздуха из компрессора, перед тем как присоединять или отсоединять трубу.
8. Перед снятием любого находящегося под давлением компонента надежно изолируйте установку от всех источников давления и сбросьте давление во всей системе.
9. Никогда не применяйте воспламеняющиеся растворители или четыреххлористый углерод для чистки деталей. Принимайте меры предосторожности, чтобы не отравиться ядовитыми парами чистящих жидкостей.
10. Тщательно соблюдайте чистоту при выполнении технического обслуживания или ремонта. Избегайте загрязнения, укрывая детали и открытые отверстия чистой тканью, бумагой или лентой.
11. Никогда не применяйте сварку и не выполняйте никаких работ, требующих подогрева, рядом с масляной системой. Перед проведением подобных операций масляные резервуары нужно полностью продуть, например, очистить их с помощью пара. Никогда не выполняйте сварку, и ни в коем случае не изменяйте конструкцию сосудов, работающих под давлением.
12. Если имеется признак или какое-либо подозрение, что какая-то внутренняя деталь установки перегрета, то установка должна быть остановлена, но не должны открываться никакие крышки для обследования, пока не истечет время, достаточное для охлаждения. Это необходимо, чтобы избежать неожиданного воспламенения паров масла при контакте с воздухом.
13. Никогда не применяйте источник света с открытым пламенем для обследования внутреннего пространства машины, сосудов высокого давления и т. д.
14. Убедитесь, что никакие инструменты, лишние запасные детали или ветошь не оставлены внутри установки или на ней.
15. Все регулирующие и предохранительные устройства должны содержаться в исправности, это обеспечит их бесперебойную работу. Их нельзя выводить из рабочего процесса.
16. Перед чисткой установки для ее использования после технического обслуживания или капитального ремонта убедитесь, что все уставки рабочих давлений, температур и времени выбраны правильно. Проверьте, чтобы все устройства контроля и аварийного отключения были

- смонтированы и правильно функционировали. Если они удалены, проверьте, чтобы защита соединительной муфты вала привода компрессора была вновь поставлена на место.
17. Каждый раз при замене маслоотделительного элемента проверяйте выпускную трубу и внутренние поверхности резервуара маслоотделителя на отложения сажи; удаляйте чрезмерно накопившуюся сажу.
  18. Защищайте двигатель, воздушный фильтр, электрическую и регулирующую аппаратуру и т.д. от попадания на них влаги, например, при очистке паром.
  19. Убедитесь, что все звукоизолирующие материалы и вибродемпферы, например, виброизоляционный материал облицовки и блоков компрессора для всасывания и выпуска воздуха, находятся в хорошем состоянии. Если они повреждены, замените их материалом, полученным от изготовителя, чтобы не допустить повышения уровня звукового давления.
  20. Никогда не применяйте каустических растворителей, которые могут испортить материал воздушной сети, например, стаканы из поликарбоната.
  21. **При работе с хладагентом следует соблюдать следующие меры предосторожности:**
    - Не вдыхайте пары хладагента. Убедитесь, что рабочее место хорошо проветривается, если нужно, используйте респиратор.
    - Используйте специальные перчатки. В случае попадания хладагента на кожу ее следует немедленно промыть водой. Если жидкий хладагент попадет на кожу через одежду, не трите участок и не снимайте одежду; обильно поливайте одежду свежей водой, пока не будет смыт весь хладагент, а затем обратитесь за медицинской помощью.



Изучите документы: [Правила техники безопасности при монтаже](#) и [Правила техники безопасности при эксплуатации](#).

Эти предостережения распространяются на работу машины или на потребляемый воздух или инертный газ. Выработка любого другого газа требует дополнительных предохранительных мер, характерных для применения, которое не рассматривается в данной инструкции.

Некоторые меры предосторожности носят универсальный характер и относятся к оборудованию разного типа, однако, некоторые из них могут не относиться к модели вашего оборудования.

## 2 Общее описание

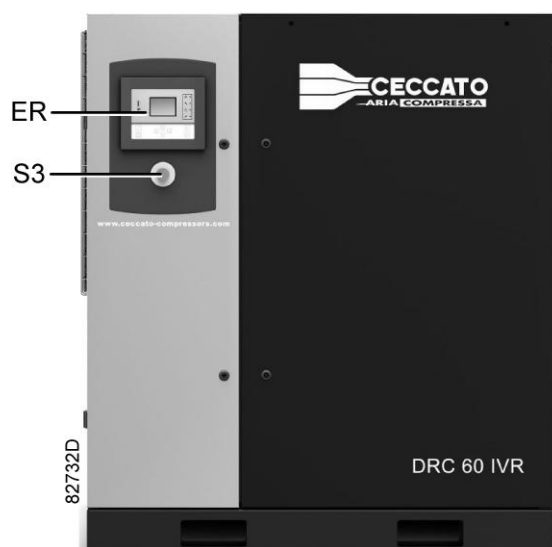
### 2.1 Введение

#### Общая информация

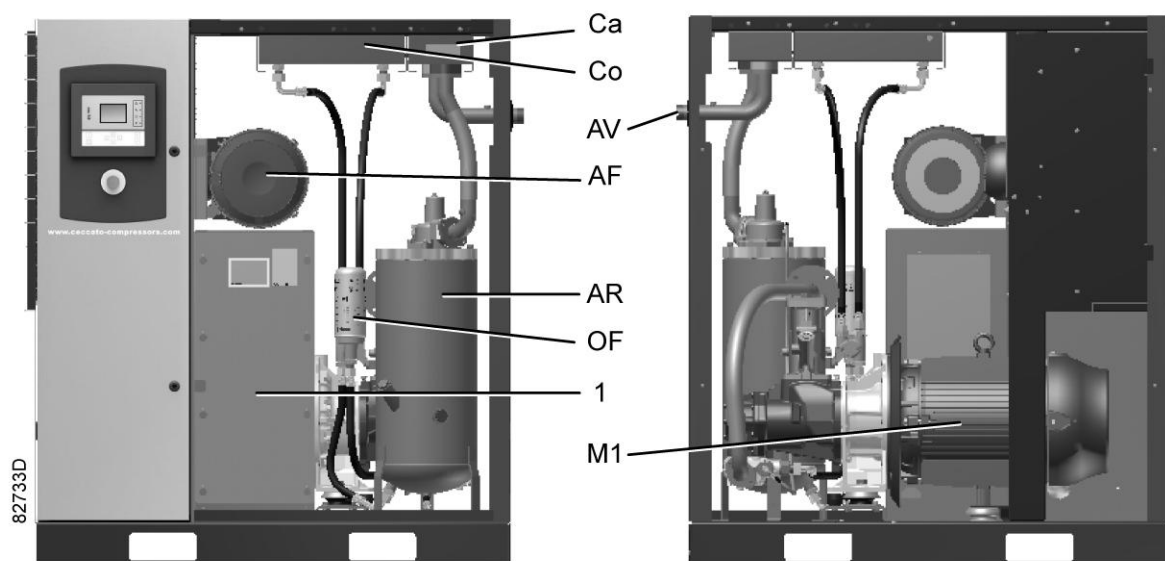
Компрессоры DRC 40 IVR–DRC 60 IVR, а также DRD 75 IVR, DRD 100 IVR, DRE 100 IVR и DRE 120 IVR представляют собой одноступенчатые маслозаполненные винтовые компрессоры с зубчатой передачей от электродвигателя. Компрессоры имеют воздушное или водяное охлаждение. Компрессор помещен в звукоизолирующий корпус.

Управление компрессорами осуществляется при помощи контроллера ES 4000 Advanced.

Контроллер ES 4000 и кнопка аварийной остановки установлены на дверце электрошкафа. В электрическом шкафу находится стартер, расположенный за этой панелью.



*Вид спереди*



Основные компоненты

| Поз. | Значение                                   |
|------|--|
| AF   | Воздушный фильтр                           |
| AR   | Воздушный ресивер                          |
| AV   | Расположение выпускного воздушного клапана |
| Ca   | Охладитель воздуха                         |
| Co   | Охладитель масла                           |
| ER   | Контроллер                                 |
| M1   | Приводной электродвигатель                 |
| OF   | Масляный фильтр                            |
| S3   | Кнопка аварийного останова                 |
| 1    | Инвертор                                   |

## 2.2 Воздушный и масляный контур

### Схема воздушного потока

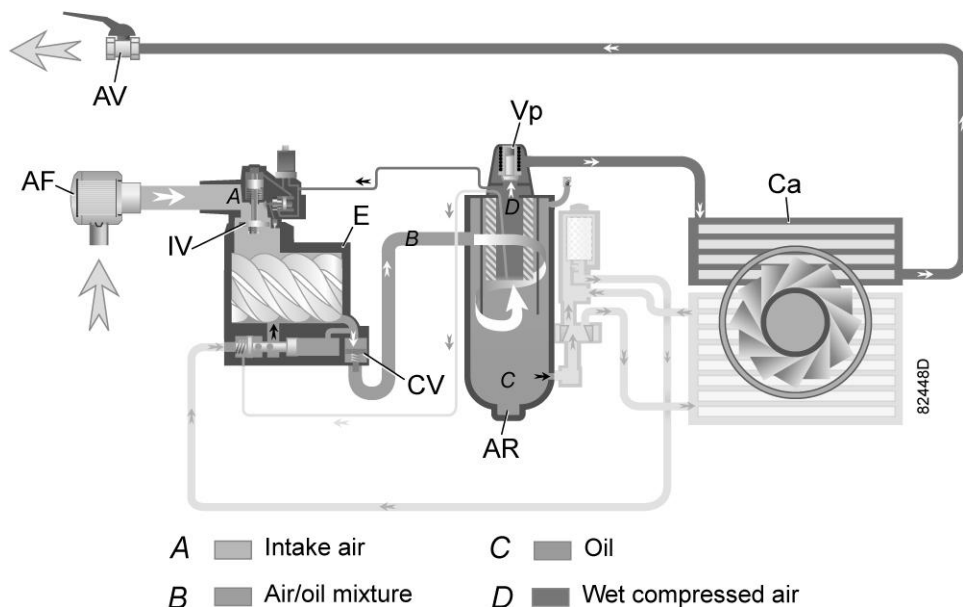


Схема потока, воздушный контур

| Обозначение | Описание                |
|-------------|-------------------------|
| A           | Вход воздуха            |
| B           | Воздушно-масляная смесь |
| C           | Масло                   |
| D           | Влажный сжатый воздух   |

#### Описание

Воздух, всасываемый через воздушный фильтр (AF) и открытый впускной клапан (IV) сжимается в компрессорном элементе (E). Смесь сжатого воздуха и масла поступает в воздушный ресивер / маслоотделитель (AR) через обратный клапан (CV). Сжатый воздух проходит клапан минимального давления (Vp), воздухоохладитель (Ca) и выходит из компрессора через выпускной клапан (AV).

Во время работы под нагрузкой клапан минимального давления (Vp) поддерживает давление в резервуаре маслоотделителя (AR) выше минимального значения, необходимого для обеспечения смазки. Встроенный обратный клапан предотвращает выход сжатого воздуха после клапана в атмосферу во время работы под нагрузкой. Когда подача сжатого воздуха прекращается, обратный клапан (CV) и впускной клапан (IV) закрываются, предотвращая попадание сжатого воздуха и масла в воздушный фильтр.

## Масляный контур

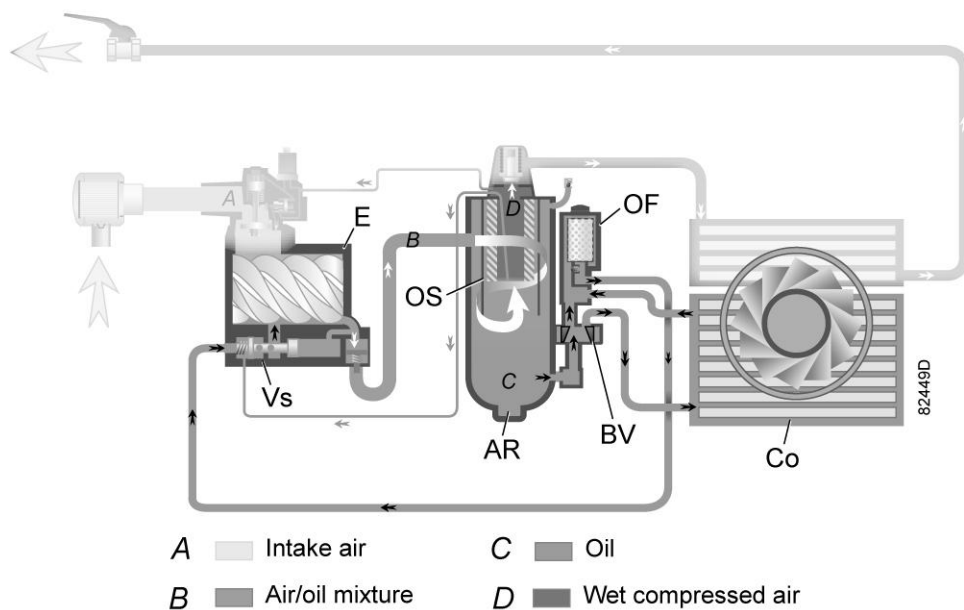


Схема потока, масляный контур

### Описание

В воздушном ресивере / маслоотделителе (AR) основное количество масла удаляется из воздушно-масляной смеси за счет центробежной силы. Остатки масла удаляются маслоотделителем (OS). Масло собирается в нижней части воздушного ресивера/маслоотделителя (AR), который используется в качестве масляного бака.

Система смазки оснащена термостатическим байпасным клапаном (BV). Когда температура масла опускается ниже уставки, перепускной клапан (BV) перекрывает подачу масла в охладитель масла (Co), и масло подается в обход охладителя масла.

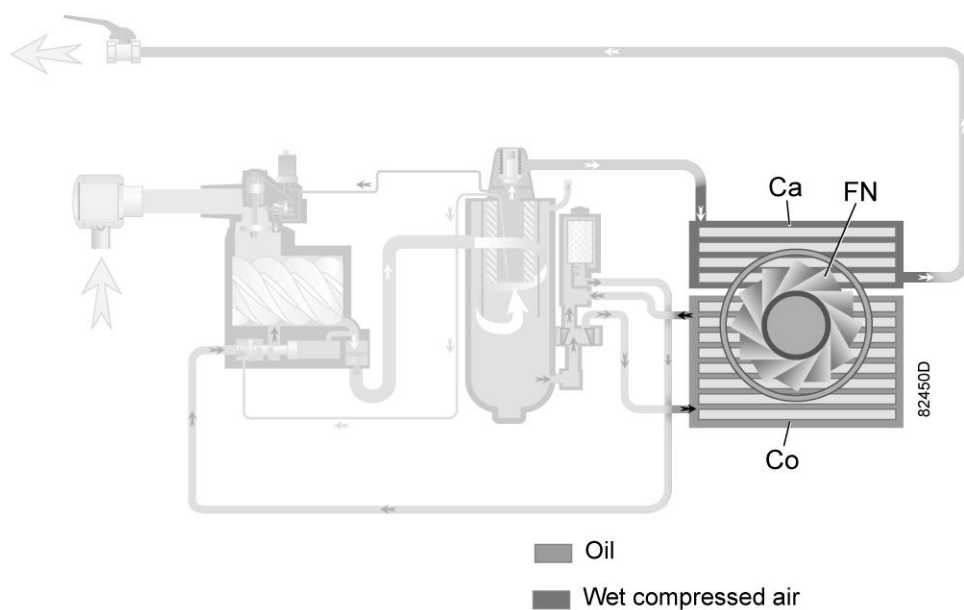
Под воздействием давления сжатого воздуха масло из масляного резервуара/ маслоотделителя (AR) поступает в компрессор (E) через масляный фильтр (OF) и масляный запорный клапан (Vs).

Перепускной клапан (BV) начинает пропускать масло от охладителя масла (Co), когда температура масла повысится до заданной уставки. Когда температура масла превысит уставку приблизительно на 15 °C (27 °F), через охладитель масла будет проходить весь поток масла.

Масляный запорный клапан (Vs) предотвращает заполнение компрессорного элемента маслом во время останова компрессора. Клапан открывается выходным давлением из компрессорного элемента при пуске компрессора.



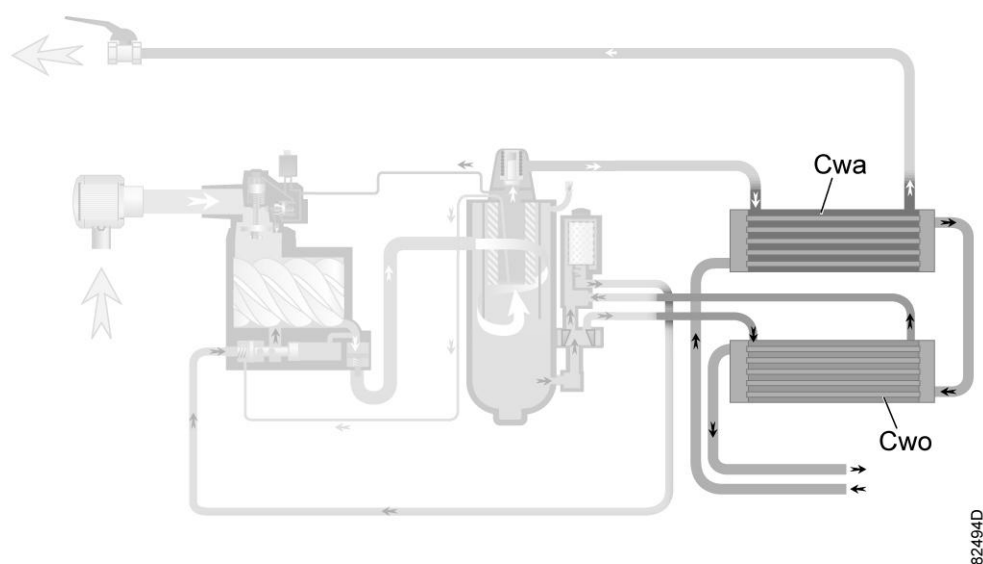
## Система охлаждения



*Система охлаждения, компрессоры с воздушным охлаждением*

В состав системы охлаждения входят воздухоохладитель (Ca) и охладитель масла (Co).

В компрессорах с воздушным охлаждением поток охлаждающего воздуха нагнетается вентилятором (FN).



*Система охлаждения, компрессоры с водяным охлаждением*

Компрессоры с водяным охлаждением требуют подключения к контуру охлаждающей воды. Вода протекает через впускной патрубок к охладителю воздуха (Cwa), затем через охладитель масла (Cwo) к выпускному патрубку.

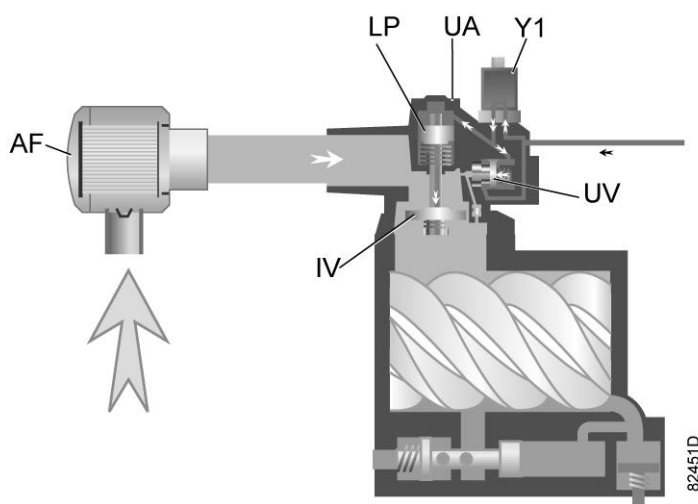
## 2.3 Система регулировки

### Разгрузка

Если потребление воздуха меньше производительности компрессора, давление в сети повышается. Когда давление в сети достигает давления разгрузки, снимается электропитание с электромагнитного клапана (Y1). Плунжер клапана возвращается под воздействием пружины.

- Управляющее давление, присутствующее в камерах нагрузочного плунжера (LP) и разгрузочного клапана (UV), сбрасывается в атмосферу через электромагнитный клапан (Y1).
- Нагрузочный плунжер (LP) перемещается вверх, в результате чего впускной клапан (IV) закрывает отверстие для впуска воздуха.
- Разгрузочный клапан (UV) открывается под воздействием давления в резервуаре маслоотделителя. Разгрузочный клапан (UA) обеспечивает сбросом давления резервуара маслоотделителя в атмосферу.
- В резервуаре маслоотделителя устанавливается низкий уровень давления, так как сжимается меньший объем воздуха, что позволяет обеспечить минимальное давление, необходимое для смазки при работе без нагрузки.

Выход воздуха прекращается (0%), компрессор работает без нагрузки.



Система регулирования (нагруженное состояние)

### Загрузка

Когда давление в сети падает до давления нагрузки, на электромагнитный клапан (Y1) подается электропитание.

- Управляющее давление из резервуара маслоотделителя через электромагнитный клапан (Y1) воздействует на нагрузочный плунжер (LP) и разгрузочный клапан (UV).
- Разгрузочный клапан (UV) закрывает отверстие для сбрасывания. Нагрузочный плунжер (LP) перемещается вниз, что приводит к полному открытию впускного клапана (IV).

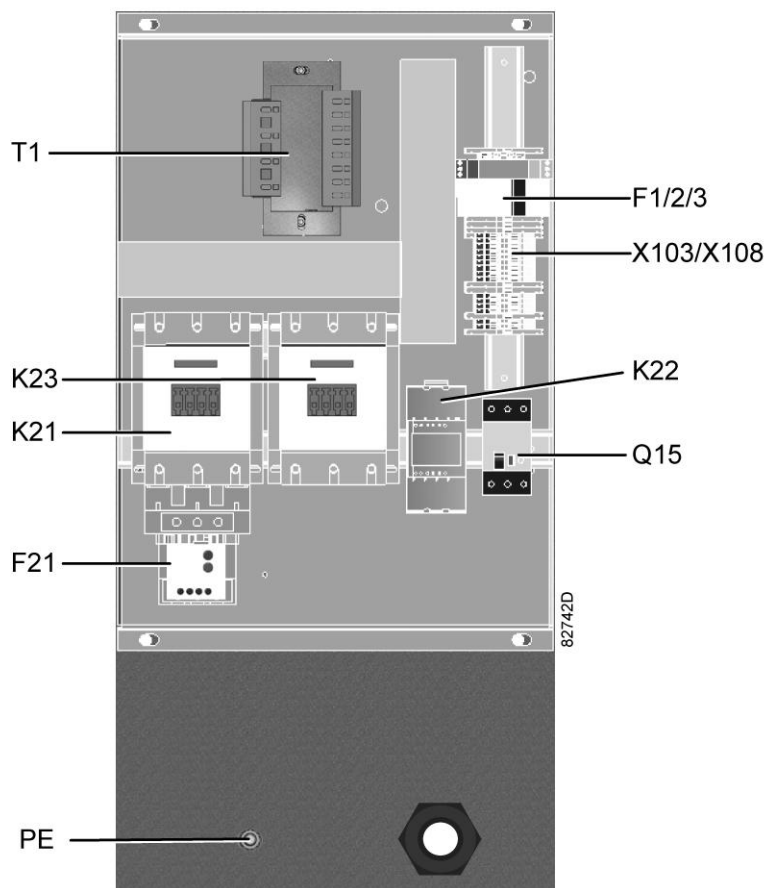
Возобновляется подача воздуха (100%), компрессор работает с полной нагрузкой.

## 2.4 Электрическая система

### Общая информация

#### Электрические элементы

Электрооборудование состоит из следующих элементов:



*Электрический шкаф управления, типичный пример*

| Обозначение | Назначение  |
|-------------|---|
| F1/2/3      | Предохранители<br>(F3 устанавливается, если компрессор оснащен реле последовательности фаз) |
| F21         | Реле перегрузки, двигатель компрессора  |
| Q15         | Автоматический выключатель, двигатель вентилятора (в компрессорах с воздушным охлаждением)  |
| K21         | Линейный контактор  |
| K22         | Контактор "звезда"  |
| K23         | Контактор "треугольник"   |
| T1          | Трансформатор   |
| X103/X108   | Разъемы   |

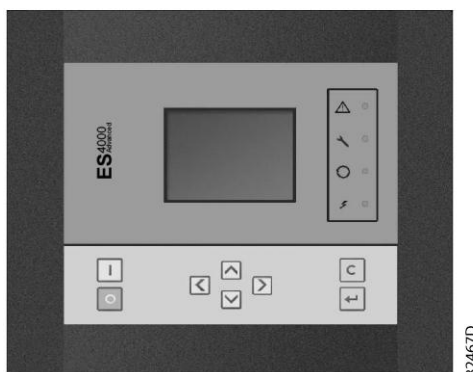
| Обозначение | Назначение        |
|-------------|-------------------|
| PE          | Клемма заземления |

## Электрическая схема

В электротехническом шкафу есть копия электрической схемы.

## 3 Графический контроллер

### 3.1 Контроллер



*Внешний вид контроллера ES 4000 Advanced*

#### Введение

**Электронный контроллер выполняет следующие функции:**

- Управление компрессором
- Защита компрессора
- Мониторинг компонентов, требующих сервисного обслуживания
- Автоматический перезапуск после исчезновения напряжения в электросети

#### Автоматическое управление работой компрессора

Контроллер поддерживает давление в сети так, чтобы оно находилось между заранее запрограммированными предельными значениями. Управление производится путем регулирования частоты вращения двигателя. При этом учитывается определенное количество заданных программой установочных параметров, например, давления разгрузки и нагрузки, минимальное время остановки и максимальное количество пусков двигателя.

Контроллер останавливает компрессор всякий раз при уменьшении потребляемой мощности, и автоматически запускает его повторно, когда давление в сети падает. В случае, если ожидаемый период разгрузки слишком короток, компрессор продолжает работать, чтобы исключить слишком короткие промежутки времени между остановками.

#### Защита компрессора

##### Аварийное отключение

Если температура на выходе компрессора превысит уровень аварийного отключения, произойдет останов компрессора. Информация об этом событии будет выведена на экран контроллера. Компрессор будет также остановлен в случае перегрузки приводного электродвигателя.

Компрессоры с воздушным охлаждением также отключаются при перегрузке двигателя вентилятора.



Перед устранением неисправности изучите раздел «[Правила техники безопасности](#)».

### Предупреждение об аварийном отключении

Уровень предупреждения об аварийном отключении является программируемым уровнем, который следует ниже уровня аварийного отключения.

Если одно из значений выше запрограммированного уровня предупреждения об аварийном отключении, сработает соответствующая индикация, информирующая оператора о проблеме до того, как будет достигнуто значение отключения.

### Сервисное предупреждение

При превышении заданного временного интервала на экране появится сообщение, предупреждающее оператора о необходимости выполнения операций сервисного обслуживания.

### Автоматический перезапуск после исчезновения напряжения в электросети

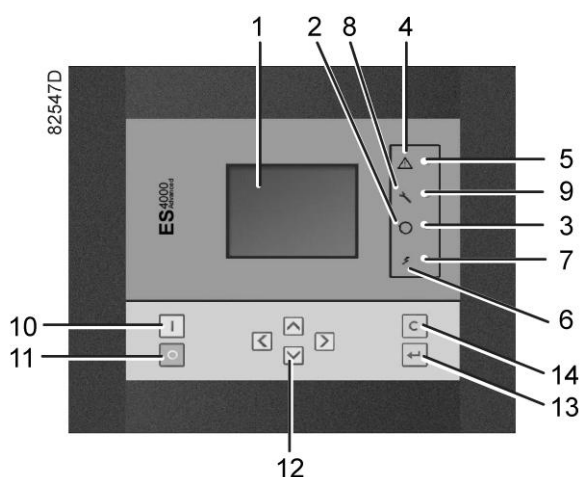
В контроллере имеется встроенная функция автоматического перезапуска компрессора, когда напряжение питания восстанавливается после отказа электроснабжения.



Если контроллер находится в режиме автоматического управления, компрессор будет автоматически перезапускаться после возобновления подачи питания блока.

## 3.2 Панель управления

### Подробное описание



Функциональные клавиши контроллера















| Обозначение | Назначение | Функция                                     |
|-------------|------------|---|
| 1           | Экран      | Отображает пиктограммы и рабочие параметры. |

| Обозначение | Назначение                          | Функция  |
|-------------|-------------------------------------|--|
| 2           | Символ Автоматическое управление    |  |
| 3           | Светодиод Автоматическое управление | Показывает, что регулятор автоматически управляет компрессором: нагружает, разгружает, останавливает и повторно запускает его в зависимости от потребления сжатого воздуха и запрограммированных в регуляторе ограничений. |
| 4           | Символ Предупреждение               |  |
| 5           | Светодиод Предупреждение            | Загорается в том случае, если имеется условие для предупреждения защитного останова.   |
| 6           | Символ напряжения                   |  |
| 7           | Светодиод Включено напряжение       | Показывает, что напряжение включено.   |
| 8           | Символ обслуживания                 |  |
| 9           | Светодиод Обслуживание              | Загорается в случае, если требуется обслуживание.  |
| 10          | Кнопка пуска                        | Этой кнопкой запускается компрессор. Загорается светодиод Автоматическое управление (3). Регулятор Elektronikon включен.   |
| 11          | Кнопка останова                     | Этой кнопкой останавливается компрессор. Гаснет светодиод Автоматическое управление (3).   |
| 12          | Кнопки прокрутки                    | Для перемещению по меню используйте кнопки прокрутки.  |
| 13          | Кнопка Ввод                         | Эта кнопка используется для подтверждения последнего действия.   |
| 14          | Кнопка Отмена                       | Эта кнопка используется для перехода к последнему экрану или для отказа от текущего действия.  |

### 3.3 Используемые значки

#### Значки состояния

| Значение              | Значок   | Описание  |
|-----------------------|--|---|
| Выключен/Включен      |  57786F | Когда компрессор выключен, значок неподвижен. Когда компрессор включен, значок вращается. |
| Состояние компрессора |  57787F | Двигатель остановлен  |
|                       |  57788F | Работа без нагрузки   |
|                       |  57789F | Работа с нагрузкой  |











|   |   |   |
|---|---|---|
| Режим управления машиной  |  57790F<br>или<br> 59161F | Локальное включение/остановка   |
|   |  57791F  | Дистанционное включение/остановка   |
|   |  57792F  | Управление по сети  |
| Автоматический перезапуск после исчезновения напряжения в электросети |  57793F  | Автоматический перезапуск после исчезновения напряжения в электросети активен |
| Недельный таймер  |  57794F   | Недельный таймер активен  |
| Функции активной защиты   |  57795F  | Аварийный останов   |
|   |  57796F  | Выключение  |
|   |  57797F  | Предупреждение  |
| Сервисное обслуживание  |  57798F  | Требуется сервисное обслуживание  |
| Основной экран  |  59162F  | Значок экрана строк значений  |
|   |  82196F  | Значок экрана графика   |
| Общие значки  |  81105D  | Нет связи / неисправность сети  |
|   |  82418D  | Не действительно  |



## Значки ввода

| Значок  | Описание           |
|---|--------------------|
|  | Давление           |
|  | Температура        |
|  | Цифровой ввод      |
|  | Специальная защита |

## Системные значки



| Значок  | Описание  |
|---|---|
|   | Компрессорный элемент (низкого давления, высокого давления и т. д.) |
|  | Осушитель   |
|  | Вентилятор  |
|  | Преобразователь частоты   |
|  | Слив  |
|  | Фильтр  |
|  | Электродвигатель  |
|  | Блок расширения для поиска неисправностей                           |
|  | Проблема в сети   |
|  | Общая аварийная сигнализация  |

## Значки меню

| Значок | Описание |
|--------|----------|
|--------|----------|

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
|  57813F   | ВХОДЫ                                |
|  57814F   | ВЫХОДЫ                               |
|  57812F   | Защита (предупреждения, отключения)  |
|  57815F   | Счетчики                             |
|  82641D   | Проверка                             |
|  57817F   | Регулирование (уставки)              |
|  57798F   | Сервисное обслуживание               |
|  57818F   | История событий (сохраненные данные) |
|  57819F  | Ключ доступа / Пароль пользователя   |
|  57792F | СЕТЬ                                 |
|  57820F | Уставка                              |
|  57867F | ИНФОРМАЦИЯ                           |
|  57794F | НЕДЕЛЬНЫЙ ТАЙМЕР                     |
|  82633D | Общая информация                     |

## Стрелки навигации

| Значок   | Описание |
|--|----------|
|  57821F | Вверх    |
|  57822F | Вниз     |

## 3.4 Основной экран

### Функция

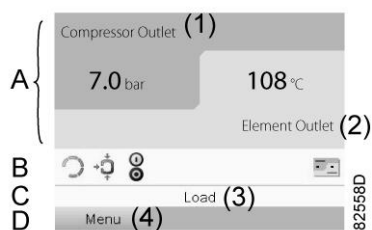
Основной экран выводится автоматически при включении питания и нажатии одной из кнопок. Он отключается автоматически через несколько минут, если не нажимается ни одна из клавиш.

Обычно существует возможность выбора из 5 видов основного экрана:

1. Две линии значений
2. Четыре линии значений
3. График (высокое разрешение)
4. График (среднее разрешение)
5. График (низкое разрешение)

### Экран с двумя и четырьмя значениями

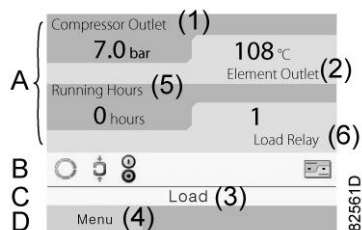
На основной экран этого типа выводится 2 или 4 параметра (см. раздел [Меню входов](#)).



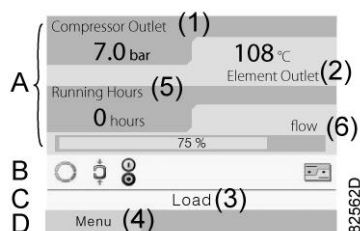
Типовой Основной экран (2 значения), компрессоры с постоянной частотой вращения



Типовой Основной экран (2 значения), компрессоры с преобразователем частоты



Типовой Основной экран (4 значения), компрессоры с постоянной частотой вращения



Типовой Основной экран (4 значения), компрессоры с преобразователем частоты

#### Текст на рисунках

|     |   |
|-----|---|
| (1) | Выход компрессора   |
| (2) | Выход элемента  |
| (3) | Нагрузка, ... (текст изменяется в зависимости от фактических условий работы компрессора)  |
| (4) | Меню  |
| (5) | Наработанные часы   |
| (6) | Реле нагрузки (один из входных сигналов компрессоров с постоянной частотой вращения)<br>Расход (компрессоры с преобразователем частоты) |

- В **Поле А** представлены данные о работе компрессора (например, давление на выходе или температура на выходе компрессора). Для компрессоров с преобразователем частоты степень нагрузки (расход) отображается в % от максимального расхода.
- В **Области В** описаны значки состояний. В этой области могут выводиться следующие значки:
  - Постоянные значки**  
Эти значки всегда присутствуют на главном экране и их невозможно выделить курсором (например, значки останова и работы компрессора, состояния компрессора (работа, работа без нагрузки или останов двигателя).
  - Дополнительные значки**  
Дополнительные значки, которые отображаются только при активации соответствующей функции (например, недельный таймер, автоматический запуск после отказа электроснабжения и т.д.)
  - Всплывающие значки**  
Эти значки появляются на фоне ненормальных условий работы (предупреждения, отключения, техническое обслуживание, др.)  
Чтобы вывести более подробную информацию о выводимых значках, с помощью клавиш прокрутки выберите значок, затем нажмите клавишу Ввод.
- Поле С** называется Строкой состояния  
Здесь выводится информация о выбранном значке.
- В **Области D** выводятся командные клавиши. Назначение этих кнопок:
  - вызов или программирование установочных параметров;
  - перезапуск после перегрузки электродвигателя, сообщения об обслуживании или аварийного останова;
  - Получать доступ ко всем данным, собранным регулятором
 Назначение кнопок изменяется в зависимости от отображаемого меню. Самыми общими функциями являются:

| Назначение | Функция                            |
|------------|------------------------------------|
| Меню       | Переход к меню                     |
| Изменить   | Изменение программируемых настроек |
| Сброс      | Сброс таймера или сообщения        |

Для активации командной клавиши выделите кнопку с помощью клавиш прокрутки и нажмите клавишу Ввод.

Чтобы вернуться к предыдущему меню, нажмите клавишу Выход.

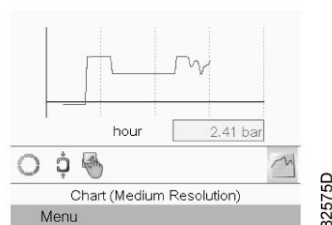
## Отображение графика

Вместо значений имеется возможность вывода графика зависимости одного из входных сигналов (см. раздел [Меню входов](#)) от времени.

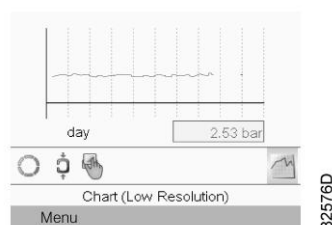


При выборе вида График (высокое разрешение) на экран выводится динамика изменения выбранного входного сигнала (в данном примере это давление) за минуту. Также выводится мгновенное значение параметра. На экран выводятся данные за последние 4 минуты.

Кнопка (значок) для выбора других окон изменяется: она выглядит как маленький график и выделена (активна).



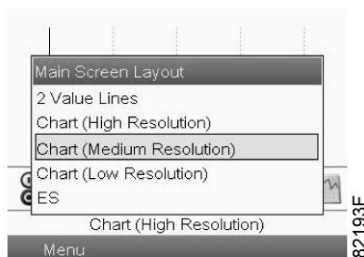
При выборе режима График (среднее разрешение) на экран выводится динамика изменения выбранного входного сигнала за час. На экран выводятся данные за последние 4 часа.



При выборе режима График (низкое разрешение) на экран выводится динамика изменения выбранного входного сигнала за сутки. На экран выводятся данные за последние 10 суток.

## Выбор вида основного экрана

Чтобы изменить вид основного экрана, выберите крайний правый значок в строке управления (см. описание экранов со строками значений или графиками в разделе [Используемые значки](#)) и нажмите клавишу «Ввод». Появится экран, аналогичный следующему:

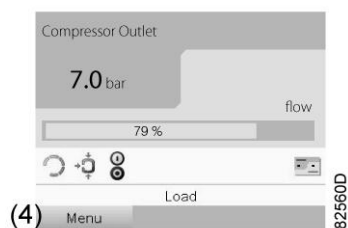


Выберите желаемый вид и нажмите клавишу «Ввод». См. также раздел [Меню входов](#).

## 3.5 Вызов меню

### Описание

Если питание включено, автоматически выводится Основной экран (см. раздел [Основной экран](#)):



- Чтобы перейти к экрану Меню, при помощи клавиш прокрутки выберите кнопку Меню (4).
- Нажмите клавишу Ввод, чтобы перейти к меню. Появится следующий экран:



- На экране будет отображаться несколько значков. Каждый значок соответствует пункту меню. По умолчанию выбирается значок уставки давления (регулировка). В строке состояния указано название меню, соответствующего выбранному значку.
- При помощи клавиш прокрутки выберите требуемый значок.
- Нажмите клавишу Esc, чтобы вернуться к Основному экрану.

### 3.6 Меню входов

**Значки меню, Входы**



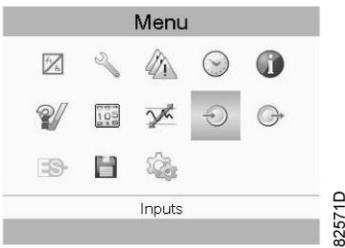
**Функция**

- Вывод фактических значений измеренных данных (аналоговые входы) и состояния цифровых входов (например, контакта аварийного останова, реле перегрузки двигателя, др.).
- Выбор цифрового входа, который будет выводиться на графике на основном экране.

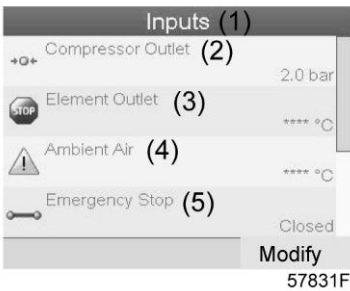
**Процедура**

Начните с Основного экрана (см. [Основной экран](#)):

- Переместите курсор на командную кнопку Меню и нажмите клавишу Ввод.
- С помощью клавиш прокрутки переместите курсор на значок «Входы», как показано на экране ниже:



- Нажмите клавишу Ввод. Появится экран, аналогичный следующему:



Текст на рисунке

|     |                   |
|-----|-------------------|
| (1) | ВХОДЫ             |
| (2) | Выход компрессора |
| (3) | Выход элемента    |
| (4) | Окружающий воздух |
| (5) | Аварийный останов |

- На экране появится список всех входов и соответствующих им значков и показаний.
- Если вход находится в состоянии предупреждения или отключен, то исходный значок будет заменен на значок предупреждения или отключения соответственно (см. значок останова и значок предупреждения на показанном выше экране).

Небольшой значок, расположенный под названием каждого пункта списка, указывает на то, что данный входной сигнал выводится не графике на основном экране. Можно выбрать любой аналоговый ВХОД.

### Выбор другого входного сигнала в качестве основного сигнала таблицы

При активной кнопке Modify (Изменить) (светло-серая подсветка на экране, изображенном выше) нажмите клавишу Enter (Ввод) на контроллере. Появится экран, аналогичный следующему:

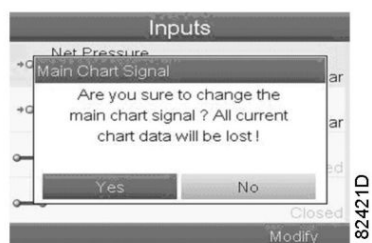


Первый элемент списка выделен цветом. В этом примере выбран пункт Net Pressure (Давление в сети) (значок таблицы).

Чтобы внести изменения, снова нажмите Enter (Ввод), появится всплывающее окно:



Снова нажмите Enter (Ввод), чтобы удалить этот вход из таблицы. Появится другое всплывающее окно для подтверждения выполнения операции:



Выберите Yes (Да), чтобы удалить, или No (Нет), чтобы прекратить выполнение операции.

Аналогично можно выбрать другой входной сигнал для вывода в таблице сигналов основного графика:





(1): Назначить сигналом основного графика

## 3.7 Меню выходов

### Значки меню, Выходы



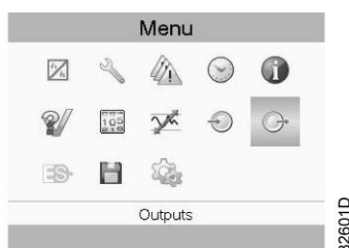
### Функция

Чтобы вывести дополнительную информацию о фактическом состоянии выходов (например, состояние контакта перегрузки вентилятора на компрессорах с воздушным охлаждением, контакта аварийного останова и др.).

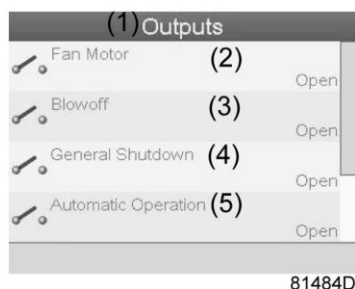
### Процедура

Начните с Основного экрана (см. [Основной экран](#)):

- Переместите курсор на командную кнопку Меню и нажмите клавишу Ввод.
- С помощью клавиш прокрутки переместите курсор на значок «Выходы» (см. ниже).



- Нажмите клавишу Ввод. Появится экран, аналогичный следующему:



Экран выходов (типовой)

Текст на рисунке

|     |                               |
|-----|-------------------------------|
| (1) | ВЫХОДЫ                        |
| (2) | Контакт двигателя вентилятора |
| (3) | Контакт выдувного клапана     |
| (4) | Общее выключение              |
| (5) | АВТОМАТИЧЕСКАЯ РАБОТА         |

- На экране появится список всех выходов и соответствующих им значков и показаний. Если выход находится в состоянии предупреждения или отключен, то исходный значок будет заменен на значок предупреждения или отключения соответственно.

## 3.8 Счетчики

### Значки экрана Меню, Счетчики



#### Функция

Позволяет оператору просматривать:

- Наработку в часах
- Продолжительность работы с нагрузкой (в часах)
- Количество пусков двигателя
- Количество часов работы регулятора
- Количество циклов нагрузки.

#### Процедура

Начните с Основного экрана (см. [Основной экран](#)):

- Переместите курсор на командную кнопку Меню и нажмите клавишу Ввод.
- С помощью клавиш прокрутки переместите курсор на значок «Счетчики» (см. ниже).



- Нажмите клавишу Ввод. Появится экран, аналогичный следующему:



Текст на рисунке

|     |  |
|-----|--|
| (1) | Счетчики   |
| (2) | Наработанные часы  |
| (3) | Кол-во пусков двигателя  |
| (4) | Реле нагрузки  |
| (5) | VSD 1-20 % об/мин в % (процент времени, в течение которого частота вращения двигателя находилась в диапазоне 1 - 20%) (компрессоры с преобразователем частоты) |

На экране появится список всех счетчиков и их фактические значения.

**Примечание:** выше приведен пример для компрессора с преобразователем частоты. Для компрессора с постоянной частотой вращения экран будет немного отличаться.

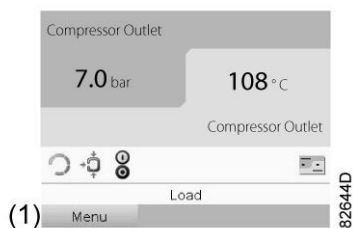
### 3.9 Выбор режима управления

#### Функция

Выбор режима управления, т.е. местное или дистанционное управление компрессором либо управление через локальную сеть.

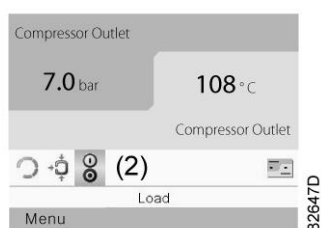
#### Процедура

На основном экране нажмите клавишу «Меню» (1):



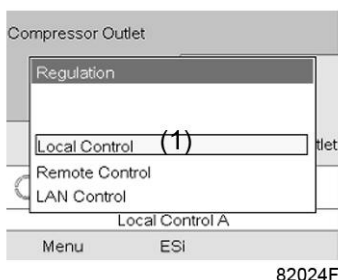
Затем с помощью клавиш прокрутки перейдите к значкам состояния (см [Основной экран](#)) и выберите значок «Регулировка» (2). Если значок активен, он выделяется серым фоном.

Нажмите клавишу «Ввод».



Существуют 3 варианта выбора:

- Местное управление
- Дистанционное управление
- Управление по локальной сети



Выбрав необходимый режим управления, нажмите кнопку «Ввод» на контроллере, чтобы подтвердить выбор. Теперь на основном экране отображается новая настройка. Значение значков см. в разделе [Используемые значки](#).

## 3.10 Сервисное меню

### Значки меню, Сервисное обслуживание



#### Функция

- Сбрасывать выполняемые планы сервисного обслуживания.
- Проверять, когда должны выполняться следующие сервисные планы.
- Просматривать, какие планы сервисного обслуживания выполнялись ранее.
- Изменять программируемые интервалы сервисного обслуживания.

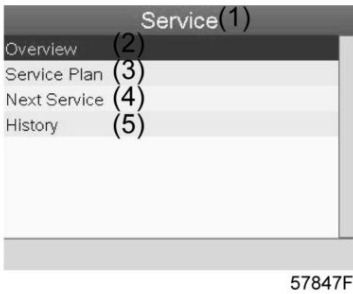
Процедура

Начните с Основного экрана (см. [Основной экран](#)):

- Переместите курсор на командную кнопку Меню и нажмите клавишу Ввод.
- С помощью клавиш прокрутки переместите курсор на значок «Сервисное обслуживание» (см. ниже).



- Нажмите клавишу Ввод. Появится следующий экран:

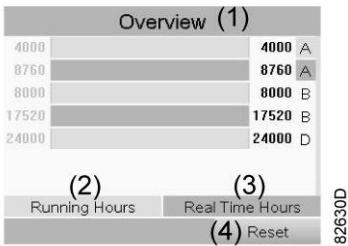


Текст на рисунке

|     |                        |
|-----|------------------------|
| (1) | Сервисное обслуживание |
| (2) | Обзор                  |
| (3) | СЕРВИС ПЛАН            |
| (4) | СЛЕДУЮЩЕЕ Т.О.         |
| (5) | ИСТОРИЯ                |

- С помощью клавиш прокрутки выберите требуемый элемент и нажмите клавишу «Ввод», чтобы просмотреть более подробную информацию, как показано далее.

Обзор



Текст на рисунке

|     |                        |
|-----|------------------------|
| (1) | Обзор                  |
| (2) | ЧАСЫ РАБОТЫ            |
| (3) | Часы реального времени |
| (4) | Сброс                  |

Пример уровня обслуживания (А):

Значения, выводимые слева, обозначают программируемые интервалы сервисного обслуживания. Для интервала технического обслуживания А запрограммированное количество часов работы составляет 4000 ч (верхний ряд, цифры зеленого цвета), а запрограммированное количество часов реального времени - 8760 ч, что соответствует одному году (второй ряд, цифры синего цвета). Это означает, что контроллер активизирует предупреждение о необходимости технического обслуживания по истечении 4000 часов работы или 8760 часов реального времени, в зависимости от того, что наступит раньше. Обратите внимание, что счетчик часов в реальном времени продолжает работать даже при отключенном контроллере.

Числа в строках справа указывают на количество часов до проведения следующего сервисного обслуживания. В приведенном выше примере компрессор только что запущен, то есть до проведения следующего технического обслуживания осталось 4000 часов работы компрессора или 8299 часов реального времени.

## Сервисные планы

Несколько операций сервисного обслуживания объединяются в группы (называемые уровень А, уровень В, и т. д.). Для каждого уровня установлено некоторое количество операций сервисного обслуживания, выполняемых через интервалы времени, запрограммированные в регуляторе Elektronikon.

При достижении уровня на экране дисплея появится сообщение.

После выполнения всех операций технического обслуживания, относящихся к указанным уровням, нужно переустановить таймеры интервалов.

В Меню сервисного обслуживания, указанном выше, выберите «План сервисного обслуживания» (3) и нажмите клавишу «Ввод». Появится следующий экран:

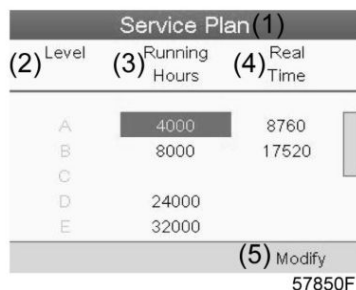
| Service Plan (1) |                   |               |
|------------------|-------------------|---------------|
| (2) Level        | (3) Running Hours | (4) Real Time |
| A                | 4000              | 8760          |
| B                | 8000              | 17520         |
| C                |                   |               |
| D                | 24000             |               |
| E                | 32000             |               |
|                  |                   | (5) Modify    |
|                  |                   | 57849F        |

Текст на рисунке

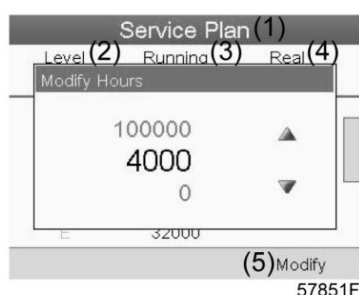
|     |                        |
|-----|------------------------|
| (1) | СЕРВИС ПЛАН            |
| (2) | УРОВЕНЬ                |
| (3) | Наработанные часы      |
| (4) | ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ |
| (5) | Изменить               |

## Изменение плана обслуживания.

В зависимости от условий эксплуатации может потребоваться изменить интервалы проведения технического обслуживания. Для этого с помощью клавиш прокрутки выберите значение, которое необходимо изменить. Появится экран, аналогичный следующему:



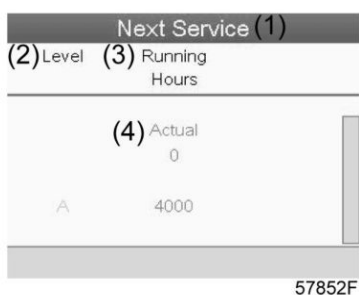
Нажмите клавишу Ввод. Появится следующий экран:



Задайте требуемое значение при помощи клавиш ↑ или ↓, затем нажмите «Ввод», чтобы подтвердить выбор значения.

**Примечание:** Часы работы можно изменять с шагом 100 часов, часы реального времени – с шагом 1 час.

## Следующее обслуживание



Текст на рисунке

|     |                   |
|-----|-------------------|
| (1) | СЛЕДУЮЩЕЕ Т.О.    |
| (2) | УРОВЕНЬ           |
| (3) | Наработанные часы |
| (4) | ТЕКУЩ.            |

В приведенном выше примере уровень сервисного обслуживания А установлен на 4000 часов работы, из которых прошло 0 часов.

## ИСТОРИЯ

На экране «ИСТОРИЯ» отображается перечень всех операций сервисного обслуживания, которые выполнялись ранее. Операции отсортированы по дате выполнения. Наиболее поздние операции стоят в верхней части перечня. Чтобы просмотреть подробности о выполненном действии по обслуживанию (т.е. уровень обслуживания, часы работы или часы в реальном времени), клавишами прокрутки выберите желаемую позицию и нажмите клавишу «Ввод».

## 3.11 Меню регулировки

### Значки меню, Уставка



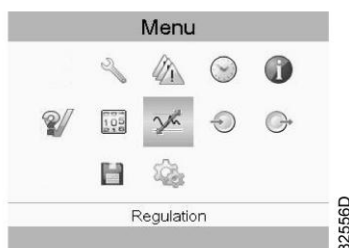
### Функция

На компрессорах с постоянной частотой вращения оператор может задать два различных диапазона давления. Это меню используется также для выбора активного диапазона давления.

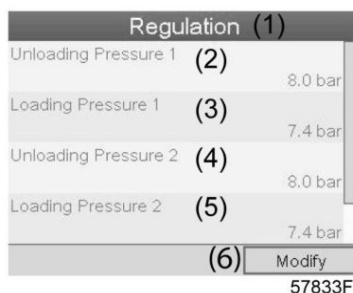
### Процедура

Начните с Основного экрана (см. [Основной экран](#)):

- Переместите курсор на командную кнопку Меню и нажмите клавишу Ввод.
- С помощью клавиш прокрутки переместите курсор на значок «Уставка» (см. ниже).



- Нажмите клавишу Ввод. Появится следующий экран:



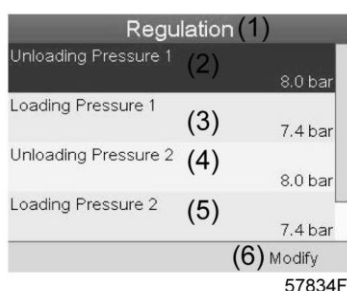
Текст на рисунке

|     |             |
|-----|-------------|
| (1) | РЕГУЛИРОВКА |
|-----|-------------|

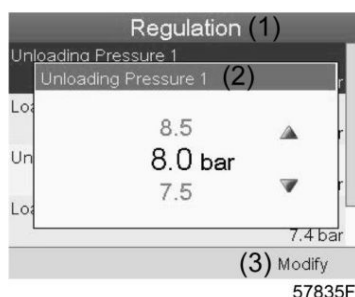


|     |                      |
|-----|----------------------|
| (2) | Давление разгрузки 1 |
| (3) | Давление загрузки 1  |
| (4) | Давление разгрузки 2 |
| (5) | Давление загрузки 2  |
| (6) | Изменить             |

- На экране отображаются текущие значения давления разгрузки и загрузки для обоих диапазонов давления.  
Чтобы изменить настройки, переместите курсор на командную клавишу Изменить и нажмите клавишу Ввод. Появится следующий экран:



- Первая строка на экране выделена цветом. С помощью клавиш прокрутки выделите настройку, подлежащую изменению, и нажмите клавишу «Ввод». Появится следующий экран:



- Верхний и нижний пределы настроек отображаются серым, фактические значения - черным цветом. При помощи клавиш ↑ или ↓ задайте требуемое значение настройки и нажмите клавишу Ввод, чтобы подтвердить изменение.

При необходимости измените другие настройки тем же способом, как указано выше.

## 3.12 Меню истории событий

### Значки меню, История событий



### Функция

Вызов данных о последнем аварийном отключении и последнем аварийном останове.

### Процедура

Начните с Основного экрана (см. [Основной экран](#)):

- Переместите курсор на командную кнопку Меню и нажмите клавишу Ввод.
- С помощью клавиш прокрутки переместите курсор на значок «История событий» (см. ниже).



- Нажмите клавишу Ввод. Показывается перечень случаев последних аварийных отключений и последних аварийных остановов.



Пример экрана истории событий

- Прокрутите перечень, чтобы выбрать желаемую позицию аварийного отключения или аварийного останова.
- Нажмите клавишу Ввод для вывода даты, времени и других данных, отображающих состояние компрессора во время этого отключения или аварийного останова.

## 3.13 Меню недельного таймера

### Значки меню, Недельный таймер



#### Функция

- Программирование команд пуска/останова компрессора в определенное время.
- Программирование команд пуска/останова компрессора в определенное время для заданного диапазона давления в сети
- Можно запрограммировать четыре различные недельные схемы.
- Можно запрограммировать недельный цикл, то есть последовательность из 10 недель. Для каждой недели в цикле можно выбрать одну из четырех запрограммированных недельных схем.

#### Процедура

Начните с Основного экрана (см. [Основной экран](#)):

- Переместите курсор на командную кнопку Меню и нажмите клавишу Ввод.

- С помощью клавиш прокрутки выберите значок Таймер. (см. ниже)



- Нажмите клавишу Ввод. Появится следующий экран:



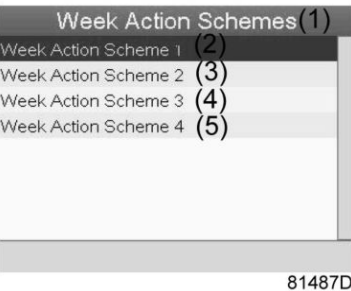
Текст на рисунке

|     |                         |
|-----|-------------------------|
| (1) | НЕДЕЛЬНЫЙ ТАЙМЕР        |
| (2) | НЕДЕЛЬН. СХЕМЫ ДЕЙСТВ.  |
| (3) | НЕДЕЛЬНЫЙ ЦИКЛ          |
| (4) | СТАТУС                  |
| (5) | НЕДЕЛЬНЫЙ ТАЙМЕР ВЫКЛ.  |
| (6) | ОСТАВШЕЕСЯ ВРЕМЯ РАБОТЫ |

Первый элемент списка выделен цветом. Выберите требуемый элемент и нажмите Ввод, чтобы изменить параметр.

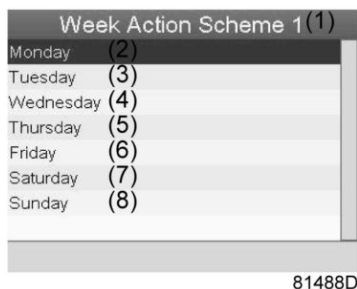
**Программирование недельных схем.**

- Выберите Расписания операций на неделю и нажмите Ввод. Откроется новое окно. Первый элемент списка выделен красным цветом. Нажмите на контроллера клавишу Ввод, чтобы изменить недельную схему действий 1.



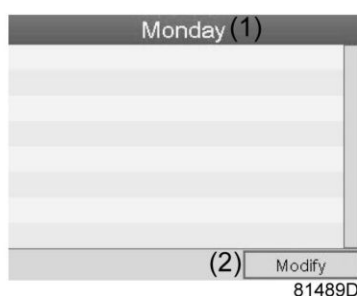
|     |                          |
|-----|--------------------------|
| (1) | НЕДЕЛЬН. СХЕМЫ ДЕЙСТВ.   |
| (2) | НЕДЕЛЬН. СХЕМА ДЕЙСТВ. 1 |
| (3) | НЕДЕЛЬН. СХЕМА ДЕЙСТВ. 2 |
| (4) | НЕДЕЛЬН. СХЕМА ДЕЙСТВ. 3 |
| (5) | НЕДЕЛЬН. СХЕМА ДЕЙСТВ. 4 |

- Появится расписание на неделю. Понедельник выбирается по умолчанию и выделяется красным цветом. Нажмите на контроллере клавишу «Ввод», чтобы задать операции на этот день.



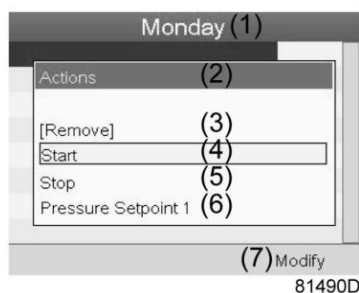
|     |                          |
|-----|--------------------------|
| (1) | НЕДЕЛЬН. СХЕМА ДЕЙСТВ. 1 |
| (2) | Понедельник              |
| (3) | Вторник                  |
| (4) | СРЕДА                    |
| (5) | ЧЕТВЕРГ                  |
| (6) | ПЯТНИЦА                  |
| (7) | СУББОТА                  |
| (8) | ВОСКРЕСЕНЬЕ              |

- Откроется новое окно. Выбрана командная клавиша «Изменить». Нажмите на контроллере клавишу Ввод, чтобы создать операцию.



|     |             |
|-----|-------------|
| (1) | Понедельник |
| (2) | Изменить    |

- Появится новое всплывающее окно. Выберите действие из списка, пользуясь клавишами прокрутки. Нажмите клавишу Ввод, чтобы подтвердить выбор.



|     |                    |
|-----|--------------------|
| (1) | Понедельник        |
| (2) | ДЕЙСТВИЯ           |
| (3) | УДАЛИТЬ            |
| (4) | Пуск               |
| (5) | Останов            |
| (6) | УСТАВКА ДАВЛЕНИЯ 1 |
| (7) | Изменить           |

- Откроется новое окно. Действие будет отображено в первом дне недели.



|     |             |
|-----|-------------|
| (1) | Понедельник |
| (2) | Пуск        |
| (3) | СОХРАН.     |
| (4) | Изменить    |

- Для настройки времени используйте клавиши прокрутки, затем нажмите «Ввод».



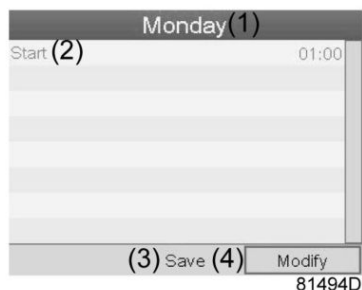
|     |             |
|-----|-------------|
| (1) | Понедельник |
| (2) | Пуск        |
| (3) | СОХРАН.     |
| (4) | Изменить    |

- Появится всплывающее окно. При помощи клавиш прокрутки ↑ и ↓ измените количество часов. При помощи клавиш прокрутки ← и → измените количество минут.



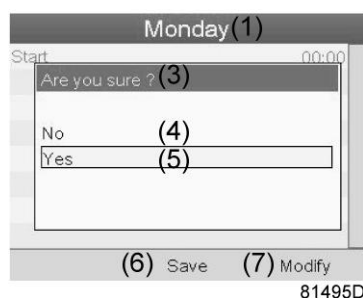
|     |             |
|-----|-------------|
| (1) | Понедельник |
| (2) | Время       |
| (3) | СОХРАН.     |
| (4) | Изменить    |

- Нажмите клавишу контроллера «Выход». Выбрана командная клавиша «Изменить». При помощи клавиш прокрутки выберите действие «СОХРАН.».



|     |             |
|-----|-------------|
| (1) | Понедельник |
| (2) | Пуск        |
| (3) | СОХРАН.     |
| (4) | Изменить    |

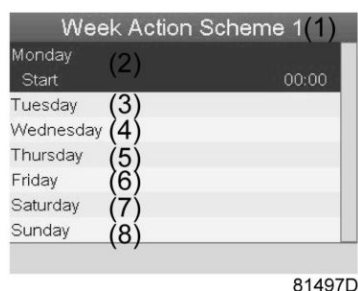
- Появится новое всплывающее окно. При помощи клавиш прокрутки выберите требуемое действие. Нажмите клавишу «Ввод», чтобы подтвердить выбор.



|     |             |
|-----|-------------|
| (1) | Понедельник |
| (3) | ПОДТВЕРДИТЕ |
| (4) | НЕТ         |
| (5) | ДА          |
| (6) | СОХРАН.     |
| (7) | Изменить    |

Нажмите клавишу «Выход», чтобы закрыть окно.

- Действие, которое отображается под названием дня, запланировано на этот день.



|     |                          |
|-----|--------------------------|
| (1) | НЕДЕЛЬН. СХЕМА ДЕЙСТВ. 1 |
| (2) | ПОНЕДЕЛЬНИК - ПУСК       |
| (3) | Вторник                  |
| (4) | СРЕДА                    |
| (5) | ЧЕТВЕРГ                  |
| (6) | ПЯТНИЦА                  |
| (7) | СУББОТА                  |
| (8) | ВОСКРЕСЕНЬЕ              |

Нажмите клавишу «Выход», чтобы закрыть окно.

### Программирование недельного цикла.

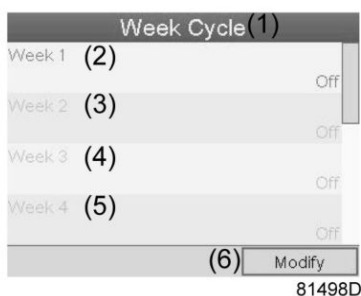
Недельный цикл - это последовательность из 10 недель. Для каждой недели в цикле можно выбрать одну из четырех запрограммированных недельных схем.

- Выберите «Недельный цикл» в главном списке меню «Недельный таймер».



|     |                         |
|-----|-------------------------|
| (1) | НЕДЕЛЬНЫЙ ТАЙМЕР        |
| (2) | НЕДЕЛЬН. СХЕМЫ ДЕЙСТВ.  |
| (3) | НЕДЕЛЬНЫЙ ЦИКЛ          |
| (4) | СТАТУС                  |
| (5) | НЕДЕЛЬНЫЙ ТАЙМЕР ВЫКЛ.  |
| (6) | ОСТАВШЕЕСЯ ВРЕМЯ РАБОТЫ |

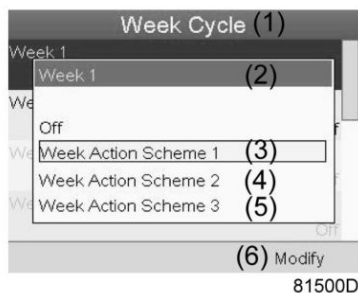
- Выводится список из 10 недель.



|     |                |
|-----|----------------|
| (1) | НЕДЕЛЬНЫЙ ЦИКЛ |
| (2) | НЕДЕЛЯ 1       |
| (3) | НЕДЕЛЯ 2       |
| (4) | НЕДЕЛЯ 3       |
| (5) | НЕДЕЛЯ 4       |
| (6) | Изменить       |

Дважды нажмите клавишу «Ввод», чтобы внести изменения на первой неделе.

- Откроется новое окно. Выберите действие, напр., «НЕДЕЛЬН. СХЕМА ДЕЙСТВ. 1»



|     |                |
|-----|----------------|
| (1) | НЕДЕЛЬНЫЙ ЦИКЛ |
|-----|----------------|



|     |                          |
|-----|--------------------------|
| (2) | НЕДЕЛЯ 1                 |
| (3) | НЕДЕЛЬН. СХЕМА ДЕЙСТВ. 1 |
| (4) | НЕДЕЛЬН. СХЕМА ДЕЙСТВ. 2 |
| (5) | НЕДЕЛЬН. СХЕМА ДЕЙСТВ. 3 |
| (6) | Изменить                 |

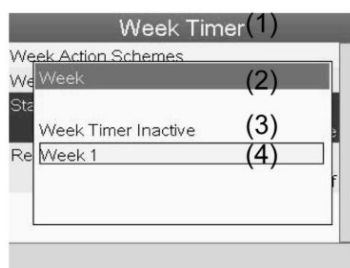
- Проверьте состояние недельного таймера  
Используйте клавишу «Выход», чтобы вернуться в главное меню недельного таймера. Задайте состояние недельного таймера.



81501D

|     |                         |
|-----|-------------------------|
| (1) | НЕДЕЛЬНЫЙ ТАЙМЕР        |
| (2) | НЕДЕЛЬН. СХЕМЫ ДЕЙСТВ.  |
| (3) | НЕДЕЛЬНЫЙ ЦИКЛ          |
| (4) | СТАТУС                  |
| (5) | НЕДЕЛЬНЫЙ ТАЙМЕР ВЫКЛ.  |
| (6) | ОСТАВШЕЕСЯ ВРЕМЯ РАБОТЫ |

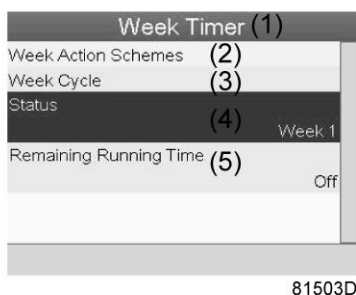
- Откроется новое окно. Выберите «НЕДЕЛЯ 1», чтобы включить недельный таймер.



81502D

|     |                        |
|-----|------------------------|
| (1) | НЕДЕЛЬНЫЙ ТАЙМЕР       |
| (2) | НЕДЕЛЯ                 |
| (3) | НЕДЕЛЬНЫЙ ТАЙМЕР ВЫКЛ. |
| (4) | НЕДЕЛЯ 1               |

- Нажмите клавишу «Выход», чтобы закрыть окно. Указано активное состояние недели 1.



|     |                         |
|-----|-------------------------|
| (1) | НЕДЕЛЬНЫЙ ТАЙМЕР        |
| (2) | НЕДЕЛЬН. СХЕМЫ ДЕЙСТВ.  |
| (3) | НЕДЕЛЬНЫЙ ЦИКЛ          |
| (4) | СТАТУС                  |
| (5) | ОСТАВШЕЕСЯ ВРЕМЯ РАБОТЫ |

- Используйте клавишу «Выход», чтобы перейти к главному меню недельного таймера. Выберите пункт «ОСТАВШЕЕСЯ ВРЕМЯ РАБОТЫ» и нажмите клавишу «Ввод», чтобы изменить параметр.



|     |                         |
|-----|-------------------------|
| (1) | НЕДЕЛЬНЫЙ ТАЙМЕР        |
| (2) | НЕДЕЛЬН. СХЕМЫ ДЕЙСТВ.  |
| (3) | НЕДЕЛЬНЫЙ ЦИКЛ          |
| (4) | СТАТУС                  |
| (5) | ОСТАВШЕЕСЯ ВРЕМЯ РАБОТЫ |

- Этот таймер используется, если настроен недельный таймер, но по разным причинам компрессор должен продолжать работать, например, в течение 1 часа. Здесь можно задать это значение. Таймер отсчета времени до момента истечения часов работы имеет приоритет перед недельным таймером.



|     |                         |
|-----|-------------------------|
| (1) | НЕДЕЛЬНЫЙ ТАЙМЕР        |
| (2) | НЕДЕЛЬН. СХЕМЫ ДЕЙСТВ.  |
| (3) | ОСТАВШЕЕСЯ ВРЕМЯ РАБОТЫ |

### 3.14 Меню проверки

#### Значки меню, Проверка



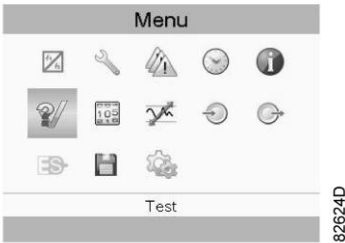
#### Функция

- Выполнять тестирование экрана, то есть проверять, исправно ли работают экран и светодиоды.

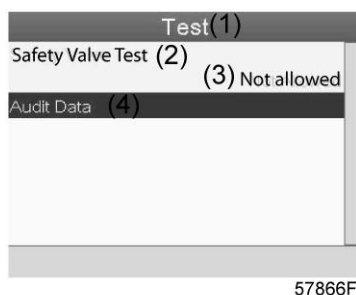
#### Процедура

Начните с Основного экрана (см. [Основной экран](#)):

- Переместите курсор на командную кнопку Меню и нажмите клавишу Ввод.
- С помощью клавиш прокрутки переместите курсор на значок «Проверка» (см. ниже).



- Нажмите клавишу «Ввод». На экране появится следующее окно:



Текст на рисунке

|     |                                     |
|-----|-------------------------------------|
| (1) | Проверка                            |
| (2) | Проверка предохранительного клапана |
| (3) | Не допускается                      |
| (4) | Данные контроля                     |

- Проверка предохранительного клапана должна выполняться только уполномоченным персоналом, данная операция защищена паролем.
- Выберите проверку элемента на экране и нажмите клавишу «Ввод». Отображается экран проверки дисплея, загораются все светодиодные индикаторы.

## 3.15 Изменение общих настроек

### Значки меню, Настройки



### Функция

Отображение и изменение ряда общих настроек.

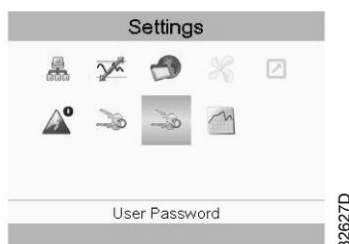
### Процедура

Начните с Основного экрана (см. [Основной экран](#)):

- Переместите курсор на командную кнопку Меню и нажмите клавишу Ввод.
- С помощью клавиш прокрутки переместите курсор на значок «Настройки» (см. ниже).



- Нажмите клавишу Ввод. Появляется второй экран меню:



82627D

- На экране подменю будет отображаться несколько значков. По умолчанию выбран значок «Пароль пользователя». В строке состояния указано название меню, соответствующего выбранному значку.

## 3.16 Меню «Общие настройки»

### Значок меню, Общие



### Функция

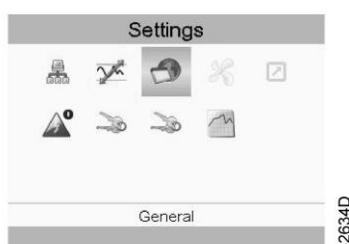
Это меню содержит список общих настроек:

- Язык
- Время
- Дата
- ФОРМАТ ДАТЫ
- Ед. изм.

### Процедура

Доступ на экране подменю (см. [Изменение общих настроек](#)),

- С помощью клавиш прокрутки переместите курсор на значок «Общие настройки» (см. ниже).



82634D

- Нажмите клавишу Ввод. Появится экран, аналогичный следующему:

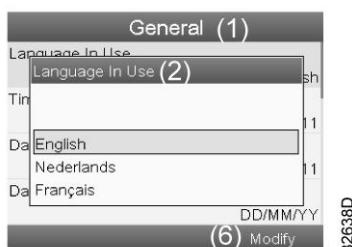


82637D

Текст на рисунке

|     |                  |
|-----|------------------|
| (1) | Общая информация |
| (2) | ЯЗЫК СООБЩЕНИЙ   |
| (3) | Время            |
| (4) | Дата             |
| (5) | Формат даты      |
| (6) | Изменить         |

- Появится экран, похожий на приведенный выше, первый пункт (Язык) выделен цветом. При помощи клавиши прокрутки со стрелкой вниз выберите настройку, которую необходимо изменить, затем нажмите клавишу Ввод.
- Чтобы изменить настройки, при помощи клавиш прокрутки выберите кнопку «Изменить» и нажмите клавишу «Ввод».
- Появится всплывающее окно. При помощи клавиш прокрутки ↑ или ↓ выберите требуемый параметр и нажмите клавишу Ввод.



## 3.17 Меню пароля пользователя

Значок меню, Пароль



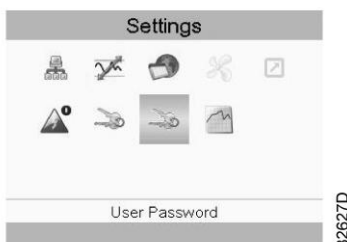
### Функция

Конечный пользователь может активировать и установить личный пароль. После активации защиты с помощью пароля неуполномоченные лица не смогут изменять какие-либо настройки.

### Процедура

Доступ на экране подменю (см. [Изменение общих настроек](#)),

- С помощью клавиш прокрутки переместите курсор на значок «Пароль пользователя».



- Нажмите клавишу Ввод. Появится следующий экран.



- Выберите кнопку «Активировать» и нажмите клавишу «Ввод».
- Затем введите пароль пользователя и нажмите клавишу «Ввод»: появится окно с запросом подтверждения.
- Еще раз введите пароль и нажмите клавишу «Ввод».



Текст на рисунке

|     |                |
|-----|----------------|
| (1) | ПАРОЛЬ         |
| (2) | Не активирован |
| (3) | АКТИВИР.       |

### 3.18 Меню «Ключ доступа»

#### Значок меню, ключ доступа



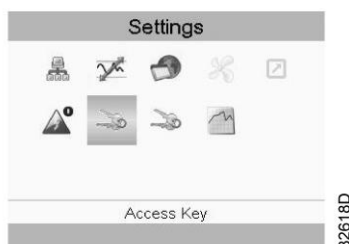
#### Функция

На экране меню отображаются только некоторые основные значки. С помощью функции «Ключ доступа» и соответствующего кода пользователь может увидеть больше значков и получить доступ к более широкому спектру параметров.

#### Процедура

Доступ на экране подменю (см. [Изменение общих настроек](#)),

- С помощью клавиш прокрутки переместите курсор на значок «Ключ доступа» (см. ниже)



- Существуют три уровня доступа.
  - 0: отображается базовый набор параметров, пароль не требуется.
  - 1: базовый набор параметров можно изменить.
  - 2: отображаются дополнительные параметры, предоставляется возможность их изменения.
- Изменить уровень доступа можно с помощью кнопки «Изменить». Появится всплывающее окно с запросом ключа доступа.



## 3.19 Программируемые уставки

### Параметры: давление разгрузки/загрузки

|                             | Мин. уставка  | Заводская уставка   | Макс. уставка   |
|-----------------------------|---|---|---|
| Давление разгрузки/загрузки | см.<br><a href="#">Технические характеристики компрессора</a> | см.<br><a href="#">Технические характеристики компрессора</a> | см.<br><a href="#">Технические характеристики компрессора</a> |

### Параметры привода с переменной частотой вращения

|  |                | Мин. уставка | Заводская уставка | Макс. уставка |
|--|----------------|--------------|-------------------|---------------|
| Время работы двигателя по схеме «звезда»                         | sec            | --           | --                | --            |
| Задержка времени нагрузки (с переключением «Звезда-треугольник») | sec            | --           | --                | --            |
| Количество пусков двигателя                                      | Пусков в сутки | --           | --                | --            |
| Мин. время остановки   | sec            | 10           | 10                | 30            |
| Запрограммированное время остановки                              | sec            | 0            | 3                 | 20            |
| Время восстановления питания (ARAVF)                             | sec            | 30           | 30                | 3600          |



|                           |     | Мин. уставка | Заводская уставка | Макс. уставка |
|---------------------------|-----|--------------|-------------------|---------------|
| Задержка повторного пуска | sec | 0            | 0                 | 1200          |
| Перерыв в связи           | sec | 10           | 30                | 60            |

## Защитные функции

|  |    | Мин. уставка | Заводская уставка | Макс. уставка |
|--|----|--------------|-------------------|---------------|
| Температура на выходе компрессорного элемента (уровень предупреждения об аварийном отключении) | °C | 50           | 113               | 119           |
|  | °F | 122          | 235               | 246           |
| Температура на выходе компрессорного элемента (уровень аварийного отключения)                  | °C | 111          | 120               | 120           |
|  | °F | 232          | 248               | 248           |

## СЕРВИС ПЛАН

Встроенный таймер сервисного обслуживания выдаст сообщение о необходимости сервисного обслуживания по истечении заранее запрограммированного временного интервала.

См. также раздел [График технического обслуживания](#).

если нужно изменить уставку какого-либо таймера, проконсультируйтесь у поставщика. См. раздел [Изменение общих настроек](#). Эти интервалы не должны превышать указанные ниже интервалы и должны логически соответствовать друг другу.

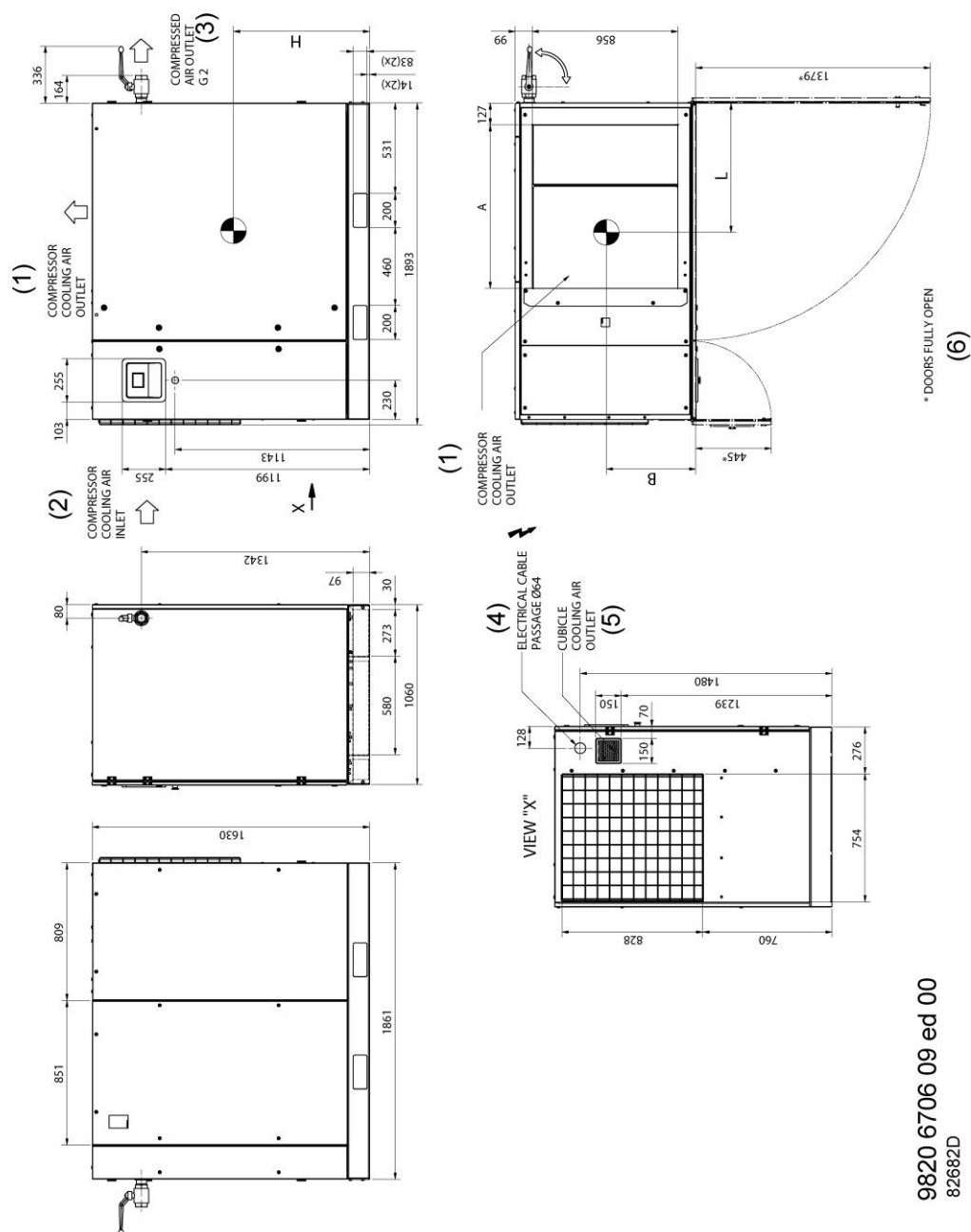
## Термины

| Термин                              | Пояснения  |
|-------------------------------------|--|
| ARAVF                               | Автоматический перезапуск после сбоя электропитания. См. раздел <a href="#">Контроллер</a> и .   |
| Время восстановления питания        | Период, в течение которого должно восстановиться электроснабжение, чтобы был возможен автоматический перезапуск. Используется, если включена функция автоматического перезапуска. Чтобы включить функцию автоматического перезапуска, проконсультируйтесь у своего поставщика.                                       |
| Задержка повторного пуска           | Этот параметр позволяет запрограммировать, чтобы не все компрессоры перезапускались одновременно после перебоя электропитания (включена функция ARAVF).  |
| Выход узла компрессора              | Регулятор не примет противоречащие логике уставки, например, если уровень предупреждения программируется на 95 °C (203 °F), минимальный предел для уровня аварийного выключения изменяется до 96 °C (204 °F). Рекомендуемая разность между уровнями предупреждения и аварийного отключения составляет 10 °C (18 °F). |
| Задержка сигнала защитного останова | Это промежуток времени, в течение которого должен существовать сигнал предупреждения до того, как компрессор будет отключен. Если потребуется запрограммировать другое значение этой уставки, обратитесь к поставщику.   |

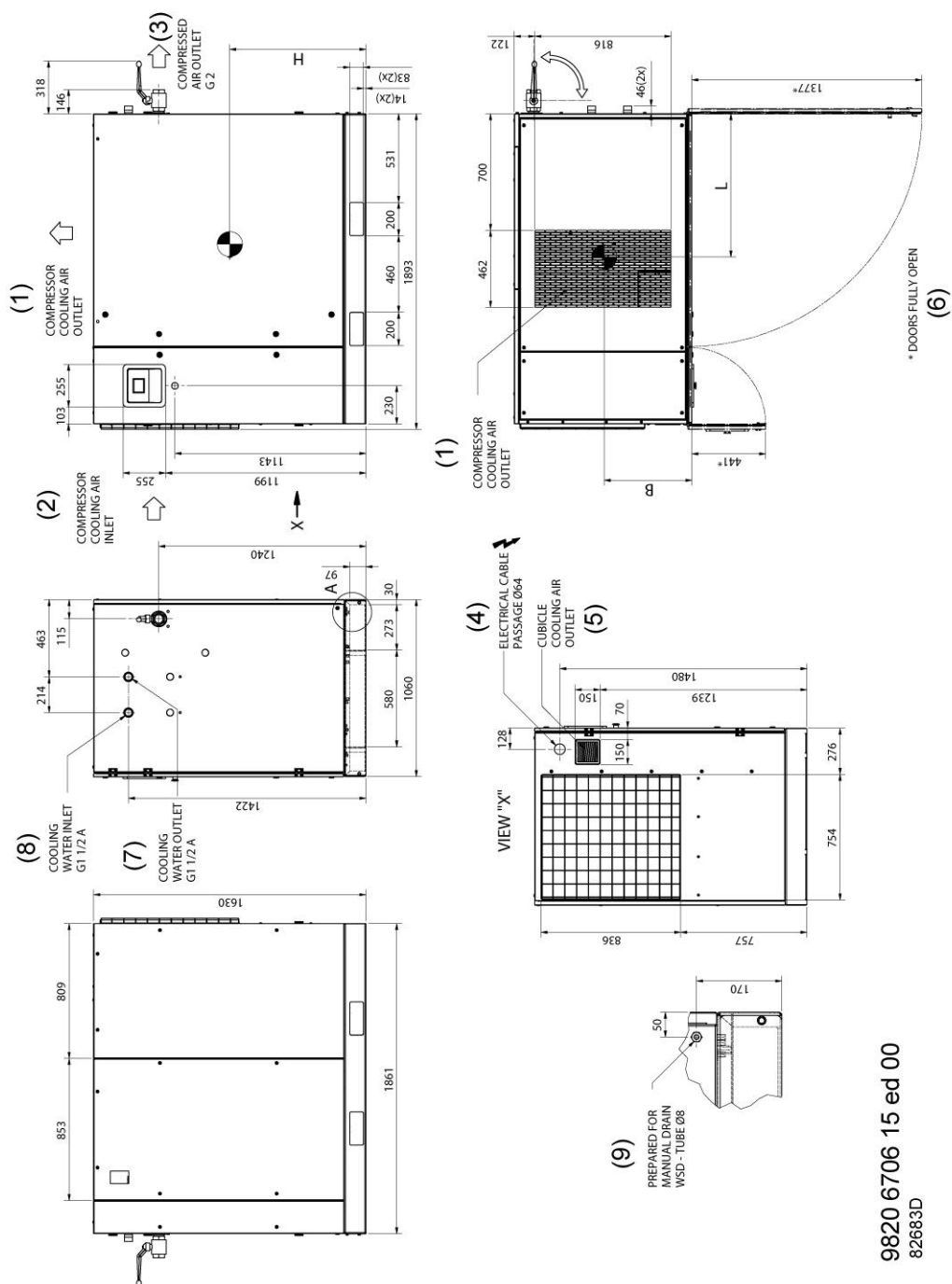
| Термин                      | Пояснения  |
|-----------------------------|--|
| Мин. время остановки        | Как только компрессор автоматически остановится, он должен оставаться остановленным на протяжении минимального времени останова, что бы ни происходило с давлением в сети сжатого воздуха. Если требуется уставка менее 20 секунд, проконсультируйтесь у поставщика.   |
| Давление разгрузки/нагрузки | Регулятор не примет противоречащие логике уставки. Например, если разгружающее давление программируется на 7,0 бар (изб.)/101 фунтов/кв. дюйм (изб.), то максимальный предел для давления загрузки изменяется до 6,9 бар (изб.)/100 фунтов/кв. дюйм (изб.). Рекомендуемая минимальная разность между давлениями нагрузки и разгрузки составляет 0,6 бар (изб.)/9 фунтов/кв. дюйм (изб.). |

## 4 Установка

### 4.1 Размерные чертежи



Компрессоры DRE 100 IVR и DRE 120 IVR с воздушным охлаждением




9820 6706 15 ed 00  
82683D

*Компрессоры DRE 100 IVR и DRE 120 IVR с водяным охлаждением*


| Обозначение | Назначение                                     |
|-------------|--|
| 1           | Выход воздуха, охлаждающего компрессор         |
| 2           | Вход воздуха, охлаждающего компрессор          |
| 3           | Выход сжатого воздуха                          |
| 4           | Проход электрического кабеля                   |
| 5           | Выход охлаждающего воздуха из шкафа управления |
| 6           | Двери полностью открыты                        |

| Обозначение | Назначение                            |
|-------------|---------------------------------------|
| 7           | Выход охлаждающей воды                |
| 8           | Вход охлаждающей воды                 |
| 9           | Подготовка для ручного дренажа        |
| 10          | Вход воздуха, охлаждающего осушитель  |
| 11          | Выход воздуха, охлаждающего осушитель |


|   |   |
|---|---|
|  | Значения размеров А, L, В и Н вы можете запросить у дилера. |
|---|---|

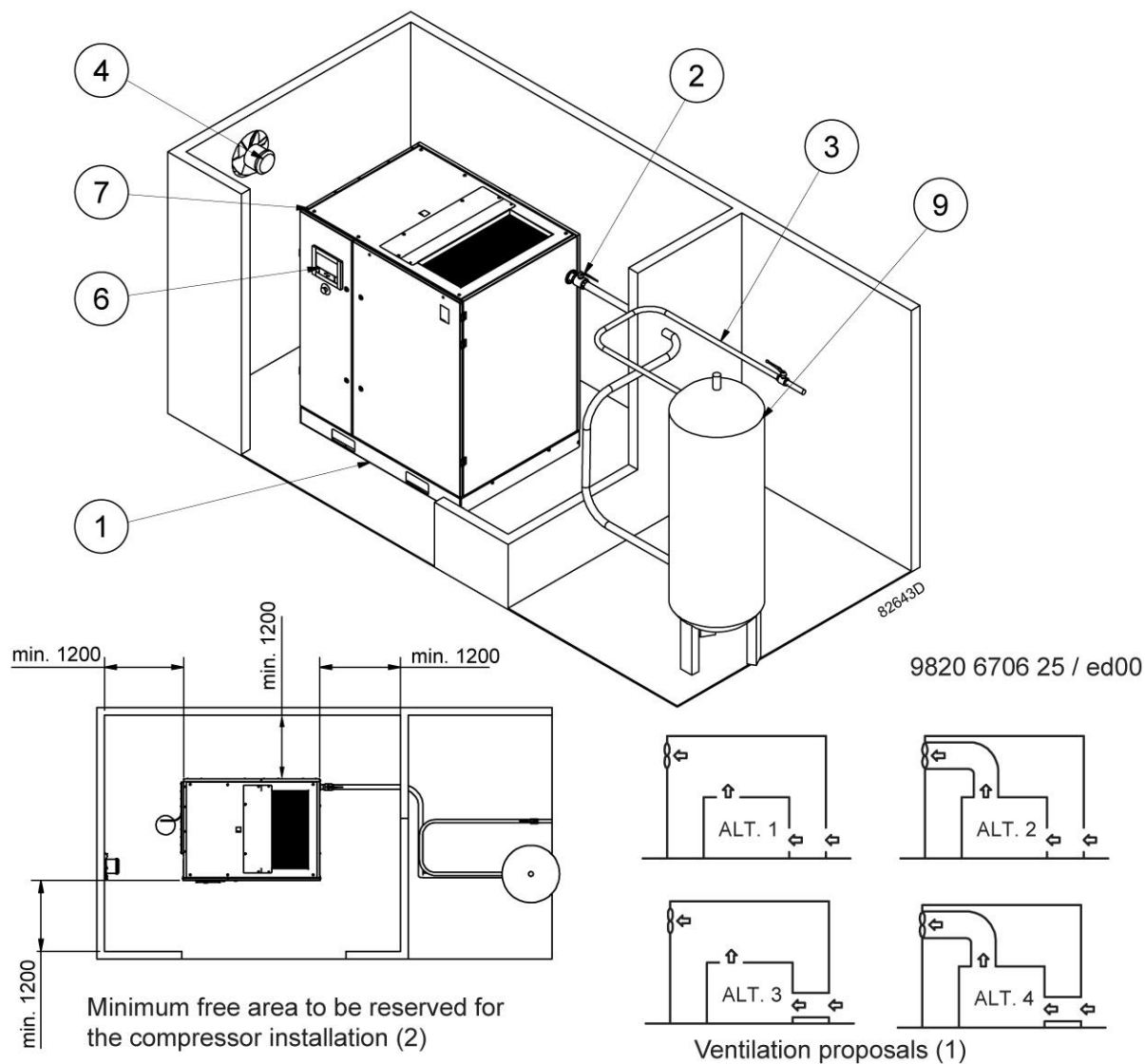
## 4.2 Рекомендации по установке

### Эксплуатация компрессора на открытом воздухе (вне помещения)/на большой высоте

|   |   |
|---|---|
|  | Компрессор не предназначен для эксплуатации на открытом воздухе. Если температура окружающего воздуха может опускаться ниже 0 °C (32 °F) и при работе на высоте более 1000 м (3300 футов) над уровнем моря необходимо соблюдать соответствующие меры предосторожности. В этом случае проконсультируйтесь с поставщиком. |
|---|---|

### Перемещение / подъем

|   |   |
|---|---|
|  | Компрессор нужно перемещать с помощью автопогрузчика, используя прорези в раме. Постарайтесь не повредить корпус компрессора при подъеме и транспортировке. Убедитесь, что вилочные захваты вышли с другой стороны рамы. Компрессор можно также поднять, вставив в прорезь балки. Убедитесь в том, что балки не смогут соскользнуть, а также в том, что балки выступают из агрегата на равные расстояния. Цепи должны удерживаться параллельно корпусу распорками цепей для того, чтобы не повредить компрессор. Грузоподъемное оборудование должно быть размещено так, чтобы компрессор поднимался вертикально. Подъем выполняйте плавно, не допускайте скручивания стропов. |
|---|---|



Текст на чертеже

| Обозначение | Назначение   |
|-------------|--|
| (1)         | Предложения по вентиляции  |
| (2)         | Минимальная свободная площадь, требуемая для установки компрессора |

|  |   |
|--|---|
|  | Все трубы должны быть подключены к компрессору так, чтобы в них не возникали механические напряжения. |
|--|---|

## Рекомендации по установке

1. Устанавливайте компрессор на ровном основании, способном выдержать его вес.
2. Установите выходной клапан сжатого воздуха.
3. Падение давления на выпускном трубопроводе сжатого воздуха можно вычислить по следующей формуле:

$$\Delta p = (L \times 450 \times Q_c^{1,85}) / (d^5 \times P), \text{ где}$$

- $\Delta p$  = падение давления, бар (максимальное рекомендуемое значение: 0,1 бар (1,5 фунт/кв. дюйм))
- $L$  = длина выпускного трубопровода, м;
- $Q_c$  = беспрепятственная подача воздуха компрессором, л/с.
- $d$  = внутренний диаметр трубопровода, мм;
- $P$  = абсолютное давление на входе компрессора, бар;

Рекомендуется присоединять выпускной трубопровод компрессора к верхней части главного трубопровода воздушной сети, чтобы свести к минимуму попадание в систему остатков конденсата.

4. Вентиляция: воздухозаборные решетки и вентилятор системы вентиляции должны быть расположены так, чтобы избежать рециркуляции подаваемого на компрессор или осушитель охлаждающего воздуха. Скорость воздушного потока через воздухозаборные решетки не должна превышать 5 м/с (16,5 футов/с).

Максимальная температура воздуха в воздухозаборном отверстии компрессора составляет 46 °C (115 °F) для устройств с приводом через редуктор и 43 °C (109 °F) для устройств с ременным приводом. (минимум 0 °C / 32 °F).

**Производительность вентиляции, необходимая для ограничения температуры помещения, в котором расположен компрессор, может быть рассчитана по следующей формуле:**

$Q_v = 1,06 N / \Delta T$  - для модификаций без встроенного осушителя

$Q_v = (1,06 N + 1,3) / \Delta T$  - для модификаций с встроенным осушителем

- $Q_v$  = потребная производительность вентиляции, м<sup>3</sup>/с
  - $N$  = мощность на валу компрессора, кВт;
  - $\Delta T$  = повышение температуры в компрессорном зале, °C
5. Дренажные трубы, подведенные к дренажному коллектору, не должны погружаться в воду дренажного коллектора. Следует избегать обратного тока. Вы можете приобрести масло/ влагоотделители для отделения от конденсата большей части масла, что гарантирует соответствие конденсата требованиям законодательства по охране окружающей среды.
  6. Установите панель управления.
  7. Положение ввода сетевого кабеля. Выбор кабелей электропитания по их характеристикам и их укладка должны выполняться квалифицированным электриком.



Для сохранения уровня защиты электрического шкафа управления и защиты его компонентов от наружной пыли при подключении кабеля питания к компрессору необходимо использовать соответствующее уплотнение кабельного входа.

8. Расположение входа и выхода системы рекуперации энергии (система устанавливается опционально).
9. Воздушный ресивер (на заказ) следует устанавливать в помещении, где температура не опускается ниже нуля, на ровном прочном основании. При нормальном потреблении воздуха объем воздушной сети (ресивер и трубопроводы) можно рассчитать следующим образом:

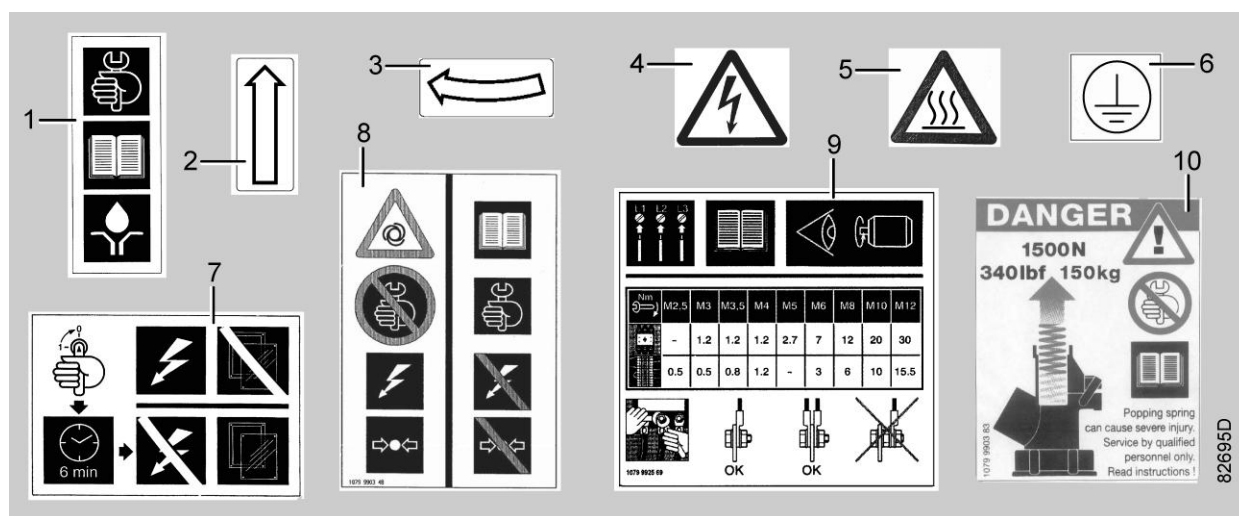
$$V = (0,25 \times Q_c \times P_1 \times T_0) / (f_{\max} \times \Delta P \times T_1)$$

- $V$  = объем воздушной сети в литрах.
- $Q_c$  = беспрепятственная подача воздуха компрессором, л/с.
- $P_1$  = абсолютное давление на входе компрессора, бар
- $f_{\max}$  = частота циклов = 1 цикл/30 с

- $\Delta P = P$  разгрузки –  $P$  нагрузки, бар
  - $T_1$  = температура на входе компрессора, К
  - $T_o$  = Температура воздушного ресивера, К
10. Чтобы предотвратить обратную подачу отработавшего воздуха к впуску системы охлаждения, необходимо предусмотреть достаточное пространство для отвода отработавшего воздуха от остановки.

## 4.3 Пиктограммы

### Описание



Пиктограммы

| Обозначение | Назначение  |
|-------------|---|
| 1           | Перед началом обслуживания прочитайте руководство   |
| 2           | Стрелка направления вращения  |
| 3           | Стрелка направления вращения  |
| 4           | Предупреждение: напряжение  |
| 5           | Предупреждение: горячая поверхность   |
| 6           | Заземляющее соединение  |
| 7           | Будьте осторожны: подождите 6 минут, прежде чем снять панель  |
| 8           | Предупреждение: Автоматический пуск, см. руководство. Запрещается обслуживание при включенном напряжении и давлении   |
| 9           | Перед электрическим подключением компрессора изучите раздел инструкции по эксплуатации, описывающий направление вращения электродвигателя<br>Указания по применению крутящих моментов |
| 10          | Опасная пружина, перед использованием прочитайте руководство  |



## 5 Руководство по эксплуатации

### 5.1 Первичный пуск

#### Безопасность



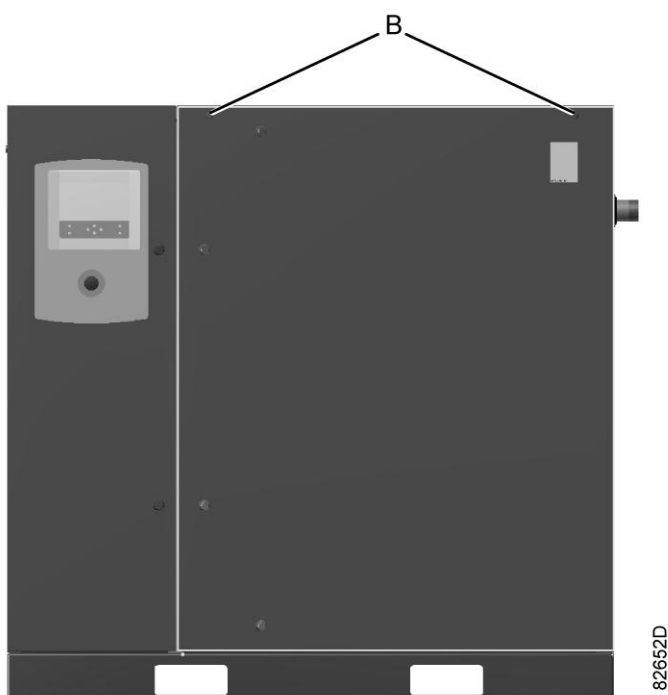
Оператор должен соблюдать все необходимые [Правила техники безопасности](#).

#### Процедура

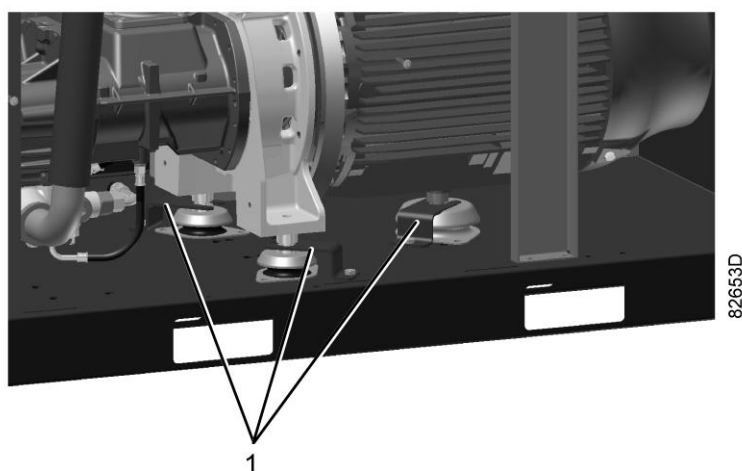


Расположение выпускного воздушного клапана и дренажных соединений см. в разделе [Введение](#).

1. См. разделы [Сечение электрического кабеля](#), [Рекомендации по установке](#) и [Размерные чертежи](#).
2. **Необходимо удалить следующие транспортировочные детали (красного цвета):**
  - Болты на дверце для обслуживания (В)

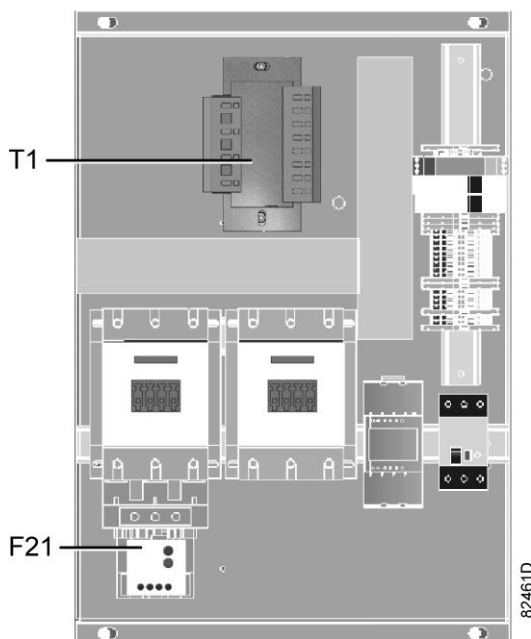


- Опоры (1)



*Транспортировочные крепления*

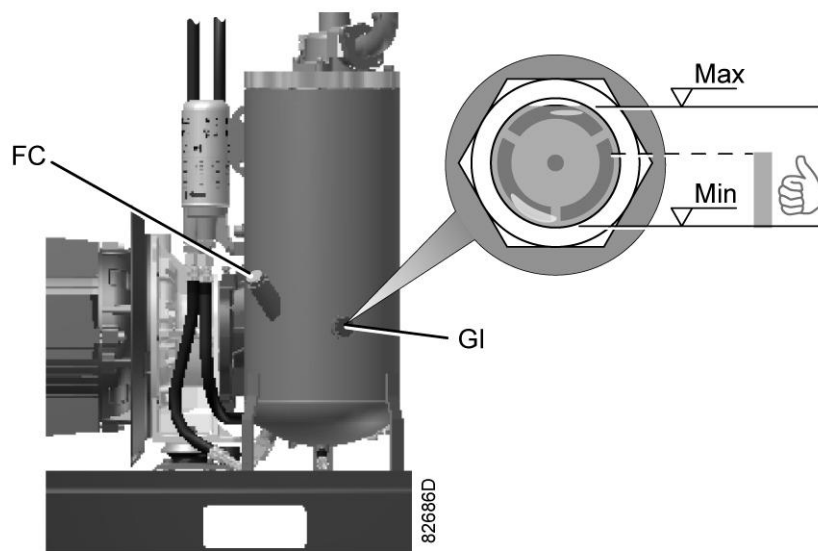
3. Убедитесь, что электрические соединения соответствуют конфигурации местной электрической сети, и все провода прочно подсоединены к клеммам.  
Осушитель должен быть заземлен и защищен от коротких замыканий с помощью предохранителей инертного типа во всех фазах напряжения. Рядом с компрессором должен быть установлен изолирующий переключатель.
4. Проверьте провода для выбора напряжения на первичной обмотке трансформатора (T1).  
Проверьте уставки реле перегрузки приводного электродвигателя (F21).  
Убедитесь, что у реле перегрузки двигателя настроена функция автоматического сброса.



*Электрический шкаф управления, типичный пример*

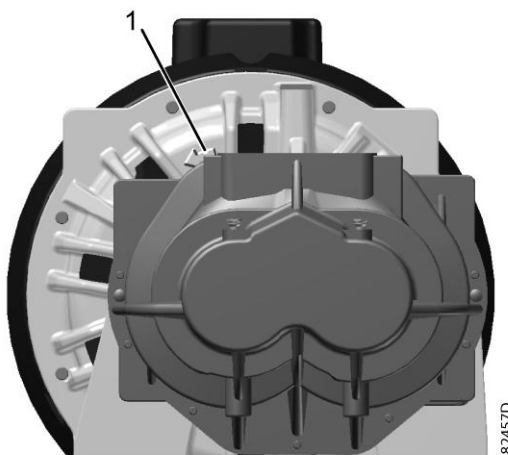
5. Установите выпускной клапан сжатого воздуха (AV); расположение клапана см. в разделе [Введение](#).  
Закройте клапан.  
Присоедините воздушную сеть к клапану.

6. Подсоедините выход автоматического дренажа (Da) к дренажному коллектору. Запрещается опускать дренажные трубы, ведущие к дренажному коллектору, ниже уровня воды в дренажном коллекторе. Если трубопроводы требуется проложить вне помещения, где возможно замерзание воды, нужно обеспечить их теплоизоляцию.
7. В компрессорах с водяным охлаждением дренажные клапаны, запорные клапаны и регулирующий клапан должны устанавливаться заказчиком в трубопроводе охлаждающей воды.
8. Проверьте уровень масла.  
Уровень масла должен находиться между нижним краем и центром смотрового стекла.



Расположение указателя уровня масла

9. **Установите таблички, предупреждающие оператора о том, что:**
  - В случае отключения электропитания компрессор может выполнить автоматический перезапуск.
  - Работа компрессора регулируется автоматически, повторный запуск компрессора также может быть осуществлен автоматически.
10. Проверьте напряжение в трехфазной сети перед первым вводом устройства в эксплуатацию.




Стрелка направления вращения двигателя

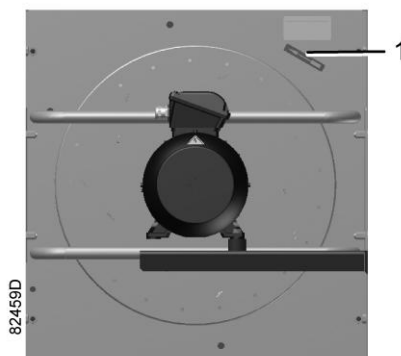
Проверьте направление вращения (см. стрелку на картере сцепления (1)): нажмите кнопку «Пуск» и сразу же кнопку аварийного останова.

Если двигатель вращается в неверном направлении, поменяйте местами провода кабеля питания.

Если двигатель вращается в нужном направлении, уровень масла должен упасть через 4–5 секунд после начала работы

|   |   |
|---|---|
|  | Неправильное направление вращения приводного электродвигателя может привести к повреждению компрессора. |
|---|---|

11.




Стрелка направления вращения

Необходимо помнить о проверке направления вращения вентилятора (см. стрелку на вентиляторе (1)).

## 5.2 Перед запуском компрессора

### Примечания


|   |   |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Если компрессор не работал в течение последних 6 месяцев, настоятельно рекомендуется перед пуском улучшить состояние смазки компрессорного элемента. Отсоедините впускной шланг, снимите разгрузочный блок (UA) и налейте 0,75 л (0,20 галл. США, 0,17 англ. галл.) масла в компрессорный элемент. Установите на место разгрузочный блок и подсоедините впускной шланг. Убедитесь, что все соединения надежно затянуты.</li> <li>В компрессорах с осушителем подключите напряжение за 4 часа до пуска, чтобы включить нагреватель картера холодильного компрессора осушителя.</li> </ul> |
|---|---|

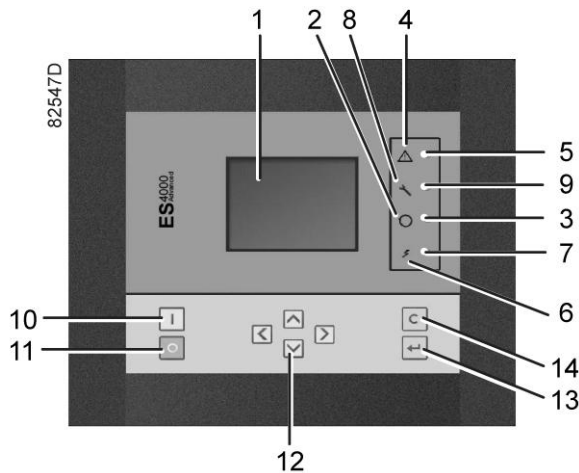
### Процедура

|   |  |
|---|--|
| - | Проверьте уровень масла, при необходимости долейте масло. См. раздел <a href="#">Первоначальный пуск</a> .   |
| - | <b>В компрессорах с водяным охлаждением также:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, чтобы дренажные клапаны охлаждающей воды во впускной и выпускной трубах были закрыты.</li> <li>Откройте впускной клапан охлаждающей воды.</li> <li>Откройте регулирующий клапан водяного потока. Этот этап можно пропустить, если после предыдущей работы установка клапана не менялась.</li> </ul> |

### 5.3 Пуск

Процедура

|   |   |
|---|---|
|  | Расположение выпускного воздушного клапана и дренажных соединений см. в разделе Введение. |
|---|---|







Панель управления ES 4000 Advanced

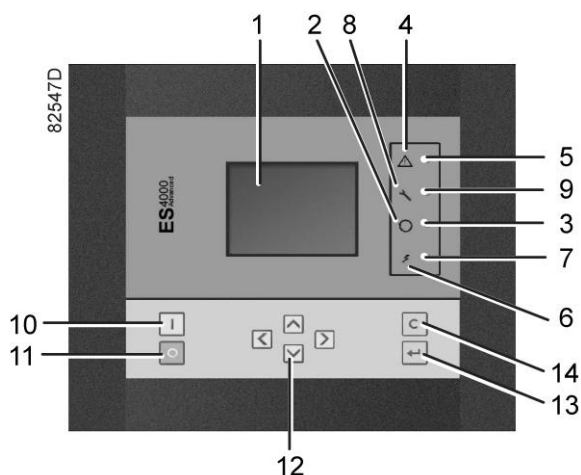
| Пункт | Действие   |
|-------|--|
| -     | Включите напряжение. Убедитесь, что светодиод напряжения (7) горит.  |
| -     | Откройте выпускной клапан сжатого воздуха.   |
| -     | На панели управления нажмите кнопку пуска (10). Компрессор начинает работать и загорается светодиод автоматического управления (3). После того как время работы двигателя по схеме «звезда» («ВРЕМЯ ЗВЕЗДА», см. пункт «Параметры» в разделе «Программируемые уставки») истекло, приводной электродвигатель переключается на схему «треугольник», и компрессор работает в загрузке.  |
| -     | На компрессорах с водяным охлаждением отрегулируйте поток охлаждающей воды во время работы в загрузке так, чтобы получить наиболее подходящую температуру на выходе компрессорного элемента, т.е. на 2-7 °C (4-13 °F) выше соответствующей температуры, указанной на рисунке ниже. Для оптимальной работы температура охлаждающей воды на выходе никогда не должна превышать величины, указанной в разделе Данные компрессора. Если конденсат образуется во время частых периодов разгрузки, проконсультируйтесь у поставщика. |

## 5.4 Во время эксплуатации

### Предупреждения

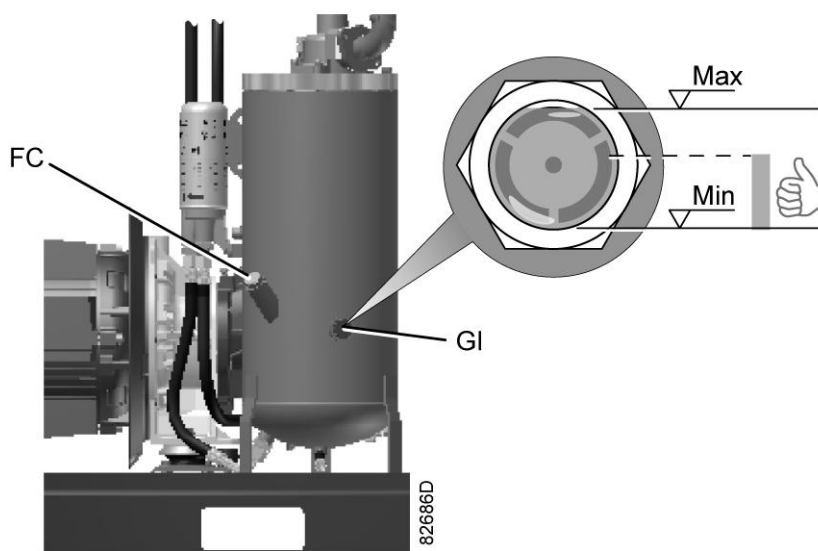
|   |  |
|---|--|
|  | Оператор должен соблюдать все необходимые <a href="#">Правила техники безопасности</a> . См. также раздел <a href="#">Неисправности и способы их устранения</a> .                |
|  | Если снять переднюю панель (панель обслуживания) во время работы компрессора, компрессор остановится автоматически после определенного периода времени, в зависимости от модели. |
|  | Во время работы держите все панели закрытыми; их можно открывать только во время проведения проверок на короткое время.  |
|  | Если после остановки двигателей светодиодный индикатор (3) продолжает гореть, запуск двигателей может быть осуществлен автоматически.  |

### Регулятор



Панель управления ES 4000 Advanced

## Проверка уровня масла



*Расположение указателя уровня масла*

Регулярно проверяйте уровень масла. Во время работы уровень масла должен находиться между нижним краем и центром смотрового стекла (GI). Если уровень масла слишком низкий, выключите компрессор, дождитесь его останова, стравите давление из системы смазки (отвинтив заглушку маслосливного отверстия FC) и подождите несколько минут. После этого снимите заглушку и долейте масло до верхней отметки на указателе. Установите на место и затяните заглушку (FC).

## 5.5 Автоматический перезапуск

### Описание

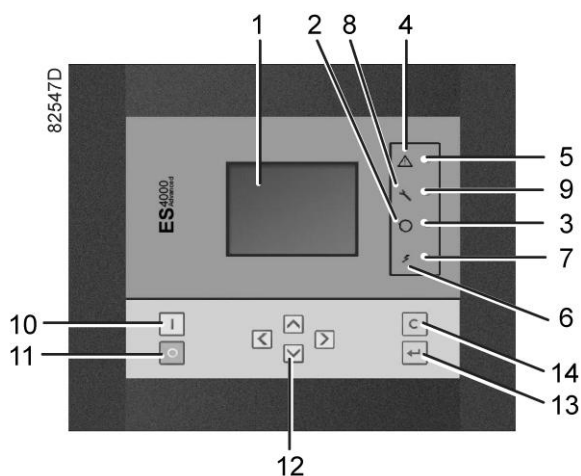
В регуляторе имеется встроенная функция автоматического перезапуска компрессора, когда напряжение питания восстанавливается после отказа электроснабжения.



При выключении компрессора необходимо нажать кнопку аварийного останова или отключить изолирующий переключатель.

## 5.6 Методика останова

### Регулятор



Панель управления ES 4000 Advanced

### Процедура

| Пункт | Действие  |
|-------|---|
| -     | Нажмите на кнопку останова (11). Гаснет светодиод «Автоматическое управление» (3). Компрессор останавливается через 30 секунд работы без нагрузки.  |
| -     | <p><b>Чтобы остановить компрессор в аварийной ситуации</b>, нажмите кнопку аварийного останова. Мигает светодиодный индикатор аварийной сигнализации (5).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Устраните причину неисправности и разблокируйте кнопку, вытянув ее из панели.</li> <li>Перейдите к пиктограмме «Выключение» на экране с помощью клавиш навигации (12) и нажмите клавишу «Выбрать».</li> <li>Нажмите клавишу "Сброс".</li> </ul> <p><b>Не пользуйтесь кнопкой аварийного останова для остановки в режиме нормальной работы!</b></p> |
| -     | Закройте выходной клапан воздуха (AV).  |
| -     | <p>Нажимайте кнопку проверки в верхней части блока дренажа конденсата с электронным управлением до тех пор, пока давление в воздушной системе между воздушным ресивером и выпускным клапаном не сравняется полностью. См. раздел <a href="#">Автоматический дренаж</a></p> <p>Отключите напряжение.</p>   |
| -     | Откройте клапан дренажа конденсата (Dm) на компрессоре (при его наличии), чтобы полностью слить конденсат из уловителя.   |
| -     | <p><b>На компрессорах водяного охлаждения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Откройте впускной клапан охлаждающей воды.</li> <li>Если компрессор установлен в помещении, в котором возможно понижение температуры ниже точки замерзания воды, полностью слейте воду из системы охлаждения.</li> </ul>  |



## 5.7 Вывод из эксплуатации


### Процедура

| Пункт | Действие  |
|-------|---|
| -     | Остановите компрессор и закройте выпускной клапан сжатого воздуха.  |
| -     | Отключите подачу напряжения и отсоедините компрессор от питающих сетей.   |
| -     | Откройте клапан(ы) дренажа конденсата (Dm) (при их наличии).  |
| -     | Перекройте часть воздушной сети, соединенную с выпускным клапаном компрессора, и сбросьте из этой части избыточное давление. Отсоедините выпускной трубопровод сжатого воздуха компрессора от воздушной сети. |
| -     | <b>На компрессорах водяного охлаждения:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Изолируйте и отсоедините водяную систему от сети охлаждающей воды.</li><li>• Слейте воду из системы.</li></ul>            |
| -     | Слейте масло.   |
| -     | Слейте конденсат из контура конденсата и отсоедините трубопровод дренажа конденсата от контура дренажа конденсата.  |

## 6 Техническое обслуживание

### 6.1 План профилактического технического обслуживания

#### Предупреждение

|   |   |
|---|---|
|  | <p><b>Прежде чем проводить техническое обслуживание, ремонт или отладку оборудования необходимо выполнить следующие действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отключите компрессор.</li> <li>• Нажмите кнопку аварийного останова.</li> <li>• Отключите напряжение.</li> <li>• Закройте выпускной клапан сжатого воздуха и откройте клапан ручного дренажа конденсата, если он имеется.</li> <li>• Сбросьте давление в системе компрессора.</li> </ul> <p>Более подробные инструкции см. в разделе <a href="#">Неисправности и способы их устранения</a>.</p> <p>Оператор должен соблюдать все необходимые <a href="#">Правила техники безопасности</a>.</p> |
|---|---|

#### Гарантия - Ответственность изготовителя

Используйте только те запчасти, которые разрешены изготовителем. Гарантия или Ответственность производителя не распространяется на любое повреждение или поломку оборудования, если они вызваны применением запчастей, на которые не получено разрешение изготовителя.

#### Комплекты для сервисного обслуживания

Для выполнения капитального ремонта или профилактического технического обслуживания предусмотрены сервисные комплекты (см. раздел [Сервисные комплекты](#)).

#### Контракты на сервисное обслуживание

CECCATO предлагает несколько типов договоров на сервисное обслуживание, освобождающих вас от всех работ по профилактическому техническому обслуживанию. Обратитесь в ваш Центр продаж.

#### Общая информация

Выполняя сервисное обслуживание, заменяйте все извлеченные уплотнения, прокладочные кольца и шайбы.

#### Интервалы

Местный центр продаж может изменить план технического обслуживания, особенно интервалы между проведением работ по техническому обслуживанию в зависимости от условий окружающей среды и условий работы компрессора.

Обслуживание и проверки, выполняемые через более продолжительные интервалы, также включают операции обслуживания и проверки, выполняемые через более короткие интервалы.

## План профилактического технического обслуживания

| Интервал           | Работа  |
|--------------------|---|
| Ежедневно          | <p>Проверяйте уровень масла.</p> <p>Проверьте показания экрана.</p> <p>Убедитесь, что во время работы компрессора под нагрузкой из него сливается конденсат.</p> <p>В установках с водяным охлаждением: проверяйте расход охлаждающей воды.</p> <p>Проверьте точку росы под давлением (компрессоры со встроенным осушителем).</p>   |
| Ежеквартальное (1) | <p>Проверьте состояние охладителей, прочистите при необходимости.</p> <p>В компрессорах с осушителем: проверьте конденсатор осушителя и при необходимости очистите его.</p> <p>Снимите картридж воздушного фильтра и осмотрите его. При необходимости очистите воздушной струей. Заменяйте поврежденные или сильно загрязненные элементы.</p> <p>Проверьте фильтрующий элемент в электрическом шкафу (при наличии). Если нужно, замените.</p> <p>Нажмите кнопку проверки в верхней части блока слива конденсата с электронным управлением (EWD). Откройте клапан(ы) ручного дренажа конденсата (Dm, Dm1) для очистки фильтра блока EWD.</p> |

(1): ТО следует выполнять чаще при работе в пыльной атмосфере.

## Периодичность обслуживания


|    | Регулярность (ч)  | 500 | 2000<br>4000<br>8000<br>10000<br>14000<br>18000<br>16000<br>20000<br>22000 | 6000<br>18000 | 12000       | 24000       |
|----|---|-----|--|---------------|-------------|-------------|
|    | Выполняемые операции  |     | Посещение А  | Посещение В   | Посещение С | Посещение D |
| 1  | Проверка измеренных параметров  | x   | x  | x             | x           | x           |
| 2  | Очистка фильтрующих пластин   | x   | x  | x             | x           | x           |
| 3  | Замена масляного фильтра  |     | x  | x             | x           | x           |
| 4  | Замена смазки   |     | x  | x             | x           | x           |
| 5  | Замена воздушного фильтра   |     | x  | x             | x           | x           |
| 6  | Повторная смазка подшипников приводного электродвигателя в зависимости от режима эксплуатации |     | x  | x             | x           | x           |
| 7  | Замена фильтра инвертора (*) и фильтра в шкафу  |     |  | x             | x           | x           |
| 8  | Замена впускных воздушных фильтров  |     |  | x             | x           | x           |
| 9  | Замена элемента маслоотделителя   |     |  | x             | x           | x           |
| 10 | Комплект разгрузочного клапана.   |     |  |               | x           | x           |
| 11 | Комплект запорного масляного и обратного клапана  |     |  |               | x           | x           |

|    | Регулярность (ч)   | 500 | 2000<br>4000<br>8000<br>10000<br>14000<br>18000<br>16000<br>20000<br>22000 | 6000<br>18000 | 12000 | 24000 |
|----|--|-----|--|---------------|-------|-------|
| 12 | Комплект клапана минимального давления                                     |     |  |               | x     | x     |
| 13 | Комплект термостатического клапана   |     |  |               | x     | x     |
| 14 | Комплект шлангов   |     |  |               |       | x     |
| 15 | Капитальный ремонт компрессорного элемента (используйте подменный элемент) |     |  |               |       | x     |
| 16 | Замена уплотнения вала   |     |  |               |       | x     |
| 17 | Капитальный ремонт основного приводного электродвигателя                   |     |  |               |       | x     |

(\*) При наличии

Указанные интервалы замены масла распространяются на случаи использования в стандартных рабочих условиях (см. раздел [Стандартные условия и ограничения](#)) и при номинальном рабочем давлении (см. раздел [Характеристики компрессоров](#)). В случае воздействия на компрессор внешних загрязнителей или работы в условиях высокой влажности в сочетании с малыми рабочими циклами может потребоваться замена масла через более короткие интервалы. При возникновении затруднений свяжитесь с поставщиком.


## Важно

|   |   |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Перед изменением настроек таймера сервисного обслуживания необходимо проконсультироваться с поставщиком.</li> <li>Для изменения интервала замены масла или масляного фильтра при тяжелых условиях работы обратитесь за консультацией в сервисный центр.</li> <li>На любую протечку следует немедленно реагировать. Поврежденные шланги или гибкие соединения необходимо заменить.</li> </ul> |
|---|---|

## 6.2 Хранение после установки

### Процедура

Регулярно запускайте компрессор (например, два раза в неделю) на время, достаточное для прогрева. Несколько раз загрузите и разгрузите компрессор.

|   |   |
|---|---|
|  | Если компрессор предполагается хранить без периодических запусков, необходимо обязательно выполнить соответствующую консервацию компрессора. Свяжитесь с поставщиком. |
|---|---|

## **6.3 Комплекты для сервисного обслуживания**

### **Комплекты для сервисного обслуживания**

Ремонтные комплекты для проведения ремонта и профилактического обслуживания представлены в широком ассортименте. Поставляются ремонтные комплекты, содержащие в себе все необходимое для проведения работ по обслуживанию оборудования и позволяющие получить преимущества, связанные с использованием узлов и оригинальных запасных частей, и экономно расходовать средства на техническое обслуживание.

Номера деталей см. в Перечне запасных частей.

## **6.4 Утилизация отработанных материалов**

Утилизация отработанных фильтров или любых других материалов (например, адсорбентов, смазочных материалов, ветоши для чистки, деталей оборудования, и т.д.) должна производиться экологически безопасными методами в соответствии с местными стандартами и нормами законодательства.

## 7 Регулировки и сервисные процедуры

### 7.1 Воздушный фильтр



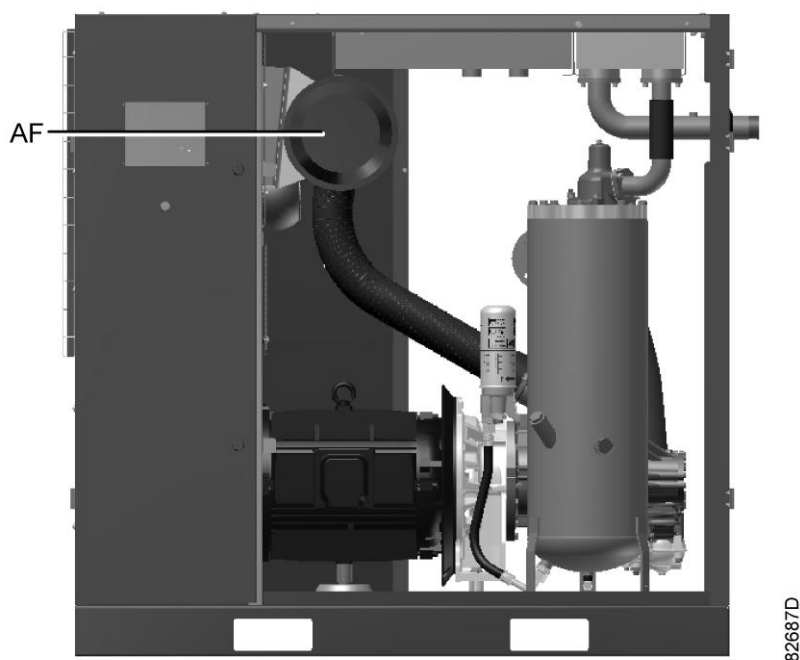
#### ВАЖНО

Если фильтрующий элемент вовремя не заменить, в нем будет накапливаться грязь. В результате снижается поступление воздуха в компрессор, что может привести к повреждению маслоотделителя и компрессора.

1. Никогда не извлекайте элемент при работающем компрессоре.
2. Для уменьшения времени простоя заменяйте загрязненный элемент новым.
3. Утилизируйте поврежденный элемент.

#### Процедура

1. Отключите компрессор. Отключите напряжение.
2. Отожмите защелки воздушного фильтра (AF) и снимите пылесборник и элемент воздушного фильтра. Очистите пылеуловитель. Утилизируйте элемент фильтра.



Расположение воздушного фильтра

3. Установите новый элемент фильтра и установите крышку фильтра на место.
4. Переустановите настройки сервисного предупреждения воздушного фильтра.  
Для компрессоров, оснащенных регулятором ES 4000 Advanced: см. раздел [Меню сервисного обслуживания](#).

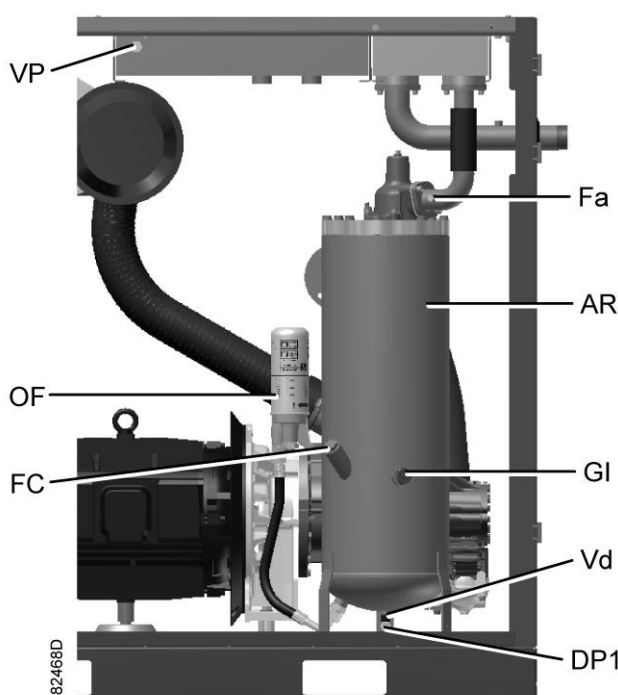
## 7.2 Замена масла и масляного фильтра

### Предупреждение



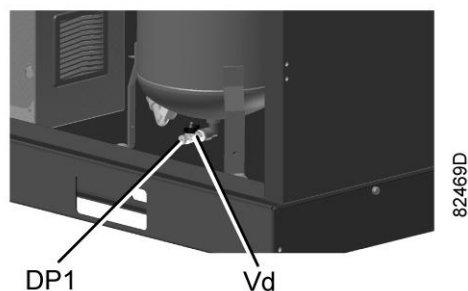
Оператор должен соблюдать все необходимые [Правила техники безопасности](#). Всегда сливайте масло из компрессора, используя все возможные точки слива. Оставшееся в компрессоре отработавшее масло может загрязнить систему смазки. Нельзя смешивать масла разных марок или типов. На воздушном ресивере/маслоотделителе имеется наклейка с указанием масла, залитого на заводе-изготовителе.

### Процедура



*Компоненты системы смазки*

1. Запустите компрессор и дождитесь его прогрева. Отключите компрессор. Закройте выходной клапан сжатого воздуха и выключите напряжение. Сбросьте давление в компрессоре, используя ручной дренажный клапан(ы) (при наличии). Подождите несколько минут и сбросьте давление из воздушного ресивера/масляного резервуара (AR), отвернув заглушку маслосливного отверстия (FC) только на один оборот, чтобы давление сбросилось в атмосферу. Также стравите давление из воздухопровода, отвернув заглушку вентиляционного отверстия (Fa) на один оборот.
2. Ослабьте заглушку вентиляционного отверстия (VP) охладителя масла и подождите 5 минут.
3. Удалите заглушку маслосливного отверстия (DP1). Слейте масло, открыв клапан (Vd). Слив масло, закройте клапан и установите заглушку на место.



Заглушки маслосливных отверстий

4. Соберите масло и отправьте его в местную службу утилизации масла. После слива масла установите на место и затяните заглушки вентиляционного отверстия и маслосливных отверстий. Затяните верхнее подключение охладителя масла.
5. Снимите масляный фильтр (OF). Очистите посадочную поверхность на коллекторе. Смажьте маслом прокладку нового фильтра и закрутите его на место. Плотно затяните вручную.
6. Снимите заглушку маслосливного отверстия (FC). Заполняйте воздушный ресивер/масляный резервуар (AR) маслом до тех пор, пока уровень масла не достигнет горловины маслосливного отверстия. Будьте внимательны, чтобы в систему не попала грязь. Установите на место и затяните заглушку маслосливного отверстия (FC).
7. Запустите компрессор на несколько минут в режиме нагрузки. Остановите компрессор и подождите несколько минут, пока отстоится масло.
8. Сбросьте давление из системы, открутив заглушку маслосливного отверстия (FC) только на один оборот, чтобы сбросить давление в атмосферу. Снимите заглушку. Долейте масло: уровень масла должен находиться между нижним краем и центром смотрового стекла (GI). Затяните заглушку маслосливного отверстия.
9. Сбросьте все системные предупреждения после выполнения всех операций, указанных в Плане сервисного обслуживания: см. [Меню сервисного обслуживания](#).

## 7.3 Замена маслоотделителя

### Предупреждение

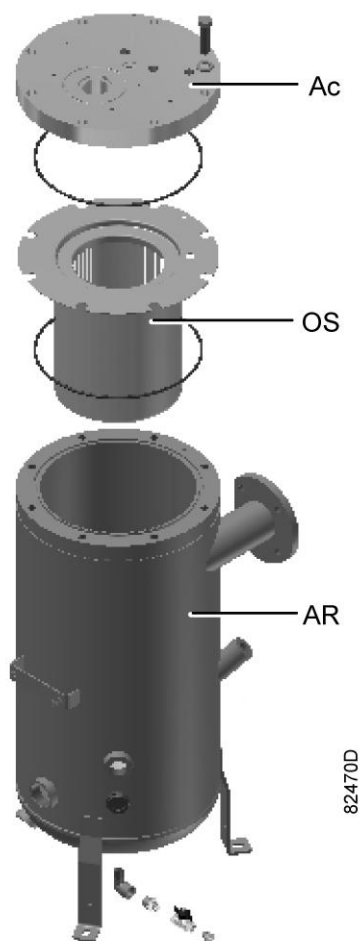


Оператор должен соблюдать все необходимые [Правила техники безопасности](#).

### Процедура

1. Запустите компрессор и дождитесь его прогрева. Остановите компрессор, закройте выходной клапан воздуха и отключите напряжение. Подождите несколько минут и сбросьте из него давление, открутив заглушку маслосливного отверстия (FC) только на один оборот, чтобы давление сбросилось в атмосферу.
2. Отверните болты и снимите крышку (Ac) с воздушного ресивера/масляного резервуара (AR).






Компоненты маслоотделителя

3. Снимите маслоотделитель (OS).
4. Очистите место установки воздушного ресивера/масляного резервуара (AR).  
Установите новый маслоотделитель в воздушный ресивер/масляный резервуар и закрепите крышку (Ac) болтами.  
Будьте внимательны, чтобы в систему не попала грязь. Установите на место и затяните заглушку маслоналивного отверстия (FC).
5. Снимите заглушку маслоналивного отверстия (FC).  
Заполните масляный резервуар (AR) маслом до середины указателя уровня масла (GI).
6. Запустите компрессор на несколько минут в режиме нагрузки. Остановите компрессор и подождите несколько минут, пока отстоится масло.
7. Сбросьте давление из системы, открутив заглушку маслоналивного отверстия (FC) только на один оборот, чтобы сбросить давление в атмосферу. Снимите заглушку.  
Залейте масло в резервуар. Уровень масла должен находиться между нижним краем и центром смотрового стекла (GI).  
Затяните заглушку маслоналивного отверстия.
8. Сбросьте таймер технического обслуживания: см. [Меню сервисного обслуживания](#).

## 7.4 Охладители

### Общая информация

С целью обеспечения максимальной производительности охладителей необходимо содержать их в чистоте.

|   |   |
|---|---|
|  | Не пытайтесь очистить компрессор струей воды под давлением. |
|---|---|

### Инструкции по очистке для компрессоров с воздушным охлаждением:


1. Остановите компрессор, закройте выходной клапан воздуха и отключите напряжение.
2. Удалите всю грязь с охладителей волосистой щеткой. Никогда не применяйте для этого проволочную щетку или металлические предметы.
3. Укройте все детали, расположенные под охладителями.
4. Затем выполните чистку с помощью струи воздуха в направлении, обратном по отношению к обычному направлению потока. Используйте воздух под небольшим давлением. При необходимости можно увеличить давление до 6 бар(изб.) (87 фунт/кв. дюйм изб.).

### Инструкции по очистке для компрессоров с водяным охлаждением:

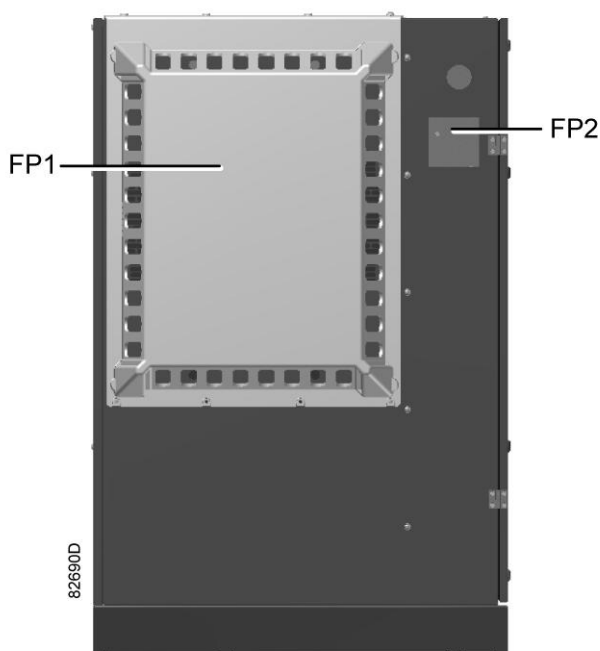
Свяжитесь с поставщиком.

## 7.5 Фильтрующая пластина

### Очистка фильтрующей пластины

|   |  |
|---|--|
|  | Перед выполнением любых работ на машине убедитесь, она отсоединена от источника питания. |
|---|--|

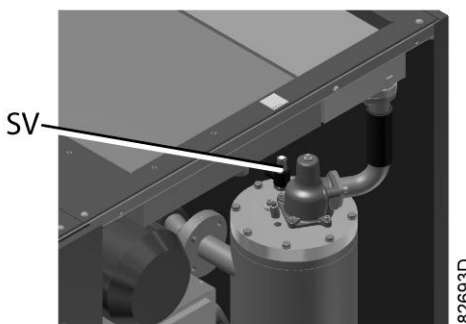
- Отключите компрессор.  
Закройте выходной клапан сжатого воздуха и выключите напряжение.
- Снимите фильтрующую(ие) панель(и) (FP1) на впуске воздуха и фильтр электрошкафа (FP2).



- Промойте фильтрующую панель под струей воды, не используйте моющие средства.
- Замените фильтр электрошкафа.
- После завершения работы установите фильтрующую панель на место.

## 7.6 Предохранительные клапаны

### Расположение предохранительного клапана



### Работа

Сымитируйте срабатывание предохранительного клапана. Для этого отвинтите крышку на один или два оборота, а затем плотно завинтите ее.

### Проверка

Перед снятием клапана стравите из компрессора давление.

См. раздел Неисправности и способы их устранения.

Клапан (SV) можно испытывать на отдельной линии сжатого воздуха. Если клапан не открывается при указанном на нем уровне давления, его необходимо заменить.

## Предупреждение

Запрещается выполнять какую-либо регулировку. Запрещается работа компрессора без предохранительного клапана.

## 7.7 Инструкции по обслуживанию осушителя

### Правила техники безопасности

Охлаждающие осушители типа ID содержат хладагент HFC.

**При работе с хладагентом необходимо соблюдать все меры предосторожности. Необходимо помнить, что:**

- Попадание хладагента на кожу может вызвать обморожение. Необходимо надевать специальные перчатки. При попадании хладагента на кожу промойте ее водой. Ни в коем случае не снимайте одежду, на которую попал хладагент.
- Жидкий хладагент может вызвать обморожение глаз, поэтому необходимо надевать защитные очки.
- Хладагент является вредным веществом. Не вдыхайте пары хладагента. Убедитесь, что рабочее место хорошо проветривается.

Помните, что некоторые компоненты (холодильный компрессор и сливной патрубок) могут достаточно сильно нагреваться (до 110 °C / 230 °F). Поэтому снимать панели можно только после того, как осушитель остынет.

Перед проведением технического обслуживания или ремонта выключите подачу питания и закройте впускной и выпускной клапаны сжатого воздуха.

### Местные законодательные нормы

**Местным законодательством могут быть установлены следующие требования:**

- Работы над контуром хладагента охлаждающего осушителя или любым оборудованием, влияющим на его функционирование, должны проводиться уполномоченной организацией.
- Работа установки раз в год должна проверяться специально уполномоченной организацией.

### Общая информация

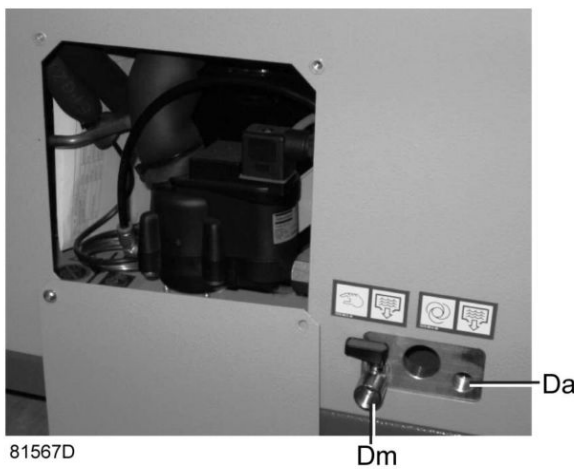
Для получения подробных сведений см. раздел «Введение».

**Необходимо соблюдать следующие правила:**

- Содержите осушитель в чистоте.
- Раз в месяц очищайте ребра конденсатора щеткой или струей воздуха.
- Отключите питание и закройте выпускной воздушный клапан.
- Снимите панель над конденсатором (см. рисунок ниже).
- Очистите ребра конденсатора при помощи струи сжатого воздуха. Запрещается использовать воду и растворители.
- Закройте панель.
- Ежемесячно проверяйте и очищайте электронный клапан дренажа конденсата.
  - Работу дренажей можно проверить, нажав кнопку TEST (Проверка) на дренаже.
  - Дренажный фильтр можно прочистить, открыв ручной дренажный клапан на несколько секунд.




81566D

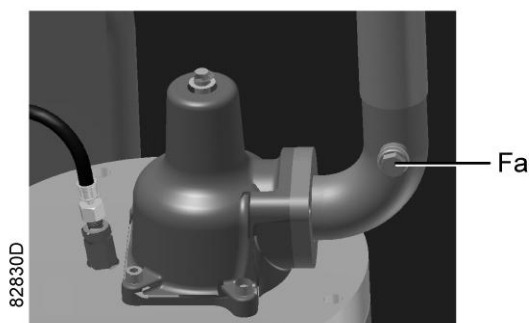


81567D

## 8 Решение проблем

### Предупреждение

|   |  |
|---|--|
|  | <p>Перед выполнением любых работ по техническому обслуживанию, ремонту и регулировке компрессора нажмите кнопку останова, подождите, пока компрессор остановится, затем нажмите кнопку аварийного останова и отключите питание. Закройте выходной клапан сжатого воздуха и при необходимости заблокируйте его. Сбросьте давление из воздухопровода между клапаном минимального давления и шаровым выпускным клапаном компрессора. Отверните заглушку вентиляционного отверстия (Fa) только на один оборот, чтобы сбросить давление в атмосферу. Откройте клапаны ручного дренажа конденсата (при их наличии). Сбросьте из компрессора давление, отвернув заглушку маслоналивного отверстия на один оборот.</p> <p><b>Расположение компонентов см. в разделах <a href="#">Введение</a> и <a href="#">Первоначальный пуск</a>.</b></p> |
|   | Разомкните и заблокируйте изолирующий выключатель.   |
|   | Оператор должен соблюдать все необходимые <a href="#">Правила техники безопасности</a> .   |



Расположение заглушки вентиляционного отверстия

### Компрессор

На компрессорах, оснащенных контроллером ES 4000 Advanced: если горит или мигает светодиод аварийного сигнала, см. разделы [Основной экран](#) и далее.

| - | Состояние  | Неисправность   | Устранение неисправности      |
|---|--|---|-------------------------------|
|   | Компрессор начинает работать, однако не нагружается по истечении времени задержки. | Неисправен электромагнитный клапан                                  | Замените клапан               |
|   |  | Впускной клапан залип в закрытом положении.                         | Проверьте исправность клапана |
|   |  | Протечка в гибких шлангах воздуха пневмоуправления                  | Замените шланг с протечкой    |
|   |  | Протечка клапана минимального давления (при сбросе давления в сети) | Проверьте исправность клапана |

| - | Состояние   | Неисправность                      | Устранение неисправности      |
|---|---|------------------------------------|-------------------------------|
|   | Компрессор не достигает состояния разгрузки, срабатывает предохранительный клапан | Неисправен электромагнитный клапан | Замените клапан               |
|   |   | Впускной клапан не закрывается     | Проверьте исправность клапана |

| - | Состояние  | Неисправность  | Устранение неисправности           |
|---|--|--|------------------------------------|
|   | Уровень производительности компрессора или уровень давления ниже нормы | Потребление воздуха превышает производительность компрессора | Проверьте соединения оборудования  |
|   |  | Воздушный фильтр засорен                                     | Замените картридж фильтра          |
|   |  | Соленоидный клапан неисправен                                | Замените клапан                    |
|   |  | Протечка в гибких шлангах воздуха пневмоуправления           | Замените шланги с протечкой        |
|   |  | Впускной клапан не открывается полностью                     | Проверьте исправность клапана      |
|   |  | Маслоотделитель засорен                                      | Замените элемент.                  |
|   |  | Утечка воздуха   | Почините поврежденные трубопроводы |
|   |  | Протечка предохранительного клапана                          | Замените клапан.                   |
|   |  | Компрессорный элемент неисправен                             | Свяжитесь с поставщиком            |

| - | Состояние  | Неисправность                                | Устранение неисправности   |
|---|--|--|--|
|   | Слишком высокий расход масла; утечка масла через дренажный трубопровод | Слишком высокий уровень масла                | Убедитесь в отсутствии переливов. Сбросьте давление и слейте масло до надлежащего уровня |
|   |  | Выбран неправильный тип масла, масло пенится | Замените масло, выбрав подходящий вид  |
|   |  | Маслоотделитель неисправен                   | Проверьте элемент. При необходимости замените их.  |
|   |  | Эвакуационная масляная линия засорена        | Проверка и устранение неполадок.   |

| - | Состояние  | Неисправность  | Устранение неисправности   |
|---|--|--|--|
|   | Чрезмерный расход масла через впускной воздушный фильтр после останова компрессора | Утечка из обратного клапана или залипание масляного запорного клапана. | Замените поврежденные детали. Замените элемент воздушного фильтра. |

| - | Состояние  | Неисправность                           | Устранение неисправности      |
|---|--|---|-------------------------------|
|   | После начала загрузки компрессора срабатывает предохранительный клапан | Впускной клапан неисправен              | Проверьте исправность клапана |
|   |  | Клапан минимального давления неисправен | Проверьте исправность клапана |
|   |  | Предохранительный клапан неисправен     | Замените клапан.              |
|   |  | Компрессорный элемент неисправен        | Свяжитесь с поставщиком       |
|   |  | Элемент маслоотделителя засорен         | Замените элемент.             |

| - | Состояние  | Неисправность  | Устранение неисправности   |
|---|--|--|--|
|   | Уровень температуры на выходе компрессорного элемента или температуры подаваемого воздуха выше нормы | Слишком низкий уровень масла.  | Проверьте уровень и при необходимости добавьте масло   |
|   |  | Для компрессоров с воздушным охлаждением: недостаточно охлаждающего воздуха или уровень его температуры слишком высок. | Убедитесь в отсутствии препятствий на пути подачи охлаждающего воздуха, либо улучшите вентиляцию в компрессорном зале. Избегайте циркуляции охлаждающего воздуха. Если в компрессорном зале установлен вентилятор, проверьте его производительность. |
|   |  | В компрессорах с водяным охлаждением: слишком низкий расход охлаждающей воды.  | Увеличьте расход.  |
|   |  | В компрессорах с водяным охлаждением наличие препятствия в системе охлаждающей воды.                                   | Свяжитесь с поставщиком  |
|   |  | Охладитель масла засорен   | Прочистите охладитель  |
|   |  | Неисправен термостатический байпасный клапан   | Проверьте клапан   |
|   |  | Охладитель воздуха засорен.  | Прочистите охладитель  |
|   |  | Компрессорный элемент неисправен   | Свяжитесь с поставщиком  |
|   |  | Засорен масляный фильтр  | Замените   |

## Осушитель

(Компрессоры со встроенным осушителем)

Для получения подробных сведений см. раздел [Осушитель воздуха](#).




|   | Состояние   | Неисправность   | Устранение неисправности   |
|---|---|---|--|
| 1 | Слишком высокая температура точки росы под давлением.         | Слишком высокая температура воздуха на входе                  | Проверьте и примите меры по устранению; при необходимости очистите добавочный охладитель компрессора   |
|   |   | Повышенная температура окружающей среды.                      | Проверьте и примите меры по устранению; при необходимости подайте охлаждающий воздух по воздуховоду из помещения с более низкой температурой, или установите компрессор в другом месте |
|   |   | Недостаточное количество хладагента.                          | Проверьте систему на наличие утечек и заполните систему хладагентом  |
|   |   | Не работает холодильный компрессор (M1)                       | См. пункт 3  |
|   |   | Превышение давления в испарителе                              | См. пункт 5  |
|   |   | Превышение давления в конденсаторе                            | См. пункт 2.   |
| 2 | Повышенное или пониженное давление в конденсаторе.            | Неисправен выключатель управления вентилятором                | Замените   |
|   |   | Поломка лопастей вентилятора или отказ двигателя вентилятора  | Проверьте вентилятор/двигатель вентилятора   |
|   |   | Повышенная температура окружающей среды.                      | Проверьте и примите меры по устранению; при необходимости подайте охлаждающий воздух по воздуховоду из помещения с более низкой температурой, или установите компрессор в другом месте |
|   |   | Засорение конденсатора снаружи.                               | Очистите конденсатор.  |
| 3 | Компрессор останавливается или не запускается                 | Перебои в подаче питания компрессора                          | Проверьте и при необходимости исправьте.   |
|   |   | Сработала тепловая защита двигателя холодильного компрессора  | Двигатель вновь запустится после остывания обмоток двигателя   |
| 4 | Блок дренажа конденсата с электронным управлением не работает | Засорена система дренажа конденсата с электронным управлением | Проверьте систему<br>Прочистите фильтр автоматического дренажа, открыв ручной дренажный клапан.<br>Проверьте работу дренажа, нажав кнопку проверки.                                    |
|   | Уловитель конденсата постоянно выпускает воздух и воду        | Автоматический дренаж неисправен                              | Проверьте систему. При необходимости замените автоматический дренаж.   |

|   | <b>Состояние</b>  | <b>Неисправность</b>   | <b>Устранение неисправности</b>                                     |
|---|---|--|---|
| 5 | Повышенное или пониженное давление испарителя при разгрузке | Байпасный клапан горячего газа неправильно настроен или неисправен | Отрегулируйте байпасный клапан горячего газа                        |
|   |   | Повышенное или пониженное давление в конденсаторе.                 | См. пункт 2.  |
|   |   | Недостаточное количество хладагента.                               | Проверьте систему на наличие утечек и заполните систему хладагентом |

## 9 Технические характеристики

### 9.1 Типоразмеры электрических кабелей и предохранители

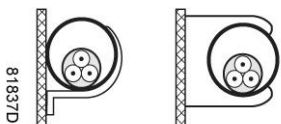
#### Важно

|   |  |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Напряжение питания на клеммах компрессора не должно отклоняться более чем на 10 % от номинального напряжения.<br/>Настоятельно рекомендуем следить за тем, чтобы падение напряжения на кабелях питания при номинальном токе не превышало 5 % от номинального напряжения (IEC 60204-1).</li> <li>Если кабели объединены с другими проводами электропитания, может оказаться необходимым использовать кабели с сечением, превышающим сечение, указанное для стандартных условий эксплуатации.</li> <li>Используйте оригинальное отверстие для ввода кабеля. См. раздел <a href="#">Габаритные чертежи</a>.</li> </ul> <p><b>Для сохранения уровня защиты электрического шкафа управления и защиты его компонентов от наружной пыли при подключении кабеля питания к компрессору необходимо использовать соответствующее уплотнение кабельного входа.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Требования местных норм применяются, если они требуют кабелей больших сечений, чем указано ниже.</li> </ul> |
|---|--|

#### Типоразмеры кабелей в соответствии с IEC

В таблице ниже приведены значения допустимой токовой нагрузки кабелей для трех наиболее распространенных способов установки. Значения рассчитаны в соответствии с требованиями стандарта электроустановок зданий 60364-5-52, часть 5 Подбор и монтажное оборудование, раздел 52 Допустимая токовая нагрузка систем проводки.

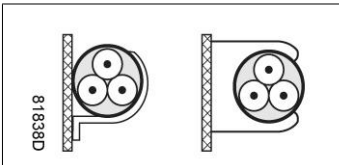
Допустимые значения токовой нагрузки действительны для кабелей с ПВХ-изоляцией и тремя силовыми проводами нагрузки (максимальная температура провода 70 °C).

|   |  |
|---|--|
|  | <p>Способ установки B2 согласно таблице В.52.1.<br/>Многожильный кабель в кабельном канале на деревянной стене</p> |
|---|--|

Максимальная допустимая токовая нагрузка в зависимости от температуры окружающей среды для метода установки B2

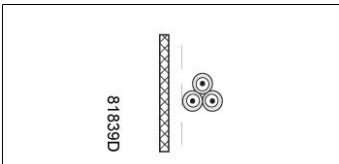
| Типоразмер кабеля  | Температура окружающей среды |        |        |        |        |
|--------------------|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                    | 30 °C                        | 40 °C  | 45 °C  | 50 °C  | 55 °C  |
| 4 мм <sup>2</sup>  | < 27 A                       | < 23 A | < 21 A | < 19 A | < 16 A |
| 6 мм <sup>2</sup>  | < 34 A                       | < 30 A | < 27 A | < 24 A | < 21 A |
| 10 мм <sup>2</sup> | < 46 A                       | < 40 A | < 36 A | < 33 A | < 28 A |
| 16 мм <sup>2</sup> | < 62 A                       | < 54 A | < 49 A | < 44 A | < 38 A |

| Типоразмер<br>кабеля | Температура окружающей среды |         |         |         |         |
|----------------------|------------------------------|---------|---------|---------|---------|
|                      | 30 °C                        | 40 °C   | 45 °C   | 50 °C   | 55 °C   |
| 25 мм <sup>2</sup>   | < 80 A                       | < 70 A  | < 63 A  | < 57 A  | < 49 A  |
| 35 мм <sup>2</sup>   | < 99 A                       | < 86 A  | < 78 A  | < 70 A  | < 60 A  |
| 50 мм <sup>2</sup>   | < 118 A                      | < 103 A | < 93 A  | < 84 A  | < 72 A  |
| 70 мм <sup>2</sup>   | < 149 A                      | < 130 A | < 118 A | < 106 A | < 91 A  |
| 95 мм <sup>2</sup>   | < 179 A                      | < 156 A | < 141 A | < 127 A | < 109 A |
| 120 мм <sup>2</sup>  | < 206 A                      | < 179 A | < 163 A | < 146 A | < 126 A |

|   |  |
|---|--|
|  | <p>Способ установки С согласно таблице В.52.1.<br/>Одножильный или многожильный кабель на деревянной стене</p> |
|---|--|

Максимальная допустимая токовая нагрузка в зависимости от температуры окружающей среды для метода установки С

| Типоразмер<br>кабеля | Температура окружающей среды |         |         |         |         |
|----------------------|------------------------------|---------|---------|---------|---------|
|                      | 30 °C                        | 40 °C   | 45 °C   | 50 °C   | 55 °C   |
| 4 мм <sup>2</sup>    | < 32 A                       | < 28 A  | < 25 A  | < 23 A  | < 20 A  |
| 6 мм <sup>2</sup>    | < 41 A                       | < 36 A  | < 32 A  | < 29 A  | < 25 A  |
| 10 мм <sup>2</sup>   | < 57 A                       | < 50 A  | < 45 A  | < 40 A  | < 35 A  |
| 16 мм <sup>2</sup>   | < 76 A                       | < 66 A  | < 60 A  | < 54 A  | < 46 A  |
| 25 мм <sup>2</sup>   | < 96 A                       | < 84 A  | < 76 A  | < 68 A  | < 59 A  |
| 35 мм <sup>2</sup>   | < 119 A                      | < 104 A | < 94 A  | < 84 A  | < 73 A  |
| 50 мм <sup>2</sup>   | < 144 A                      | < 125 A | < 114 A | < 102 A | < 88 A  |
| 70 мм <sup>2</sup>   | < 184 A                      | < 160 A | < 145 A | < 131 A | < 112 A |
| 95 мм <sup>2</sup>   | < 223 A                      | < 194 A | < 176 A | < 158 A | < 136 A |
| 120 мм <sup>2</sup>  | < 259 A                      | < 225 A | < 205 A | < 184 A | < 158 A |

|   |   |
|---|---|
|  | <p>Способ установки F согласно таблице В.52.1.<br/>Одножильные кабели в атмосферном воздухе<br/>Расстояние до стены должно быть не менее одного диаметра кабеля</p> |
|---|---|

Максимальная допустимая токовая нагрузка в зависимости от температуры окружающей среды для метода установки F

| Типоразмер<br>кабеля | Температура окружающей среды |        |        |        |        |
|----------------------|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                      | 30 °C                        | 40 °C  | 45 °C  | 50 °C  | 55 °C  |
| 25 мм <sup>2</sup>   | < 110 A                      | < 96 A | < 87 A | < 78 A | < 67 A |

| Типоразмер кабеля   | Температура окружающей среды |         |         |         |         |
|---------------------|------------------------------|---------|---------|---------|---------|
|                     | 30 °C                        | 40 °C   | 45 °C   | 50 °C   | 55 °C   |
| 35 мм <sup>2</sup>  | < 137 A                      | < 119 A | < 108 A | < 97 A  | < 84 A  |
| 50 мм <sup>2</sup>  | < 167 A                      | < 145 A | < 132 A | < 119 A | < 102 A |
| 70 мм <sup>2</sup>  | < 216 A                      | < 188 A | < 171 A | < 153 A | < 132 A |
| 95 мм <sup>2</sup>  | < 264 A                      | < 230 A | < 209 A | < 187 A | < 161 A |
| 120 мм <sup>2</sup> | < 308 A                      | < 268 A | < 243 A | < 219 A | < 188 A |

### Метод расчета согласно IEC:

- Одиночные кабели питания (3-фазный + кабель защитного заземления - конфигурация (1)):
  - Увеличьте общую токовую нагрузку компрессора на 10 % ( $I_{\text{totPasc}}$  или  $I_{\text{totFF}}$ , см. таблицы)
  - Установите на каждый кабель соответствующий предохранитель.
- Параллельные кабели питания (2 x 3-фазных кабеля + кабель защитного заземления - конфигурация (2)):
  - Увеличьте общую токовую нагрузку компрессора на 10 % ( $I_{\text{totPasc}}$  или  $I_{\text{totFF}}$ , см. таблицы) и разделите полученное значение на 2
  - Умножьте значение токовой нагрузки кабеля на 0,8 (см. таблицу A.52.17 (52-E1))
  - Установите предохранители, номинал которых в два раза меньше максимального рекомендуемого для каждого кабеля номинала.
- При использовании 2 x 3-фазных кабелей + кабель защитного заземления, как в конфигурации (3):
  - Увеличьте общую токовую нагрузку компрессора на 10 % ( $I_{\text{totPasc}}$  или  $I_{\text{totFF}}$ , см. таблицы) и разделите полученное значение на  $\sqrt{3}$
  - Умножьте значение токовой нагрузки кабеля на 0,8 (см. таблицу A.52.17 (52-E1))
  - Номинал предохранителя: максимальный рекомендуемый номинал предохранителя для каждого кабеля, разделенный на  $\sqrt{3}$ .
- Размер кабеля защитного заземления:
  - Для кабелей питания с сечением до 35 мм<sup>2</sup>: сечение равно сечению кабеля питания
  - Для кабелей питания с сечением более 35 мм<sup>2</sup>: сечение равно половине сечения кабеля питания

Всегда следите за падением напряжения на кабеле (при номинальном напряжении оно не должно превышать 5 %).

**Пример:**  $I_{\text{tot}} = 89 \text{ A}$ , максимальная температура окружающей среды 45 °C, рекомендуемый номинал предохранителя = 100 A

- Одиночные кабели питания (3-фазный + кабель защитного заземления - конфигурация (1)):
  - $I = 89 \text{ A} + 10 \% = 89 \times 1,1 = 97,9 \text{ A}$
  - Согласно таблице, для конфигурации B2 и температуры окружающей среды = 45 °C, максимальная токовая нагрузка кабеля с сечением 50 мм<sup>2</sup> составляет 93 A. Для кабеля с сечением 70 мм<sup>2</sup> максимальная допустимая токовая нагрузка составляет 118 A, что является достаточным. Поэтому следует использовать кабель 3x70 мм<sup>2</sup> + кабель с сечением 35 мм<sup>2</sup>. При использовании метода установки C достаточно кабеля с сечением 50 мм<sup>2</sup>. (35 мм<sup>2</sup> для метода установки F)  $\Rightarrow 3 \times 50 \text{ мм}^2 + 25 \text{ мм}^2$ .
- Параллельные кабели питания (2 x 3-фазных кабеля + кабель защитного заземления - конфигурация (2)):
  - $I = (89 \text{ A} + 10 \%) / 2 = (89 \times 1,1) / 2 = 49 \text{ A}$
  - Для кабеля с сечением 25 мм<sup>2</sup>, методе установки B2 при температуре 45 °C максимальное значение токовой нагрузки составляет 63 A  $\times 0,8 = 50,4 \text{ A}$ . Поэтому достаточно использовать два параллельных кабеля 3 x 25 мм<sup>2</sup> + 25 мм<sup>2</sup>.

- Установите на каждый кабель предохранители номиналом 50 А вместо предохранителей номиналом 100 А.

**Номиналы предохранителей для установок ИЕС** рассчитаны в соответствии со стандартом электроустановок зданий 60364-4-43, часть 4 Защита и безопасность, раздел 43 Защита от перегрузок. Номиналы предохранителей рассчитаны для защиты кабеля от короткого замыкания. Рекомендуется использовать предохранители типа aM; также допускается использование предохранителей gG/gL.

## Типоразмеры кабелей в соответствии с CSA

Расчет выполняется в соответствии с СЕС, часть 1, таблица 2, колонка 3: допустимые значения токовой нагрузки для закрытого кабель-канала или кабеля с не более, чем 3 медными проводниками (при температуре окружающей среды 30 °C/86 °F). Поправочные коэффициенты для других значений температур представлены в колонке 3 таблицы 5А.

Максимальная допустимая токовая нагрузка изменяется в зависимости от температуры окружающей среды

| Сечение кабеля<br>(AWG или в<br>круговых<br>миллах) | Температура окружающей среды |                |                |                |                |
|---|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|   | 30 °C (86 °F)                | 40 °C (104 °F) | 45 °C (113 °F) | 50 °C (122 °F) | 55 °C (131 °F) |
| 10  | < 30 A                       | < 26 A         | < 25 A         | < 23 A         | < 20 A         |
| 8   | < 45 A                       | < 40 A         | < 37 A         | < 34 A         | < 29 A         |
| 6   | < 65 A                       | < 57 A         | < 53 A         | < 49 A         | < 42 A         |
| 4   | < 85 A                       | < 75 A         | < 70 A         | < 64 A         | < 55 A         |
| 3   | < 100 A                      | < 88 A         | < 82 A         | < 75 A         | < 65 A         |
| 2   | < 115 A                      | < 101 A        | < 94 A         | < 86 A         | < 75 A         |
| 1   | < 130 A                      | < 114 A        | < 107 A        | < 98 A         | < 85 A         |
| 1/0   | < 150 A                      | < 132 A        | < 123 A        | < 113 A        | < 98 A         |
| 2/0   | < 175 A                      | < 154 A        | < 144 A        | < 131 A        | < 114 A        |
| 3/0   | < 200 A                      | < 176 A        | < 164 A        | < 150 A        | < 130 A        |
| 4/0   | < 230 A                      | < 202 A        | < 189 A        | < 173 A        | < 150 A        |

## Метод расчета согласно CSA

- Одиночные кабели питания (3-фазный + кабель защитного заземления - конфигурация (1)):
  - Увеличьте общую токовую нагрузку компрессора на 10 % ( $I_{totPasc}$  или  $I_{totFF}$ , см. таблицы)
  - Установите на каждый кабель соответствующий предохранитель.
- Параллельные кабели питания (2 x 3-фазных кабеля + 2 кабеля защитного заземления - конфигурация (2)):
  - Увеличьте общую токовую нагрузку компрессора на 10 % ( $I_{totPasc}$  или  $I_{totFF}$ , см. таблицы) и разделите полученное значение на 2
  - Умножьте токовую нагрузку кабелей на 0,8 (см. СЕС, часть 1, таблица 5C)
  - Установите предохранители, номинал которых в два раза меньше максимального рекомендуемого для каждого кабеля номинала.
- При использовании 2 x 3-фазных кабелей + 2 кабеля защитного заземления, как в конфигурации (3):
  - Увеличьте общую токовую нагрузку компрессора на 10 % ( $I_{totPasc}$  или  $I_{totFF}$ , см. таблицы) и разделите полученное значение на  $\sqrt{3}$

- Умножьте токовую нагрузку кабелей на 0,8 (см. СЕС, часть 1, таблица 5С)
- Номинал предохранителя: максимальный рекомендуемый номинал предохранителя для каждого кабеля, разделенный на  $\sqrt{3}$ .
- Типоразмер кабеля заземления:
  - Для кабелей питания размера AWG8: размер равен размеру кабелей питания
  - Для кабелей питания, размер которых превышает AWG8: используйте максимальное допустимое значение токовой нагрузки для выбранного кабеля и сравните его со значением из таблицы ниже (см. СЕС, часть 1, таблица 17)

|                           |
|---------------------------|
| < 100 A: используйте AWG8 |
| < 200 A: используйте AWG6 |
| < 400 A: используйте AWG3 |

Всегда следите за падением напряжения на кабеле (при номинальном напряжении оно не должно превышать 5 %).

**Пример расчета предохранителя для кабеля питания:**  $I_{\text{tot}} = 128 \text{ A}$ , максимальная температура окружающей среды  $45^\circ\text{C}$ , рекомендуемый номинал предохранителя = 150 A

- Одиночные кабели питания (3-фазный + кабель защитного заземления - конфигурация (1)):
  - $I = 128 \text{ A} + 10 \% = 128 \times 1,1 = 140,8 \text{ A}$
  - Для AWG2/0 максимальная токовая нагрузка составляет 144 A при  $45^\circ\text{C}$  ( $113^\circ\text{F}$ ), т.е. соответствует расчетам.
  - Предохранители: 150 A
- Параллельные кабели питания (2 x 3-фазных кабеля + 2 кабеля защитного заземления - конфигурация (2)):
  - $I = (128 \text{ A} + 10 \%) / 2 = (128 \times 1,1) / 2 = 70,4 \text{ A}$
  - Для AWG3 при  $45^\circ\text{C}$  ( $113^\circ\text{F}$ ) максимальная токовая нагрузка составляет  $82 \text{ A} \times 0,8 = 65,6 \text{ A}$ , что соответствует расчетам. Для AWG2 максимальная токовая нагрузка составляет  $94 \times 0,8 = 75,2 \text{ A}$ . Использование двух параллельных кабелей 3 x AWG2 + AWG8 является достаточным.
  - Установите предохранители номиналом 80 A вместо предохранителей номиналом 150 A.

Номинал предохранителя должен быть максимальным, чтобы предотвратить короткое замыкание электродвигателя. Для установок CSA используются предохранители HRC, тип II, для установок UL - предохранители класса RK5.

## Типоразмеры кабелей в соответствии с UL/cUL

Метод расчета в соответствии с UL 508A, таблица 28.1, колонка 5: допустимая токовая нагрузка изолированных медных проводов ( $75^\circ\text{C}$  ( $167^\circ\text{F}$ )).

Максимальная допустимая токовая нагрузка изменяется в зависимости от размера провода

| AWG или в круговых милах | Максимальная токовая нагрузка |
|--------------------------|-------------------------------|
| 10                       | < 30 A                        |
| 8                        | < 50 A                        |
| 6                        | < 65 A                        |
| 4                        | < 85 A                        |
| 3                        | < 100 A                       |
| 2                        | < 115 A                       |
| 1                        | < 130 A                       |

| AWG или в круговых милах | Максимальная токовая нагрузка |
|--------------------------|-------------------------------|
| 1/0                      | < 150 A                       |
| 2/0                      | < 175 A                       |
| 3/0                      | < 200 A                       |

#### Метод расчета согласно UL:

- Одиночные кабели питания (3-фазный + кабель защитного заземления - конфигурация (1)):
  - Увеличьте общую токовую нагрузку, указанную в таблице, на 25 % (см. UL 508A 28.3.2: «Допустимая токовая нагрузка должна составлять 125 % общей токовой нагрузки»)
  - Установите на каждый кабель предохранитель соответствующего максимального номинала.
- Параллельные кабели питания (2 x 3-фазных кабеля + 2 кабеля защитного заземления - конфигурация (2)):
  - Увеличьте общую токовую нагрузку, указанную в таблице, на 25 %, затем разделите полученный результат на 2
  - Умножьте токовую нагрузку кабелей на 0,8 (см. UL, часть 508A, таблица 28.1, продолжение)
  - Установите предохранители, номинал которых в два раза меньше максимального рекомендуемого для каждого кабеля номинала.
- При использовании 2 x 3-фазных кабелей + 2 кабеля защитного заземления, как в конфигурации (3):
  - Увеличьте общую токовую нагрузку, указанную в таблице, на 25 %, затем разделите полученный результат на  $\sqrt{3}$
  - Умножьте токовую нагрузку кабелей на 0,8 (см. UL, часть 508A, таблица 28.1, продолжение)
  - Номинал предохранителя: максимальный рекомендуемый номинал предохранителя для каждого кабеля, разделенный на  $\sqrt{3}$ .
- Типоразмер кабеля заземления:
  - Для кабелей питания размера до AWG8: размер равен размеру кабелей питания
  - Для кабелей питания, размер которых превышает AWG8: используйте максимальное допустимое значение токовой нагрузки для выбранного кабеля и сравните его со значением из таблицы ниже (см. CEC, часть 1, таблица 17)

|                           |
|---------------------------|
| < 100 A: используйте AWG8 |
| < 200 A: используйте AWG6 |
| < 300 A: используйте AWG4 |

Всегда следите за падением напряжения на кабеле (при номинальном напряжении оно не должно превышать 5 %).

**Пример расчета предохранителя для кабеля питания:**  $I_{\text{tot}} = 128 \text{ A}$ , максимальная температура окружающей среды  $45^\circ\text{C}$ , рекомендуемый номинал предохранителя = 150 A

- Одиночные кабели питания (3-фазный + кабель защитного заземления - конфигурация (1)):
  - $I = 128 \text{ A} + 25 \% = 128 \times 1,25 = 160 \text{ A}$
  - Для AWG2/0 максимальная токовая нагрузка составляет 175 A, что является достаточным => используйте AWG2/0
  - Установите на каждый кабель предохранитель соответствующего максимального номинала (150 A)
- Параллельные кабели питания (2 x 3-фазных кабеля + 2 кабеля защитного заземления - конфигурация (2)):
  - $I = (128 \text{ A} + 25\%)/2 = (128 \times 1,25)/2 = 80 \text{ A}$



- Для AWG4 максимальная токовая нагрузка составляет  $85 \text{ A} \times 0,8 = 68 \text{ A}$ , что не является достаточным. Для AWG3 максимальная токовая нагрузка составляет  $100 \times 0,8 = 80 \text{ A}$ . Использование двух параллельных кабелей  $3 \times \text{AWG3} + 2 \times \text{AWG8}$  является достаточным.
- Установите на каждый кабель предохранитель номиналом 80 А.

Номинал предохранителя выбирается максимальный для защиты двигателя от короткого замыкания. Для установок cUL используются предохранители HRC, тип II, для установок UL - предохранители класса RK5.

## 9.2 Стандартные условия и ограничения

### Стандартные условия

|  |     |      |
|--|-----|------|
| Давление воздуха на входе (абсолютное) | bar | 1    |
| Давление воздуха на входе (абсолютное) | psi | 14,5 |
| Температура воздуха на входе           | °C  | 20   |
| Температура воздуха на входе           | °F  | 68   |
| Относительная влажность:               | %   | 0    |

|   |    |    |
|---|----|----|
| <b>Для установок с водяным охлаждением также:</b> |    |    |
| Температура охлаждающей воды на входе             | °C | 20 |
| Температура охлаждающей воды на входе             | °F | 68 |

### Ограничения


|   |        |  |
|---|--------|--|
| Максимальное рабочее давление               |        | См. раздел <a href="#">Характеристики компрессоров</a> |
| Минимальное рабочее давление                | bar(e) | 4  |
| Минимальное рабочее давление                | psig   | 58   |
| Максимальная температура воздуха на входе   | °C     | 46   |
| Максимальная температура воздуха на входе   | °F     | 115  |
| Минимальная температура окружающего воздуха | °C     | 0  |
| Минимальная температура окружающего воздуха | °F     | 32   |

|   |        |     |
|---|--------|-----|
| <b>Для установок с водяным охлаждением также:</b>   |        |     |
| Максимальная температура охлаждающей воды на выходе | °C     | 50  |
| Максимальная температура охлаждающей воды на выходе | °F     | 122 |
| Максимальная температура охлаждающей воды на входе  | °C     | 35  |
| Максимальная температура охлаждающей воды на входе  | °F     | 95  |
| Максимальное давление охлаждающей воды на входе     | bar(e) | 5   |

|   |      |      |
|---|------|------|
| <b>Для установок с водяным охлаждением также:</b> |      |      |
| Максимальное давление охлаждающей воды на входе   | psig | 72,5 |

## 9.3 Характеристики компрессоров

### Стандартные условия

|   |   |
|---|---|
|  | Данные, приведенные ниже, действительны при работе в нормальных условиях, см. <a href="#">Стандартные условия и ограничения</a> . |
|---|---|

### Устройства с зубчатой передачей

|                                      | Ед. изм. | 7,5 bar | 8 бар | 10 бар | 13 бар | 100 фунт/кв. дюйм | 125 фунт/кв. дюйм | 150 фунт/кв. дюйм | 175 фунт/кв. дюйм |
|--------------------------------------|----------|---------|-------|--------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Частота                              | Hz       | 50      | 50    | 50     | 50     | 60                | 60                | 60                | 60                |
| Номинальное рабочее давление         | bar(e)   | 7       | 8     | 9,5    | 12,5   | 6,9               | 8,6               | 10,3              | 12                |
|                                      | psig     | 102     | 116   | 138    | 181    | 100               | 125               | 150               | 175               |
| Максимальное рабочее давление        | bar(e)   | 7,5     | 8     | 10     | 13     | 7,4               | 9,1               | 10,8              | 12,5              |
|                                      | psig     | 109     | 116   | 145    | 189    | 107               | 132               | 157               | 181               |
| Давление разгрузки Макс. уставка     | bar(e)   | 7,2     | 8,2   | 9,7    | 12,7   | 7,1               | 8,8               | 10,5              | 12,2              |
|                                      | psig     | 104     | 119   | 141    | 184    | 103               | 128               | 152               | 177               |
| Давление разгрузки Заводская уставка | bar(e)   | 7       | 8     | 9,5    | 12,5   | 6,9               | 8,6               | 10,3              | 12                |
|                                      | psig     | 102     | 116   | 138    | 181    | 100               | 125               | 150               | 175               |
| Давление разгрузки Мин. уставка      | bar(e)   | 4,1     | 4,1   | 4,1    | 4,1    | 4,1               | 4,1               | 4,1               | 4,1               |
|                                      | psig     | 59,5    | 59,5  | 59,5   | 59,5   | 59,5              | 59,5              | 59,5              | 59,5              |
| Давление загрузки Макс. уставка      | bar(e)   | 7,1     | 8,1   | 9,6    | 12,6   | 7                 | 8,7               | 10,4              | 12,1              |
|                                      | psig     | 103     | 117,5 | 139    | 183    | 101,5             | 126               | 151               | 175,5             |
| Давление загрузки Заводская уставка  | bar(e)   | 6,4     | 7,6   | 8,9    | 11,9   | 6,3               | 8                 | 9,7               | 11,4              |
|                                      | psig     | 93      | 110   | 129    | 173    | 91                | 116               | 141               | 165               |
| Давление загрузки Мин. уставка       | bar(e)   | 4       | 4     | 4      | 4      | 4                 | 4                 | 4                 | 4                 |
|                                      | psig     | 58      | 58    | 58     | 58     | 58                | 58                | 58                | 58                |
| Уставка терморегулирующего клапана   | °C       | 40      | 40    | 40     | 65     | 40                | 40                | 40                | 65                |
|                                      | °F       | 104     | 104   | 104    | 149    | 104               | 104               | 104               | 149               |

|  | Ед.<br>изм. | 7,5 bar | 8 бар | 10 бар | 13 бар | 100<br>фунт/<br>кв.<br>дюйм | 125<br>фунт/<br>кв.<br>дюйм | 150<br>фунт/<br>кв.<br>дюйм | 175<br>фунт/<br>кв.<br>дюйм |
|--|-------------|---------|-------|--------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Уставка<br>терморегулирующе<br>го клапана<br>(преобразователь) | °C          | 65      | 65    | 65     | 65     | 65                          | 65                          | 65                          | 65                          |
|  | °F          | 149     | 149   | 149    | 149    | 149                         | 149                         | 149                         | 149                         |

| Мощность  | hp | 40    | 50    | 60    | 75    | 100   | 100   | 125   | 150   |
|---|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Тип хладагента,<br>установки с<br>осушителем              |    | R404a | R404a | R404a | R404a | R404a | R404a | R404a | R404a |
| Общий объем<br>(хладагента),<br>установки с<br>осушителем | kg | 1,2   | 1,2   | 1,2   | 1,2   | 1,2   | 1,2   | 1,2   | 1,2   |
| Объем масла,<br>установки с<br>воздушным<br>охлаждением   | l  | 20    | 20    | 20    | 25    | 25    | 30    | 30    | 35    |

## 10 Параметры

### 10.1 Блок рекуперации энергии

#### Описание

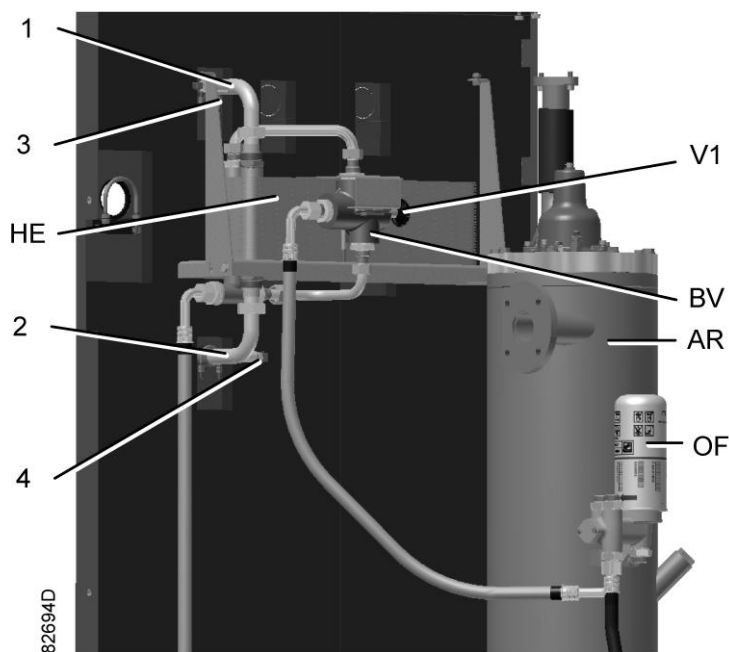
Значительная часть энергии, потребляемой в ходе любого процесса сжатия, преобразуется в тепловую энергию. В маслозаполненных винтовых компрессорах основная часть тепла, выделяющегося при сжатии, рассеивается в системе смазки. Система рекуперации энергии предназначена для рекуперации этой тепловой энергии путем получения теплой или горячей воды, не оказывая влияния на производительность компрессора. Эта вода может использоваться в различных целях.

#### Компоненты системы

Основными составными частями системы рекуперации энергии являются:

- масляно-водяной теплообменник (теплообменники);
- управляющая рукоятка (V1) включения/отключения системы;
- байпасный терморегулирующий клапан для теплообменника(ов) рекуперации энергии (BV);
- два датчика температуры для контроля воды на входе и выходе (3 и 4);
- необходимые болты, шланги и т.д.

#### Блок рекуперации энергии (блок ER)



Основные компоненты блока ER

| Обозначение | Назначение                      |
|-------------|---------------------------------|
| 1           | Впускной водопроводный патрубок |

| Обозначение | Назначение   |
|-------------|--|
| 2           | Выпускной водопроводный патрубок                     |
| 3           | Датчик температуры, впускной водопроводный патрубок  |
| 4           | Датчик температуры, выпускной водопроводный патрубок |
| BV          | Байпасный клапан теплообменника (BV)                 |
| HE          | Теплообменник  |
| V1          | Управляющий клапан                                   |
| AR          | Сосуд маслоотделителя                                |
| OF          | Корпус масляного фильтра                             |

## Монтаж

Основные компоненты системы смонтированы на заводе-изготовителе в виде малогабаритного блока, который устанавливается внутри корпуса компрессора. Относительно монтажа и подключения блока рекуперации энергии проконсультируйтесь в центре обслуживания заказчиков.

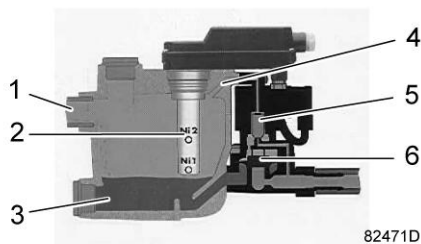
## 10.2 Автоматический дренаж

### Описание

Автоматический дренажный клапан позволяет отключить подачу воздуха, когда компрессор не работает. Машины со встроенным осушителем могут оснащаться двумя выпусками воды, один перед осушителем, а другой на сливе осушителя.

### Обзор

- Потери воздуха не происходит благодаря системе определения уровня: индукционный датчик определяет уровень воды и управляет открытием клапана продувки с электроприводом. Система также определяет низкий уровень конденсата и закрывает дренажный клапан, предотвращая потери сжатого воздуха.
- Продувочные клапаны этого типа не требуют обслуживания. Продувочный клапан не требует использования металлического фильтра на впуске, который как правило устанавливается на электронных продувочных клапанах для защиты электромагнитного клапана. Электромагнитный клапан не будет поврежден.
- Выпуск конденсата упрощен, поскольку конденсата не находится под давлением, что облегчает отделение масла и воды.



Основные компоненты

| Обозначение | Назначение              |
|-------------|-------------------------|
| 1           | Впуск конденсата        |
| 2           | Емкостной датчик        |
| 3           | Ресивер                 |
| 4           | Основной канал          |
| 5           | Электромагнитный клапан |
| 6           | Мембрана                |

### Технические характеристики

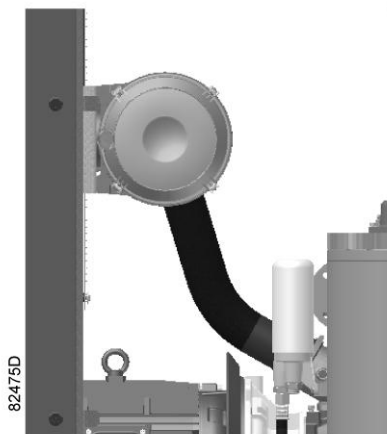
|   |                       |
|---|-----------------------|
| Максимальная производительность компрессора:        | 5 м <sup>3</sup> /мин |
| Рабочее давление: 0,8/16 бар Рабочая температура:   | + 1/+ 60 °C           |
| Электропитание:                                     | 230/110/24/...        |
| Разъем переменного тока в электрошкафу компрессора. |                       |

## 10.3 Фильтр для тяжелых условий эксплуатации

### Описание

Система предназначена для высокоэффективной фильтрации воздуха с целью улучшения качества поступающего воздуха и защиты масла компрессора и компонентов внутреннего фильтра.

Эта функция особенно полезна в среде с высоким содержанием пыли.



### Обзор

- Эта функция используется в качестве замены стандартного фильтра
- Качество поступающего в компрессор воздуха имеет первостепенное значение. Низкое качество воздуха вызывает следующие проблемы:
- Быстрое загрязнение масла и более частая его замена.
- Засорение отделителя воздуха/масла до истечения 4000 часов, более частое обслуживание и более высокая стоимость работ.

- В результате загрязнения в воздух и масло попадают частицы, которые вызывают быстрое повреждение механических компонентов компрессора, винтового элемента и т. п.
- Установка фильтра(ов) на впуске свежего воздуха (в зависимости от модели могут устанавливаться на компрессор снаружи) позволяет снизить температуру масла и обеспечивает более эффективное сжатие воздуха.

## 10.4 Пластины предварительной фильтрации

### Описание

Установка фильтрующих пластин на впуске воздуха (машина и встроенный осушитель) гарантирует защиту внутренних компонентов компрессора и увеличение количества воздуха, поступающего в компрессор.

Рекомендуется использовать это дополнительное оборудование, если установлен комплект фильтрации для тяжелых условий эксплуатации

### Обзор

Пластины предварительной фильтрации устраняют 90 % частиц, которые обычно попадают внутрь компрессора, и существенно снижают уровень внутреннего загрязнения машины.

Высокое качество воздуха также необходимо для защиты внутренних компонентов компрессора, конкретно двигателя и воздушно-воздушного, а также воздушно-масляного теплообменников. Загрязнение теплообменников приводит к повышению температуры, ухудшению свойств смазочных материалов, в результате происходит перегрузка двигателя и повышается потребление энергии.

Качество поступающего в компрессор воздуха имеет первостепенное значение. Низкое качество воздуха вызывает следующие проблемы:

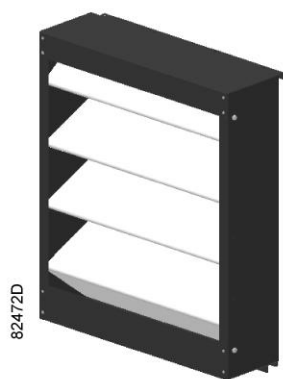
- Быстрое загрязнение масла и более частая его замена.
- Большее загрязнение воздушных и масляных фильтров, которое приводит к повреждению механических компонентов компрессора, винтового узла и т. п.
- Засорение отделителя воздуха/масла до истечения 4000 часов, более частое обслуживание и более высокая стоимость работ.

Доступ к фильтрам облегчен, поскольку для снятия не требуются специальные инструменты. Раму пластины можно отсоединить вручную, чтобы очистить фильтрующий элемент.

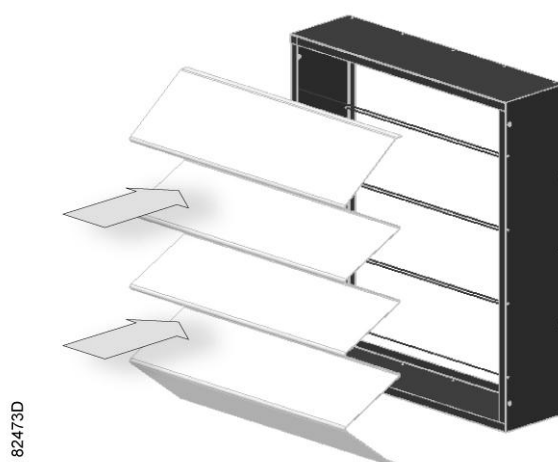
Исключительно долгий срок службы материала фильтра, который легко снять. Материал можно очистить сжатым воздухом и тем самым продлить срок его службы.

Рама из оцинкованной стали.

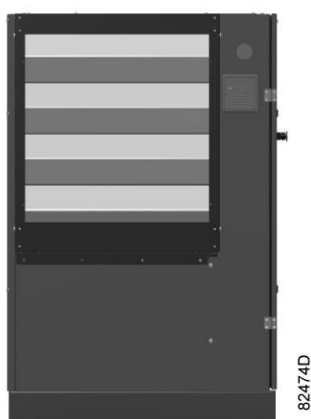
Негорючий материал (класс пожаробезопасности M1) из полиэфирного волокна.



*Легко разбирается и быстро очищается.*



*Гофрированный материал на решетке-держателе расположен ниже по направлению потока воздуха*



*Сборка*

## Технические характеристики

**Материал фильтра:**



|  |                              |
|--|------------------------------|
| Степень фильтрации:                            | отфильтровывается 90 % пыли. |
| Общий номинальный расход:                      | 6000 м <sup>3</sup> /ч       |
| Количество фильтрующих пластин:                | 2                            |
| Падение давления относительно первоначального: | 75 Па                        |

| Размеры  |        |
|----------|--------|
| Ширина:  | 500 мм |
| Высота:  | 500 мм |
| Толщина: | 200 мм |

Это оборудование можно установить на уже имеющийся компрессор.

## 10.5 Индикатор направления вращения — фазорегулятор

### Описание

Фазорегулятор обеспечивает постоянный удобный контроль направления вращения машины с помощью диода. Таким образом предотвращается возможное физическое повреждение за счет отключения функции запуска компрессора в случае неверного подключения фаз, или если одна из фаз отключена и сигнализирует о неисправности.

Маркировка на двигателе машины в стандартной модификации указывает направление вращения вентилятора двигателя в фазе запуска. При проведении работ в электросети или на машине направление вращения может измениться, что приведет к повреждению компрессора, поэтому необходимо вовремя обнаружить эту ситуацию.

## 10.6 Специальные масла

### Описание

Различные масла используются для различных целей:

Масло на 4000 часов: более продолжительный интервал между заменами — 4000 часов при стандартных условиях эксплуатации.

Масло на 8000 часов: более продолжительный интервал между заменами — 8000 часов при стандартных условиях эксплуатации.

Масло Food Grade: используется в компрессорах, работающих в сельском хозяйстве и пищевой промышленности.

### Примечание:

Если этот вариант выбран для машины, которая раньше работала на стандартном масле, необходимо сначала тщательно промыть машину с соблюдением всех требований.

### Обзор

#### Масло на 4000 и 8000 часов работы

Характеристики этих масел позволяют заменять масло в ходе технического обслуживания соответственно после 4000 или 8000 часов работы (при стандартных условиях эксплуатации).

Таким образом, операции технического обслуживания выполняются реже, обеспечивая некоторую экономию: компрессор меньше простаивает, снижаются эксплуатационные расходы.

### **Масло Food Grade**

Это масло было специально разработано для в ситуациях, когда оно вступает в контакт с пищевыми продуктами.

## **10.7 Центробежный влагоотделитель**

### **Описание**

Это устройство обеспечивает отделение конденсата, образующегося в охладителе воздуха.



### **Примечание:**

Эта функция всегда поставляется вместе с осушителем.

### **Обзор**

Охлаждение сжатого воздуха позволяет осушать всасываемый воздух, тем самым снижая количество влаги, собирающейся в нижней части отделителя после конденсации в добавочном охладителе.

Конденсат отводится из влагоотделителя через уловитель с электромагнитным дренажным клапаном или через уловитель с датчиком уровня, если он установлен.

### **Дренажные трубопроводы**

Регулярно проверяйте, чтобы убедиться, что во время работы компрессора из него сливается конденсат. Количество конденсата зависит от условий окружающей среды и условий работы компрессора.


## 10.8 Термостатический клапан для тропического климата

### Описание

Установка термостата для тропического климата позволяет компрессору работать при более высокой температуре окружающей среды. Этот вариант оснащения рекомендуется использовать в регионах с высокой влажностью.

## 11 Подробная информация о преобразователе частоты

### 11.1 Описание

|   |   |
|---|---|
|  | DRC .. IVR, DRD .. IVR и DRE .. IVR<br>DRC .. VF, DRD .. VF и DRE .. VF<br>машины соответствуют требованиям стандартов 50081-2 и 50082-2 по электромагнитной совместимости на промышленных предприятиях |
|---|---|

#### Стандартное оборудование

Электронное устройство регулирования частоты заменяет стартер «звезда-треугольник».

Секционный выключатель блока предохранителей дополняет стандартные защитные устройства компрессора.

Прокладка из пеноматериала защищает преобразователь частоты от загрязнения частицами пыли.



#### Безопасность


В целях обеспечения вашей безопасности соблюдайте указания, отмеченные предупреждающими символами, как показано ниже:

##### Правила техники безопасности





Правила техники безопасности включают следующие требования:

- Наличие гнезда заземления
- Наличие ручного выключателя, отключающего все три фазы (он должен находиться в непосредственной близости от компрессора).
- Необходимо отключать электропитание перед выполнением любых работ на машине (кроме дренажа конденсата под давлением).









|   |                    |
|---|--------------------|
|  | Опасное напряжение |
|  | Внимание           |

|   |  |
|---|--|
|  | Установку электрооборудования должен выполнять квалифицированный специалист. |
|---|--|

#### 1 - Предупреждение

|   |  |
|---|--|
| 1  | Внутренние компоненты и платы (кроме электроизолированных контактов ввода/вывода) находятся под напряжением, если инвертор подключен к электросети. Это напряжение чрезвычайно опасно и при случайном контакте может привести к тяжелым травмам и даже смерти.               |
| 2  | Если инвертор подключен к электросети, контакты U, V и W на двигателе, а также разъемы +/- на тормозных резисторах находятся под напряжением, даже если двигатель остановлен.  |
| 3  | Клеммы управления вводом/выводом изолированы от электросети, однако выводы реле могут быть под напряжением, даже если инвертор отсоединен от сети. Это также касается других клемм управления вводом/выводом, даже если выключатель X4 находится в положении ВЫКЛ (Останов). |
| 4  | Нагрузочная цепь инвертора оснащена конденсаторами с ограничением температуры. Поэтому необходимо подождать по меньшей мере 5 минут между двумя включениями питания. При несоблюдении этого условия выключатель и резистор нагрузочной цепи могут быть повреждены.           |

## 2 - Правила техники безопасности


|   |   |
|---|---|
| 1    | Запрещается проведение любых работ в электрической системе, если инвертор находится под напряжением.  |
| 2   | Запрещается проведение измерений, если инвертор находится под напряжением.  |
| 3  | Для проведения любых работ на инверторе необходимо отсоединить оборудование от электросети. Подождите, когда прекратится циркуляция воздуха в машине и погаснут индикаторы. Затем подождите 5 минут, прежде чем открыть крышку. |
| 4  | Запрещается проводить проверку напряжения или изоляции на компонентах инвертора.  |
| 5  | Перед проведением измерений на проводах отсоедините их от двигателя и инвертора.  |
| 6  | Не прикасайтесь к встроенным платам: электростатические разряды могут их повредить.   |
| 7  | Перед подсоединением инвертора убедитесь, что его крышка надежно закрыта.   |
| 8  | Убедитесь, что ни один компенсирующий конденсатор коэффициента мощности не подсоединен к проводу двигателя.   |

## Установка

Компрессор запрещается устанавливать рядом с трансформатором или автотрансформатором.


Предохранители секционного выключателя описаны ниже

| Тип  | 20 В | 25 В | 30 В | 40 В |
|--|------|------|------|------|
| Мощность двигателя (кВт)   |      |      |      |      |
| <b>Напряжение электросети 380/400/415 В/ 3-ф./ 50/60 Гц</b>                  |      |      |      |      |
| Номинальный ток (400 В)  |      |      |      |      |
| Кабель электропитания Н 07<br>Сечение, мм <sup>2</sup> , длина не более 10 м |      |      |      |      |
| Предохранители, установленные в<br>предыдущих участках цепи (тип gG)         |      |      |      |      |


|   |  |
|---|--|
|  | <b>Внимание</b><br>Работа двигателей и приводов гарантируется, только если напряжение питания превышает номинальное не более чем на 10 %. Подключение электропитания к секционному выключателю (при его наличии) осуществляется с помощью должным образом изолированных клемм. |
|---|--|


## Ввод в эксплуатацию

### 1 - Подготовка к запуску

|   |  |
|---|--|
|  | <b>Внимание</b><br>Цепь электропитания необходимо будет отсоединять при регулировке электрооборудования или для предотвращения непреднамеренного запуска оборудования. |
|---|--|

Перед запуском проверьте следующее:

1. убедитесь, что установка должным образом заземлена;
2. проверьте уровень масла в компрессоре;  
 **ПРИМЕЧАНИЕ:** на заводе в резервуар было залито требуемое масло.
3. Убедитесь, что клапан слива масла закрыт.
4. Убедитесь, что транспортировочные прокладки компрессора были сняты с сайлент-блоков.

|   |  |
|---|--|
|  | <b>Внимание</b><br>Заглушка маслосливного отверстия, заглушки клапана и дренажного отверстия должны быть закрыты во время работы. Запрещается открывать их, пока давление в системе не сравняется с атмосферным. |
|---|--|

## ДОРАБОТКА ВСТРОЕННОГО ФИЛЬТРА RFI ИНВЕРТОРА ДЛЯ ЭЛЕКТРОСЕТИ IT

(При работе с сетями TN и TT инвертор следует оставить в заводской конфигурации)

В случае подключения привода с инвертором к сети IT встроенный фильтр RFI необходимо отключить, как показано на фотографии. В результате упомянутой выше операции класс электромагнитной совместимости изменится с Н на Т.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** не пытайтесь изменить класс электромагнитной совместимости обратно на Н (TN и TT). Даже если вы выполните действия, обратные описанным, преобразователь частоты больше не будет соответствовать требованиям к классу Н электромагнитной совместимости.



82477D

## 2 - Проверка направления вращения при запуске

Эту проверку необходимо выполнить при первом вводе машины в эксплуатацию, после проведения любых работ на двигателе и после любых изменений в электросети.



### Важно

- Убедитесь, что направление вращения соответствует указанному стрелкой (см. раздел [Первичный пуск](#)). Для этого коротко нажмите на кнопку ПУСК. В случае неверного направления вращения поменяйте местами два фазовых провода питания двигателя (под приводом).  
Если двигатель вращается в нужном направлении, уровень масла должен упасть через 4–5 секунд после начала работы.
- Проверьте также направление вращения вентилятора на компрессорах с воздушным охлаждением (против часовой стрелки, если смотреть со стороны кожуха).
  - a. Нажмите кнопку ПУСК, чтобы запустить двигатель.
  - b. Дайте ему поработать несколько секунд с приоткрытым выпускным клапаном, чтобы проверить работу компрессора в загрузке.
  - c. Нажмите кнопку останова. Двигатель остановится, давление в установке сравняется с атмосферным.

## 3 - Уставка давления — машина

На заводе для установки было задано значение давления на выходе. В целях экономии энергии настоятельно рекомендуем снизить давление в соответствии с требованиями, изменив уставку «Уставка 1».

Значение давления останова («непрямой останов»), используемое при работе с расходом ниже минимально допустимого, должно быть установлено на уровне на 0,5 бар выше чем «Уставка 1». Таким образом минимизируется потребление тока компрессором.

Запрещается устанавливать значение давления останова выше максимально допустимого давления машины.

## 4 - Установка и регулировки для параллельной работы с другими компрессорами

Давление компрессора необходимо отрегулировать, так чтобы оно находилось в одном диапазоне с регулировками остальных компрессоров.

## 5 - Регулирование давления путем изменения частоты вращения

Этот метод регулирования давления позволяет точно регулировать расход компрессора через выпускной клапан сжатого воздуха:

точность при регулировании путем изменения частоты вращения составляет порядка 0,1 бар, если расход находится в пределах от минимального до максимального для данной машины.

### Основной принцип регулирования давления путем изменения частоты вращения

Контроллер управляет двигателем и компрессором в зависимости от давления в системе, определяемого внутренним датчиком давления.

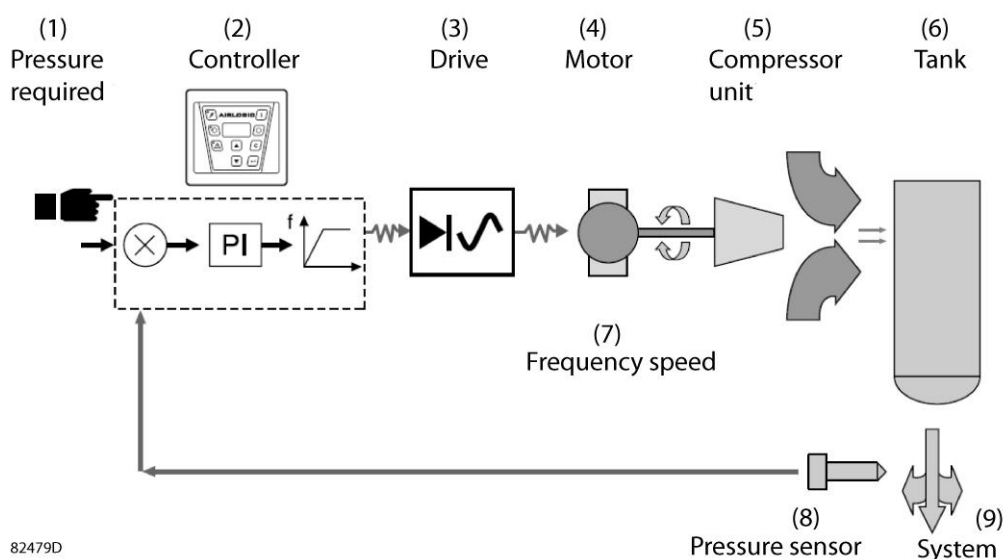
- Если давление в сети ниже уставки давления (параметр задается пользователем в контроллере), частота вращения двигателя увеличивается, и давление повышается.
- Если давление в сети выше уставки, частота вращения двигателя уменьшается, и давление понижается.

Контроллер управляет компрессором и контролирует весь воздушный контур. Он оснащен устройством, которое сравнивает показания давления с данными датчика, связанного с компенсирующим устройством: пропорционально-интегральное регулирование (ПИ-регулирование).

В результате последних разработок в области силовой электроники удалось создать один из самых компактных приводов на рынке, поскольку в нем используются высокие частоты отключения с биполярными транзисторами с изолированным затвором.

В то же время способ управления двигателем, известный как «управление векторным потоком открытого контура», обеспечивает хорошую устойчивость системы и сопротивление сбоям.

Таким образом, контур обратного давления более устойчив в случае резких перепадов потребления (изменений расхода).



|   |                        |
|---|------------------------|
| 1 | Потребность в давлении |
| 2 | Контроллер             |
| 3 | Привод                 |
| 4 | Электродвигатель       |
| 5 | Компрессор             |
| 6 | Резервуар              |
| 7 | Частота вращения       |
| 8 | Датчик давления        |
| 9 | Система                |



**Управление давлением при низком расходе**

При потреблении воздуха ниже минимально допустимого расхода машины давление регулируется с помощью включения и выключения с задержкой.

Поскольку компрессорный элемент не может работать с частотой ниже определенного порога (соответствующего минимальной производительности), компрессор продолжает работать с минимальной частотой и производить сжатый воздух, пока не будет достигнуто значение «непрямого останова».


После достижения этого порогового значения двигатель останавливается, машина после некоторого периода неактивности переходит в режим ожидания, и выполняется полный цикл дренажа конденсата. Затем давление опускается до заданного значения, и по истечении минимального времени задержки (с момента достижения давления разгрузки) двигатель перезапускается. Давление снова начинает расти, и цикл повторяется.

Чтобы предотвратить возникновение вакуума в системе в результате частых остановов и перезапусков, время дренажа может быть увеличено.

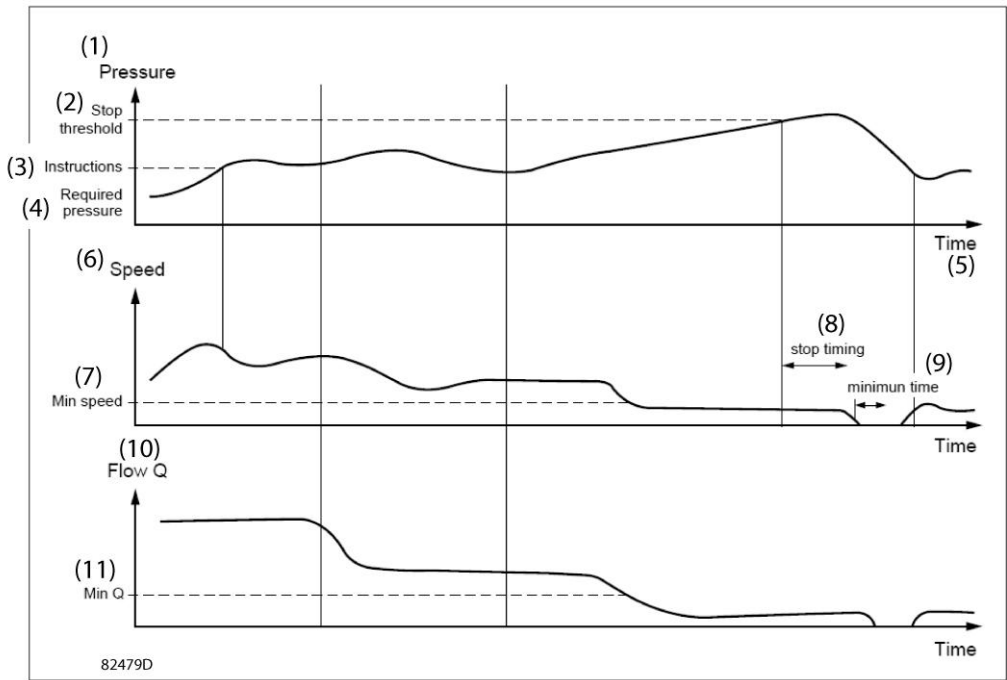
**Экономия энергии:**

Если потребление сжатого воздуха находится в пределах рабочего диапазона машины (от минимального до максимального расхода), преобразователь частоты или привод с переменной частотой вращения вращают двигатель с требуемой частотой для производства сжатого воздуха в количестве, достаточном для поддержания давления в системе и обеспечения его расхода.

Он используется для регулирования электропитания двигателя (и тем самым машины) в точном соответствии с потребностью в сжатом воздухе, не требуя дренажа конденсата.



**Комментарий**  
Экономия энергии можно повысить за счет точного и регулярного выполнения технического обслуживания.



|   |                             |   |                      |
|---|-----------------------------|---|----------------------|
| 1 | Давление                    | 7 | Минимальная скорость |
| 2 | Пороговое значение останова | 8 | Задержка останова    |

|   |                    |    |                   |
|---|--------------------|----|-------------------|
| 3 | Инструкции         | 9  | Минимальное время |
| 4 | Требуемое давление | 10 | Расход Q          |
| 5 | Время              | 11 | Минимум Q         |
| 6 | Частота вращения   |    |                   |

### Неисправности во время работы

Персонал, обслуживающий компрессор, должен пройти соответствующее обучение, чтобы быть в состоянии определить любые неисправности. В нормальных условиях эксплуатации компрессор должен работать без сбоев.

#### Основные неисправности

Наиболее часто встречающиеся неисправности и порядок их устранения приведены в руководстве контроллера.

## 12 Директивы по осмотру

### Директивы

В Заявлении о Соответствии / Заявлении Изготовителя указаны и/или приведены ссылки на согласованные и/или другие стандарты, которые использовались при разработке.

Заявление о Соответствии / Заявление Изготовителя является частью документации, поставляемой вместе с компрессором.

Местные законодательные требования, и/или использование вне ограничений и/или условий, определенных Изготовителем, могут потребовать иную периодичность проверок, чем указано ниже.

## 13 Директивы об использовании оборудования высокого давления

### Компоненты, соответствующие Директиве об использовании оборудования высокого давления 97/23/ЕС

В приведенной ниже таблице содержится вся необходимая информация для проверки всего оборудования категории II и выше на соответствие требованиям Директивы по оборудованию, работающему под давлением 97/23/ЕС, а также для проверки всего оборудования на соответствие требованиям Директивы по простым сосудам под давлением 87/404/ЕЕС.

| Тип компрессора  | Деталь       | Описание                 | Объем | Расчетное давление | Мин. и макс. расчетная температура | Категория PED |
|--|--------------|--------------------------|-------|--------------------|------------------------------------|---------------|
| 30-50 кВт  | 1631 0137 80 | Резервуар                | 41 л  | 15 бар (изб.)      | -10 °C/ 120 °C                     | SPV           |
| 55 кВт (ремень FS)<br>55-75 кВт (ремень IVR/зубчатая передача)<br>75 кВт | 1631 0138 80 |                          | 55 л  |                    |                                    | SPV           |
| 75-90 кВт  | 1631 0164 80 |                          | 70 л  |                    |                                    | SPV           |
| Все типы   | 0830 1000 78 | Предохранительный клапан | -     | -                  | -                                  | IV            |
| Все типы   | 0830 1000 79 | Предохранительный клапан | -     | -                  | -                                  | IV            |

### Общая категория

Компрессоры соответствуют требованиям Директивы PED (устройство категории I и ниже).

Компрессоры соответствуют требованиям Директивы PED (устройство категории II и ниже).

## 14 Заявление о соответствии

### EC DECLARATION OF CONFORMITY

- (1)  
 We, ....., declare under our sole responsibility, that the product  
 Machine name  
 Machine type  
 Serial number
- Which falls under the provisions of article 12.2 of the EC Directive 2006/42/EC on the approximation of the laws of the Member States relating to machinery, is in conformity with the relevant Essential Health and Safety Requirements of this directive.

The machinery complies also with the requirements of the following directives and their amendments as indicated.

| Directive on the approximation of laws of the Member States relating to |   | Harmonized and/or Technical Standards used | Att' mnt  |
|---|---|--|---|
| a.  | Pressure equipment  | 97/23/EC                                   |   |
| b.  | Machinery safety  | 2006/42/EC                                 | EN ISO 12100 – 1<br>EN ISO 12100 – 2<br>EN 1012 – 1 |
| c.  | Simple pressure vessel  | 2009/105/EC                                |   |
| d.  | Electromagnetic compatibility   | 2004/108/EC                                | EN 61000-6-2<br>EN 61000-6-4                        |
| e.  | Low voltage equipment   | 2006/95/EC                                 | EN 60034<br>EN 60204-1<br>EN 60439                  |
| f.  | Outdoor noise emission  | 2000/14/EC                                 |   |
| g.  | Equipment and protective systems in potentially explosive atmospheres | 94/9/EC                                    |   |
| h.  | Medical devices General   | 93/42/EEC                                  | EN ISO 13845<br>EN ISO 14971<br>EN 737-3            |
| i.  |   |  |   |

The harmonized and the technical standards used are identified in the attachments hereafter

(Product company) is authorized to compile the technical file.

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <b>Conformity of the specification to the directives</b> | <b>Conformity of the product to the specification and by implication to the directives</b> |
|--|--|--|

|           |                     |               |
|-----------|---------------------|---------------|
| Issued by | Product engineering | Manufacturing |
|-----------|---------------------|---------------|

Name

Signature

Date

*Пример типового Заявления о соответствии*

(1): Адрес:

CECCATO ARIA COMPRESSA S.p.A.

Via Soastene , 34

I 36040 BRENDOLA (VICENZA)

Италия

81679D





Technology you can trust



[www.ceccato-compressors.com](http://www.ceccato-compressors.com)