



Безмасляные спиральные воздушные компрессоры серий HS-SRL, AP-SRL

Руководство по установке, техническому
обслуживанию и эксплуатации



**ВНИМАНИЕ!**

Данное руководство содержит важную информацию о безопасности, прочитайте и следуйте указаниям данной инструкции.

Все продукты прошли строгую проверку и испытания перед отправкой. Но для того, чтобы гарантировать безопасность, надежность и долговечность машины, пожалуйста, убедитесь, что перед использованием вы внимательно прочитали это руководство и полностью поняли технические характеристики и возможности работы воздушного компрессора, чтобы оборудование оставалось в хорошем рабочем состоянии в течение длительного времени.

Пожалуйста, обеспечьте надлежащее хранение данного руководства. Если руководство по эксплуатации повреждено или непригодно для чтения, пожалуйста, свяжитесь с нами для ее замены.

Уважаемый заказчик!

Благодарим Вас за выбор безмасляного спирального компрессора «ENG-ER»!

Уверены, оборудование «ENG-ER» обеспечит ваше предприятие качественным безмасляным сжатым воздухом.

Получите бесплатную консультацию по обслуживанию осушителя, расходным материалам и сменным запасным частям у специалистов нашей сервисной службы:

8 (800) 600-44-83
service@enger-air.ru

Установки изготовлены в соответствии с действующими нормами безопасности.

Компания «ENG-ER» не несет ответственности за результат неправильного использования данного оборудования.

Несоблюдение инструкции, неправильное вмешательство или использование неоригинальных запасных частей влечет за собой автоматическое аннулирование гарантии.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вводить какие-либо дополнительные изменения в конструкцию установки, направленные на повышение качества и надежности изделия без предупреждения.

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1	БЕЗОПАСНОСТЬ	4
1.1	ВВЕДЕНИЕ	4
1.2	СРЕДСТВА ЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ	4
1.3	СЖАТЫЙ ВОЗДУХ	4
1.4	РИСК ПОЖАРА И ВЗРЫВА	4
1.5	ДВИЖУЩИЕСЯ ЧАСТИ	5
1.6	ГОРЯЧИЕ И ОСТРЫЕ ПОВЕРХНОСТИ	5
1.7	ОГНЕОПАСНЫЕ И ОТРАВЛЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	5
1.8	ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ	5
1.9	ПОДЪЁМ И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ КОМПРЕССОРА	6
1.10	ВАЖНЫЕ МОМЕНТЫ	7
1.11	РЕСИВЕРЫ	7
РАЗДЕЛ 2	ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ	8
2.1	УСТАНОВКА КОМПРЕССОРА	8
2.2	ВЕНТИЛЯЦИЯ КОМПРЕССОРНОЙ	10
2.3	ЭЛЕКТРОПОДКЛЮЧЕНИЕ	11
2.4	ПОДБОР ВОЗДУХОСБОРНИКА (РЕСИВЕРА)	11
2.5	ВВОД КОМПРЕССОРА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	11
РАЗДЕЛ 3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	12
3.1	ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ	12
3.2	ТАБЛИЦА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕЧЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ	13
РАЗДЕЛ 4	УСТРОЙСТВО КОМПРЕССОРА	15
4.1	ВВЕДЕНИЕ	15
4.2	СОСТАВ КОМПРЕССОРА	15
4.3	СИСТЕМА ПУСКА И УПРАВЛЕНИЯ	16
4.4	ЭЛЕКТРОННЫЙ КОНТРОЛЛЕР	16
4.5	ОПИСАНИЕ КНОПОК	21
4.6	ОПИСАНИЕ СИГНАЛИЗАЦИИ	21
4.7	ПРИМЕР НАСТРОЙКИ С ПОЯСНЕНИЯМИ	22
4.8	ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА	25
РАЗДЕЛ 5	ЭКСПЛУАТАЦИЯ	26
5.1	ОБЩЕЕ	26
5.2	ВКЛЮЧЕНИЕ КОМПРЕССОРА	26
5.3	ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЕЖЕДНЕВНОЙ ПРОВЕРКЕ ПРАВИЛЬНОЙ РАБОТЫ КОМПРЕССОРА	26
5.4	СОБЫТИЯ, ТРЕБУЮЩИЕ ВНИМАНИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	27
РАЗДЕЛ 6	ОБСЛУЖИВАНИЕ	28
6.1	ОБЩЕЕ	28
6.2	ЕЖЕДНЕВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	30
6.3	ПОРЯДОК РЕГУЛИРОВКИ РЕМНЯ	31
6.4	ПОРЯДОК ЧИСТКИ ИЛИ ЗАМЕНЫ ВОЗДУШНОГО ФИЛЬТРА	31
6.5	УКАЗАНИЯ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ПРОСТОЕ УСТРОЙСТВА	31
РАЗДЕЛ 7	ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	34
7.1	ВВЕДЕНИЕ	34
7.2	ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ ПОДЕТАЛЬНЫЙ ВИД	34
		37

РАЗДЕЛ 1. БЕЗОПАСНОСТЬ

1.1 ВВЕДЕНИЕ

Помните – Ваша безопасность, состояние окружающей среды, обеспечение высоких эксплуатационных качеств и продление срока службы Вашего компрессора зависят от соблюдения Вами правил эксплуатации, изложенных в данном руководстве.

Не вносите ни каких изменений в конструкцию компрессора без письменного разрешения от представителей ENGER.

Перед началом любых работ с компрессором, убедитесь, что весь персонал, допущенный к монтажу и эксплуатации компрессора, внимательно изучил данное руководство.

Обслуживание компрессора должен производить опытный, технически грамотный персонал.

Компания ENGER не несет ответственности за все возможные последствия, которые могут возникнуть в результате несоблюдения правил изложенных в данном руководстве или обычных мер безопасности.

Если вы не уверены в том, что компрессор исправен или эксплуатируется безопасно:

- Остановите компрессор, и не включайте до устранения неисправности.
- Поставьте в известность эксплуатирующий персонал.
- Повесьте табличку с предупреждением на кнопку или автомат включения.
- Отсоедините кабель питания либо выключите распределительный щит.

1.2 СРЕДСТВА ЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

Руководители компании обязаны ознакомить персонал с правилами и нормами промышленной безопасности во избежание несчастных случаев и обеспечить персональными средствами защиты от вредных воздействий.

1.3 СЖАТЫЙ ВОЗДУХ

Для эффективного использования компрессора убедитесь в том, что его производительность и рабочее давление соответствует необходимым параметрам потребителей. Подбирайте соответствующие фильтры, рукава, трубопроводы с учетом потребления воздуха. Наши торговые представители и технический персонал поможет Вам с выбором.

Убедитесь в том, что воздухопроводы не имеют протечек, имеют минимальное количество изгибов и сужений, не находятся в зоне действия повышенных температур и чрезмерного количества пыли, газов и влаги.

При необходимости демонтировать часть воздухопровода, компонент системы воздухообеспечения или часть компрессора - остановите компрессор, откройте продувочный кран и убедитесь в том, что давление в сети сравнялось с атмосферным. При необходимости замены элементов компрессорной установки также остановите работу машины и убедитесь, что давление сброшено. В противном случае вы можете получить ожог или ранение.

Не направляйте струю сжатого воздуха на людей. Не используйте сжатый воздух в качестве средства личной гигиены.

Не используйте сжатый воздух для дыхания или вентиляции.

Не изменяйте настройки реле давления и предохранительного клапана. Периодически проверяйте работоспособность последнего.

В случае если Ваш компрессор смонтирован на ресивере. Перед проведением технического обслуживания убедитесь в том, что давление в ресивере отсутствует.

Не при каких обстоятельствах не включайте компрессор в работу при закрытом кране на выходе.

1.4 РИСК ПОЖАРА И ВЗРЫВА

Не допускайте образование скоплений масла, бензина, ацетона и прочих горючих веществ вокруг компрессора.

Если вы предвидите потенциальную опасность для возгорания – немедленно остановите работу компрессора, устраните причины опасности. Не курите в помещении, где установлен компрессор.

Не используйте для очистки компрессора легковоспламеняющиеся жидкости.

Перед проведением любых работ с компрессором обесточьте компрессор.

Следите за состоянием электропроводки компрессора и рукавов, находящихся под давлением. В случае если внешний вид вызывает у вас сомнение в работоспособности – замените.

Не допускайте работы компрессора с нарушенной изоляцией электропроводки.

Не проводите сварочных работ внутри компрессора.

Обязательно установите огнетушитель в помещении, где находится компрессор.

Не оставляйте внутри компрессора ветошь, бумагу и пр.мусор.

Не включайте компрессор при отсутствующей или неисправной системе вентиляции.

1.5 ДВИЖУЩИЕСЯ ЧАСТИ

Не допускайте работы компрессора с открытым кожухом.

Используйте спецодежду, предохраняющую волосы и конечности от повреждений движущимися частями.

Закрывая кожух компрессора, не допускайте попадания пальцев между панелью и корпусом. Используйте специальную обувь.

Устанавливайте компрессор по возможности в отдельном помещении с ограниченным доступом для персонала или оградите металлической решеткой.

Во избежание травматизма на производстве обязательно обесточьте компрессор перед тем, как проводить какие либо работы внутри корпуса компрессора.

Если компрессор управляется дистанционно, обязательно повесьте таблички с упоминанием об этом как на компрессор, так и на пульт дистанционного управления им.

Следите за чистотой в помещении компрессорной

Обеспечьте достаточное освещение в компрессорной.

1.6 ГОРЯЧИЕ И ОСТРЫЕ ПОВЕРХНОСТИ

Некоторые детали компрессора в процессе работы могут иметь высокую температуру. Приступайте к работам внутри компрессора не ранее чем через 30 минут после остановки.

Не запускайте компрессор до полного устранения неисправности.

Не проводите ни каких работ и внутренних осмотров при работе компрессора.

Перед проворачиванием вручную компрессора или вентилятора обязательно обесточьте компрессор.

При работе с компрессором рекомендуем использовать перчатки и головной убор.

Проследите за тем, чтобы в компрессорной была аптечка.

1.7 ОГНЕОПАСНЫЕ И ОТРАВЛЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

Не используйте сжатый воздух для дыхания.

Вдыхать сжатый воздух после компрессора без предварительной обработки может быть опасно для жизни. Избегайте также попадания воздуха на поврежденную кожу и слизистые.

Не используйте сжатый воздух во вспомогательном оборудовании искусственного дыхания.

Не направляйте поток сжатого воздуха в жилые помещения и помещения с животными.

Обеспечьте работу компрессора в хорошо вентилируемом помещении.

Размещайте компрессорную таким образом, чтобы всасываемый воздух не был пыльным, влажным, горячим, не содержал химически активных газов.

1.8 ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ

Установка и эксплуатация компрессора должна выполняться в соответствии с требованиями данной инструкции и соблюдением всех национальных и международных правил установки и эксплуатации воздушно-компрессорного оборудования. Подключение электропитания должен производить квалифицированный персонал.

Убедитесь в том, что компрессор надежно заземлен. Кабель заземления присоединен к компрессору в месте, обозначенном знаком PE.

Используйте электробезопасный инструмент для электрического подсоединения и любых работ с электрической частью компрессора.

При необходимости используйте диэлектрический коврик или обувь.

Проводите работы исключительно в хорошо освещенном, проветриваемом, сухом помещении.

Старайтесь при работах под напряжением пользоваться одной рукой, желательно правой.

Держите электрический щиток компрессора постоянно закрытым, перед проведением работ, требующих открытия щитка обесточьте компрессор.

Перед первым запуском убедитесь в надежности всех электрических соединений.

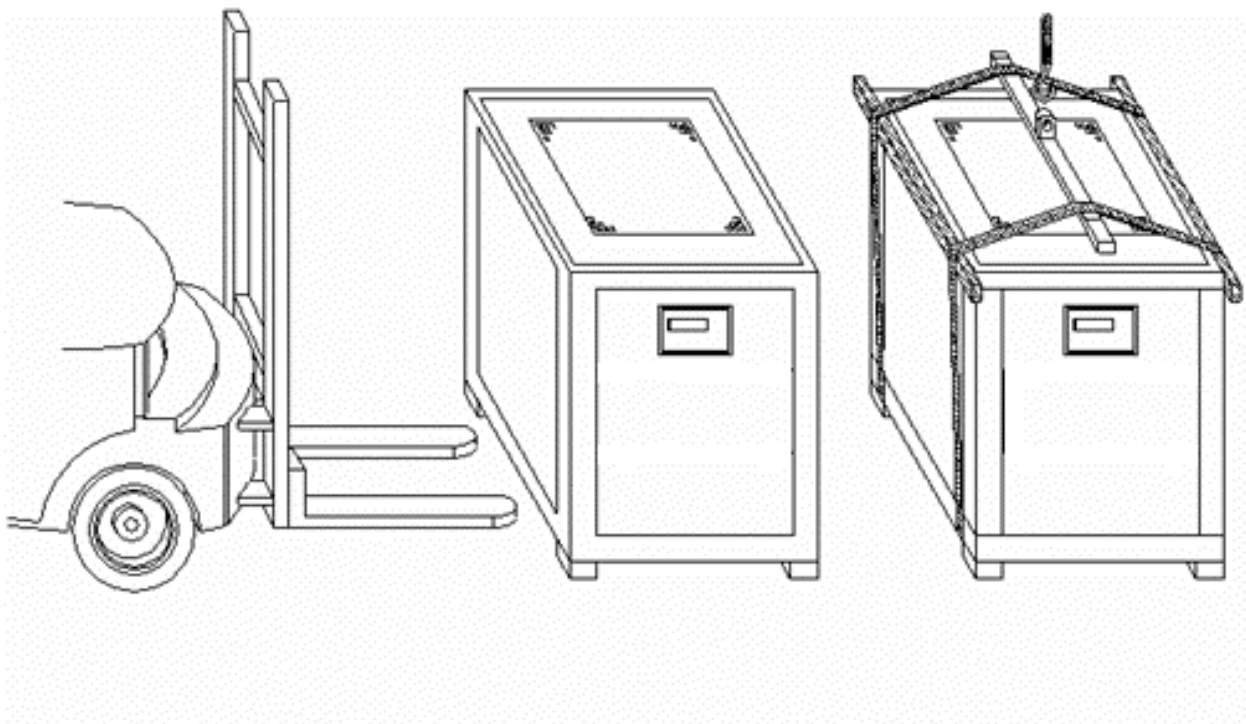
1.9 ПОДЪЁМ И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ КОМПРЕССОРА

Для подъема компрессора используйте погрузчик.

До начала подъёма убедитесь в том, что погрузчик исправен.

Старайтесь перемещать компрессор на минимально возможной высоте.

При подъеме компрессора на паллете убедитесь в том, что компрессор хорошо закреплен.



Если пользоваться погрузчиком не возможно, прибегните к использованию крана со стропами (как показано на рисунке).

Уточните массу компрессора, грузоподъемность крана и убедитесь в том, что стропы выдержат данную нагрузку.

До момента осуществления подъема убедитесь, что в местах, где стропы соприкасаются с металлом, не будет деформаций.

Будьте внимательны при подъеме компрессора. Падение компрессора может привести к невозможности его эксплуатации.

Не допускайте нахождения кого-либо под компрессором во время подъема.

Не поднимайте компрессор выше, чем это необходимо.

Оператор крана должен видеть компрессор во время подъема.

1.10 ВАЖНЫЕ МОМЕНТЫ

После проведения любых работ с компрессором, убедитесь в том, что внутри компрессора не осталось посторонних предметов.

Убедитесь в том, что изоляция электропроводки не нарушена.

Убедитесь в том, что все защитные приспособления исправны и правильно установлены после окончания работ.

Если вы не планируете использовать компрессор длительное время, слейте конденсат и обеспечьте его хранение в сухом и теплом месте. Ремни должны быть сняты или полностью ослаблены.

1.11 РЕСИВЕРЫ

Ресиверы предназначены исключительно для хранения сжатого воздуха. Любое другое применение категорически запрещается. Не превышайте максимального рабочего давления ресивера, указанного на табличке.

Ежедневно удаляйте конденсат из ресивера. В случае если на ресивере установлены устройства автоматического сброса конденсата, ежедневно проверяйте его работоспособность.

Не допускается проведение любых сварочных работ на ресивере без письменного разрешения производителя.

Не допускается прорезать или сверлить ресивер.

Обязательно проводите регулярные испытания ресиверов в соответствии с местными нормами и правилами.

Регулярно осматривайте сварочные швы. При появлении каких либо изменений немедленно информируйте продавца.

РАЗДЕЛ 2. ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ**2.1 УСТАНОВКА КОМПРЕССОРА**

Желательно использовать для установки компрессоров отдельное помещение. Выберите площадку для установки компрессора с учетом его габаритов и массы. Крепление компрессора к полу возможно, но не обязательно.

Не допускается устанавливать компрессор в неотапливаемые помещения и помещения где возможно понижение температуры ниже + 5°C.

Помещение компрессорной должно быть легко доступно и хорошо освещено.

Для возможности обслуживания и ремонта необходимо обеспечить минимальное расстояние между оборудованием 1,5 метра и не менее 1 метра до выступающих частей стен.

Не допускается подсоединение труб непосредственно к компрессору. Для подсоединения компрессора к пневмосети, используйте гибкий рукав или компенсатор.

В случае если магистраль сжатого воздуха проложена выше компрессора, не допускайте монтажа вертикального участка у компрессора. Конденсат, который может накапливаться в этом участке во время остановки компрессора может повредить компрессор.

Убедитесь, что все оборудование в пневмосети а также трубопроводы и фитинги соответствуют рабочему давлению компрессора и не имеют повреждений.

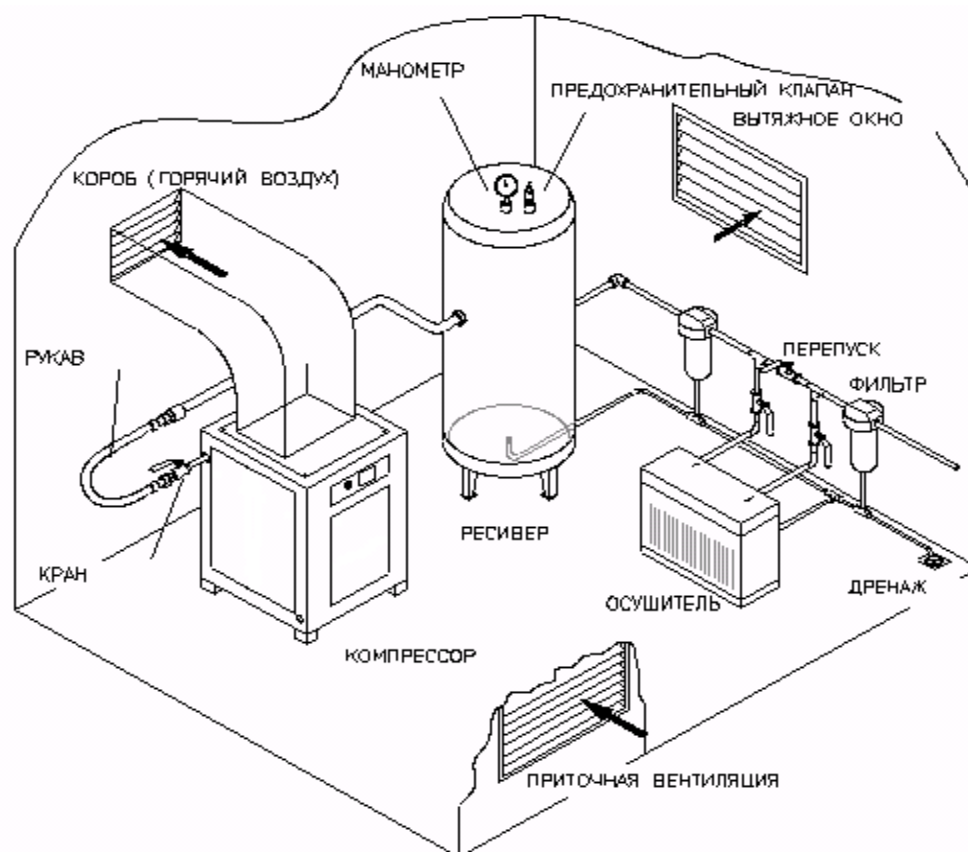
Подберите соответствующие элементы пневмосети (фильтры, осушители).

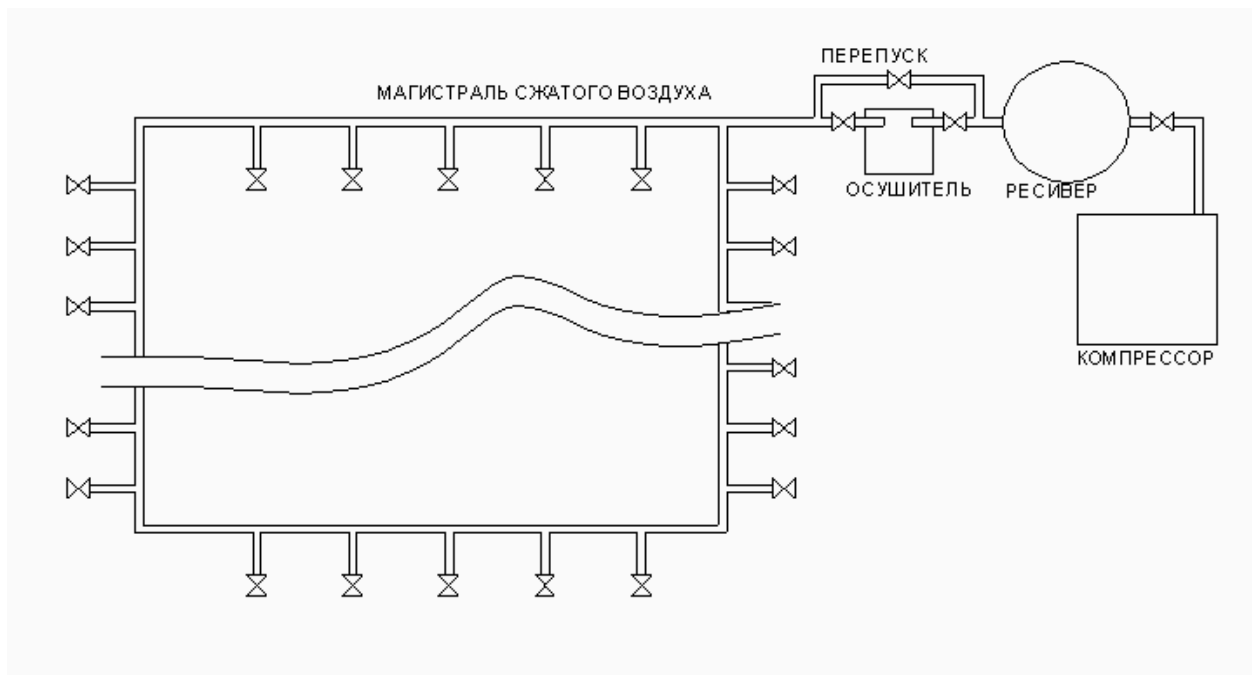
Обустройте линию отвода конденсата от фильтров, ресиверов, осушителей.

Предусмотрите кран для сжатого воздуха и электрический шкаф внутри компрессорной для сервисных целей.

Ваш компрессор изготовлен для эксплуатации в отапливаемых помещениях. Стандартный план компрессорной показан на рисунке.

В случаях когда условия эксплуатации компрессора отличаются от нормальных, пожалуйста проконсультируйтесь с технической службой или отделом продаж поставщика.





В зависимости от характера расхода сжатого воздуха можно выбрать кольцевую или линейную схему распределения сжатого воздуха. Недостатком линейной схемы является возможность падения давления в конце линии при больших мгновенных расходах.

Рассчитать диаметр трубопровода для линейной схемы можно по формуле:

$$L = \frac{\Delta P \times d^5 \times P}{450 \times Q_c^{1.85}}$$

- L = длина трубопровода (м)
 ΔP = допустимое падение давления (обычно 0,3 – 0,5 бар)
 d = внутренний диаметр трубопровода
 P = рабочее давление компрессора (бар)
 Q_c = производительность компрессора (л/секунда)

Для облегчения расчетов в разделе 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ данной инструкции есть таблица наибольших длин трубопроводов с падением давления 0,3 бара в зависимости от диаметра, давления и производительности компрессора.

Краны, угольники, тройники, переходные муфты и прочая арматура могут быть причиной повышенной потери давления. Для облегчения расчета потери давления используйте таблицу, в которой даны длины прямого трубопровода соответствующие по потере давления арматуре.

ТАБЛИЦА СООТВЕТСТВИЯ ДЛИНЕ ТРУБЫ (м)

ТИП АРМАТУРЫ	ВНУТРЕННИЙ ДИАМЕТР ТРУБЫ (mm)						
	25	40	50	80	100	125	150
Клапан	0,3	0,5	0,7	1	1,5	2	2,5
Угольник	0,3	0,5	0,6	1	1,5	2	2,5
Тройник	2	3	4	7	10	15	20
Переходная муфта 2/1	0,5	0,7	1	2	2,5	3,5	4

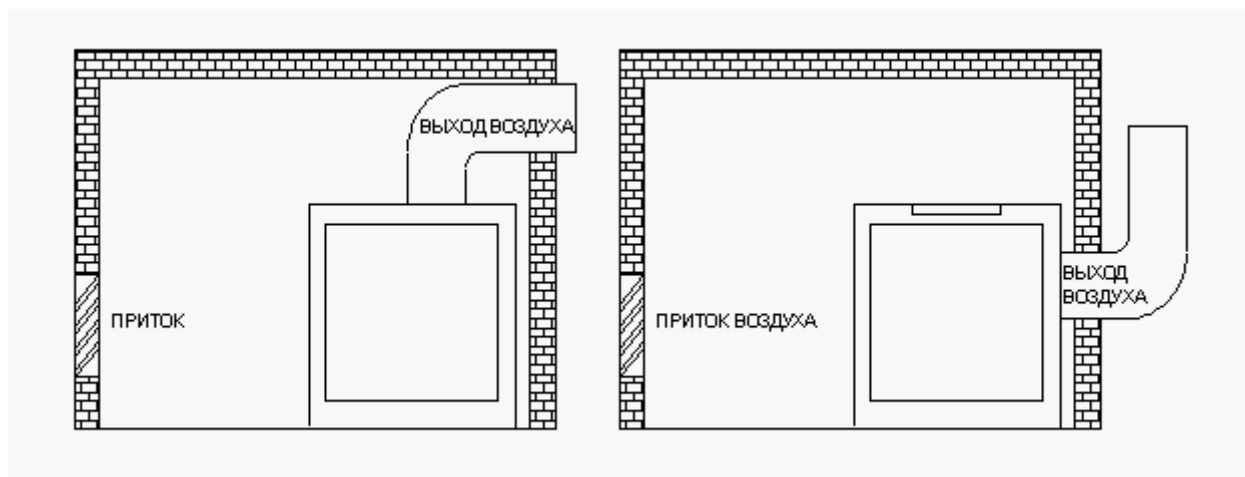
Пример: в соответствии с исходными данными была вычислена максимальная длина трубопровода 100 метров при внутреннем диаметре трубопровода 25 мм. На трубопроводе имеются 8 угольников, 6 тройников и 2 клапана. Рассчитываем соответственно: $(8 \times 0.3) + (6 \times 2) + (2 \times 0.3) = 15$ м.

Итого максимальная длина трубопровода составляет $100 - 15 = 85$ метров.

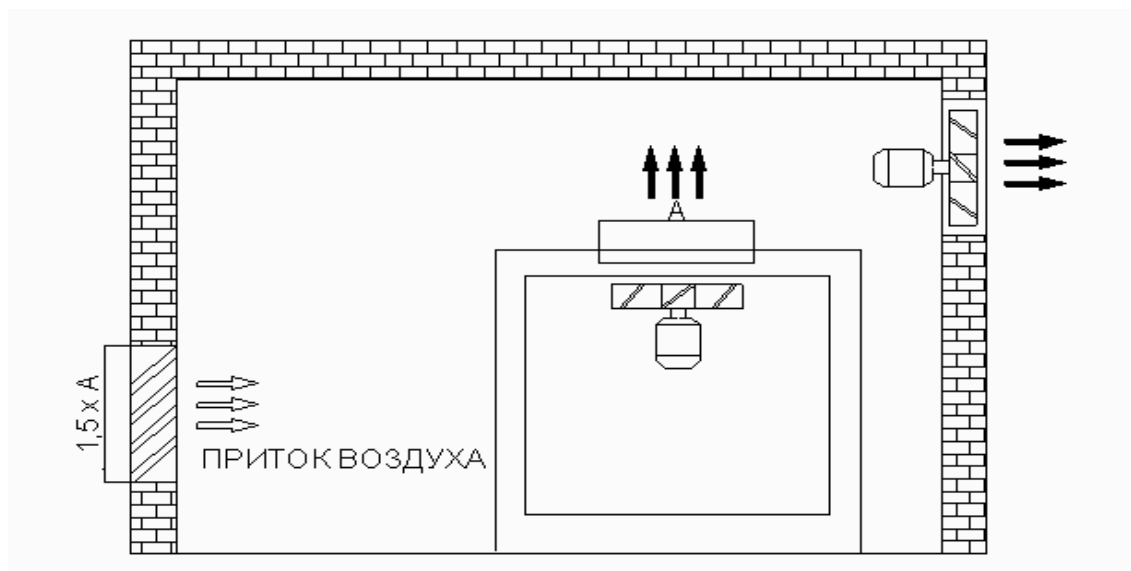
2.2 ВЕНТИЛЯЦИЯ КОМПРЕССОРНОЙ

В соответствии с температурой эксплуатации компрессора, выбирайте помещение, в котором будет поддерживаться температура от + 5°C до +40°C. Необходимо обеспечить необходимую вентиляцию компрессорной. Температура в помещении ниже +5°C недопустима для работы и хранения компрессора.

В случае недостаточной вентиляции необходимо смонтировать кожух для отвода горячего воздуха наружу. Не допускайте возможности рециркуляции охлаждающего воздуха. Для этого предпочтительно забор и выход воздуха делать по разным сторонам компрессорной.



При изготовлении отводящего горячий воздух кожуха учтите, что его сечение должно быть не менее выходного сечения на компрессоре. Длина такого кожуха, не должна превышать 4 метров и иметь не более одного поворота. Большая длина и большее количество поворотов кожуха создают большое сопротивление потоку воздуха и приведут к недостаточному охлаждению компрессора. При использовании кожухов обеспечьте возможность теплоизоляции компрессора на время остановок в зимнее время.



В случае невозможности изготовления кожухов, следует установить вытяжной вентилятор одинаковой производительности с вентилятором компрессора в непосредственной близости к выходу горячего воздуха из компрессора.

Сечение для прохода чистого воздуха должно быть больше входного сечения на компрессоре в 1,5 -2 раза.

Предохраняйте теплообменник компрессора от прямых солнечных лучей.

Предохраняйте компрессорную от попадания взрывоопасных и коррозионноопасных газов.

Не допускайте возможности всасывания воздуха с температурой ниже +5°C

2.3 ЭЛЕКТРОПОДКЛЮЧЕНИЕ

Убедитесь, что электрическое подключение Вашего компрессора будет выполнять квалифицированный электрик.

Ваш компрессор изготовлен для трехфазной электросети. Данные по напряжению и частоте указаны на информационной табличке компрессора и в части «Технические характеристики» данной инструкции. Сечение кабеля для Вашего компрессора указано в части 3.2. Подбор сечения кабеля.

Ваш компрессор может эксплуатироваться при температурах от + 50С до +400С и при высоте до 1000 метров от уровня моря. При большей высоте необходимы некоторые корректировки, пожалуйста сообщите об этом в техническую службу.

Присоедините заземляющий кабель к компрессору в месте обозначенном . Убедитесь в том, что заземление работает нормально.



Запрещается включать компрессор без заземления. Отсутствие правильно выполненного заземления небезопасно как для обслуживающего персонала, так и для компрессора.

2.4 ПОДБОР ВОЗДУХОСБОРНИКА (РЕСИВЕРА)

Для обеспечения нормальных условий работы компрессора необходимо установить в Вашу пневмосеть воздухосборник.

Минимальный объем ресивера можно рассчитать по эмпирической формуле:

$$V_p = \frac{Q * 5}{A * (P_{max} - P_{min})}$$

где:

V_p = Объем ресивера (м³)

Q = Производительность компрессора (м³/min)

A = Допустимое количество циклов в час (1/ h) (см. 4.7)

P_{max} = Максимальное давление (бар)

P_{min} = Минимальное давление (бар)

2.5 ВВОД КОМПРЕССОРА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

После подключения электроэнергии и пневмосети, сообщите о готовности к запуску поставщику. Работники нашей сервисной службы проверят компрессор, проведут обучение персонала, оформят гарантийный талон. Если Вы хотите ввести компрессор в эксплуатацию самостоятельно, внимательно изучите раздел 5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ данного руководства.

РАЗДЕЛ 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ ВОЗДУШНЫХ БЕЗМАСЛЯНЫХ КОМПРЕССОРОВ СЕРИИ SRL

3.1.1 Серия HS SRL со спиральными блоками HANBELL

Модель	Давление, бар	Произв-ть, м3/мин	Мощность, кВт	Вес, кг	Габариты ДхШхВ, мм	Выход, G	Спиральный блок
HS-SRL3.7	8	0,42	3,7	150	650*700*1012	G 1/2	Hanbell SAM-440
HS-SRL7.5	8	0,84	3,7 x 2	220	1000*680*1280	G 1/2	Hanbell SAM-440 X2
HS-SRL15	8	1,68	3,7 x 4	360	1000*1230*1280	G 1	Hanbell SAM-440 X4
HS-SRL22	8	2,52	3,7 x 6	520	1000*1230*1280	G 1	Hanbell SAM-440 X6

Степень защиты электродвигателя - IP54, напряжение питания - 380В

3.1.1 Серия HS SRL со спиральными блоками собственного производства

Модель	Давление, бар	Произв-ть, м3/мин	Мощность, кВт	Вес, кг	Габариты ДхШхВ, мм	Выход, G	Уровень шума, дБ
AP-SRL1,5-A	8 / 10	0,14 / 0,12	1,5	110	540*540*770	G 1/2	51
AP-SRL2,2-A		0,24 / 0,2	2,2	115	540*540*770	G 1/2	53
AP-SRL3,7-A		0,41 / 0,34	3,7	120	540*540*770	G 1/2	55
AP-SRL5,5-C		0,6 / 0,53	5,5	200	1235*680*1010	G 3/4	58
AP-SRL7,5-C		0,79 / 0,64	7,5	380	1235*680*1010	G 3/4	60
AP-SRL7,5-A		0,82 / 0,68	3,7 x 2	380	1235*680*1010	G 3/4	60
AP-SRL11-C		1,2 / 0,85	5,5 x 2	338	1250*700*1171	G 1	61
AP-SRL11-A		1,23 / 1,02	3,7 x 3	500	1235*740*1270	G 1	61
AP-SRL15-C		1,52 / 1,45	5,5 x 3	350	1250*700*1171	G 1	62
AP-SRL15-A		1,64 / 1,36	3,7 x 4	580	1235*740*1630	G 1	62
AP-SRL18,5-A		2,05 / 1,7	5,5 x 2 + 3,7 x 2	660	1235*740*1990	G 1	62
AP-SRL22-A		2,46 / 2,04	3,7 x 6	900	1580*1235*1630	G 1 1/2	63
AP-SRL30-A		3,28 / 2,72	3,7 x 8	1060	1580*1235*1630	G 1 1/2	64
AP-SRL37-A		4,1 / 3,4	3,7 x 10	1260	1580*1235*1990	G 1 1/2	65
AP-SRL45-A		4,8 / 4,25	7,5 x 6	1116	1580*1235*1990	G2	68

Степень защиты электродвигателя - IP54, напряжение питания - 380В

3.2 ТАБЛИЦА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕЧЕНИЙ ТРУБОПРОВОДОВ

В следующей таблице приведены длины труб, рассчитанные с учетом потери давления 0,3 бар в зависимости от давления и расхода воздуха. Максимальная длина указана в колонке под диаметром.

КОМПРЕССОР		Максимальная длина трубопровода								
ДАВЛЕНИЕ BAR	РАСХОД m³/min	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"
7	0,83	43	194	615						
7	1,1	25,7	115	365						
7	1,7	11,5	51,5	163						
7	2,6		23,5	74,4	298					
7	3,1		17	53,5	215					
7	3,6		13	40,6	163,3	349,4				
7	5,1			21,4	85,7	183,4				
7	6,2			15	59,7	127,8	418,8			
7	7,2			11,3	45,3	97	317,6			
7	8,1				36,4	77,9	255,4			
7	9,6				26,6	57	186,5	687,5		
7	12,4				16,5	35,4	116	428		
7	13,8					29	95,3	351,3		
7	16,5					21	68,5	252,5		
7	19,5					15,3	50,3	185,3	414	
7	23,2						36,5	134,4	300	
7	27,4						26,8	98,8	220,7	
7	36,3						16	58,7	131	493
7	43							42,9	95,9	360,4
10	0,65	93,7	420							
10	0,85	57	255,7							
10	1,35	24,2	108,6	344						
10	2	11,7	52,5	166,3						
10	2,5		35,2	110	440					
10	3		24,8	78,5	314,5					
10	4,3			40,3	161,6	345,8				
10	5,1			29,4	117,8	252,2				
10	6			21,8	87,2	186,7				
10	6,7			17,7	71	152	499			
10	8,1			12,5	50	107	351			
10	10,8				29,4	62,9	206,3			
10	11,2				27,5	58,8	192,8			
10	13,5				19,5	41,6	136,5	503		
10	17					27	89	328,5		
10	20,5					19,2	63	232		
10	24					14	47	173,5		
10	28,5						34,3	126,3	282	
10	35,8						22,5	82,8	185	
13	0,5	193								
13	0,7	104	466							
13	1,1	45	202							
13	1,7	20	90,3	285,8						
13	2,1	13,6	61	193,4						
13	2,6		41	130	521,6					
13	3,5		23,7	75,1	301					
13	4,3		16	51,3	205,5					

КОМПРЕССОР		Максимальная длина трубопровода								
ДАВЛЕНИЕ BAR	РАСХОД m ³ /min	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"
13	5,3			34,9	139,7	299				
13	5,6			31,5	126	270				
13	7			20,8	83,5	178,7				
13	9				52,5	112	367,8			
13	9,4				48,4	103,5	339,4			
13	11				36	77,4	253,7			
13	14				23,2	49,6	162,4	598,7		
13	16,5				17	36,6	119,8	441,8		
13	20				12	25,6	84	309,5		
13	24					18,3	59,9	220,9		
13	29					12,9	42,2	155,6	347,7	

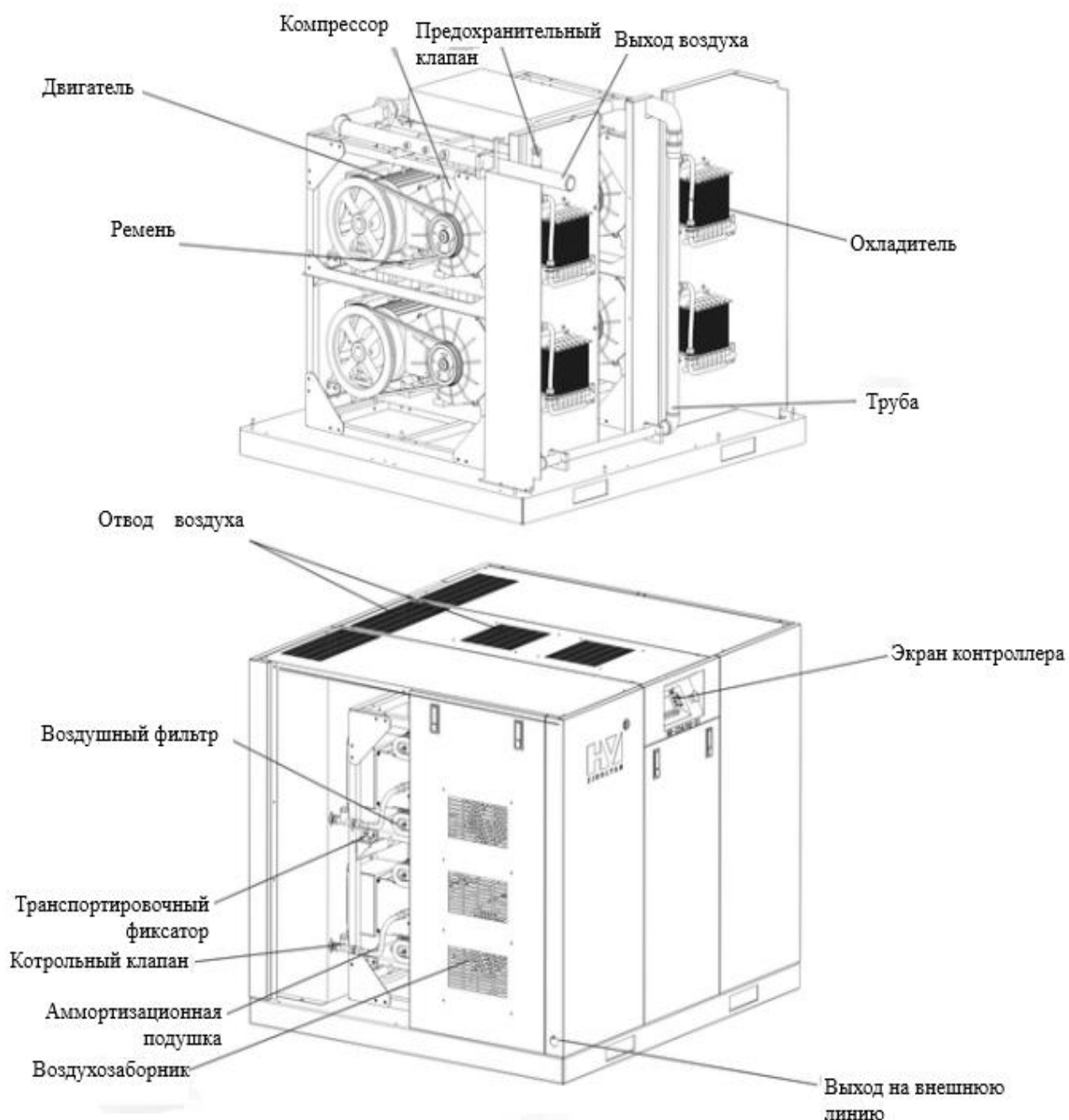
РАЗДЕЛ 4. УСТРОЙСТВО КОМПРЕССОРА

4.1 ВВЕДЕНИЕ

Компрессоры серии SRL - спиральные безмасляные воздушного охлаждения с электроприводом. Компрессорный агрегат с электродвигателем установлен на виброопорах и закрыт звукопоглощающим кожухом. Все необходимое электрооборудование и пневматика смонтирована в корпусе, для работы компрессора достаточно подключения к электро- и пневмосети.

4.2 СОСТАВ КОМПРЕССОРА

Компрессор состоит из системы управления и запуска; системы привода; системы управления всасыванием и системы охлаждения.



ПРИНЦИП РАБОТЫ КОМПРЕССОРА

Всасываемый атмосферный воздух проходит через воздушный фильтр и попадает в камеру сжатия спирального блока. Из спирального блока сжатый воздух по гибкому высокотемпературному рукаву попадает в радиатор.

ЗАПУСК

При нажатии кнопки «Старт» компрессор включается и переходит в рабочий режим, если давление в системе ниже установленного на контроллере включается электродвигатель, компрессор начинает производить сжатый воздух. Если давление в системе выше установленного на контроллере компрессор встает в режим ожидания до падения давления, после которого включится автоматически.



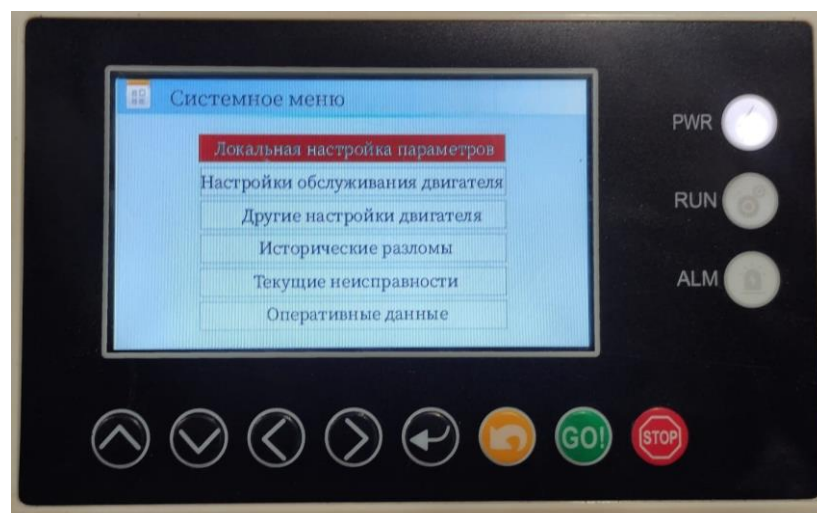
НЕ ДОПУСКАЕТСЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ РЕМОНТ ИЛИ ВНЕСЕНИЕ, КАКИХ ЛИБО ИЗМЕНЕНИЙ В КОНСТРУКЦИЮ СПИРАЛЬНОГО БЛОКА. НАРУШЕНИЕ ЭТОГО ТРЕБОВАНИЯ ВЛЕЧЕТ ЗА СОБОЙ ПРЕКРАЩЕНИЕ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ НА КОМПРЕССОР.

4.3 СИСТЕМА ПУСКА И УПРАВЛЕНИЯ

Система состоит из электронного контроллера и силовой электрической части.

4.4 ЭЛЕКТРОННЫЙ КОНТРОЛЛЕР

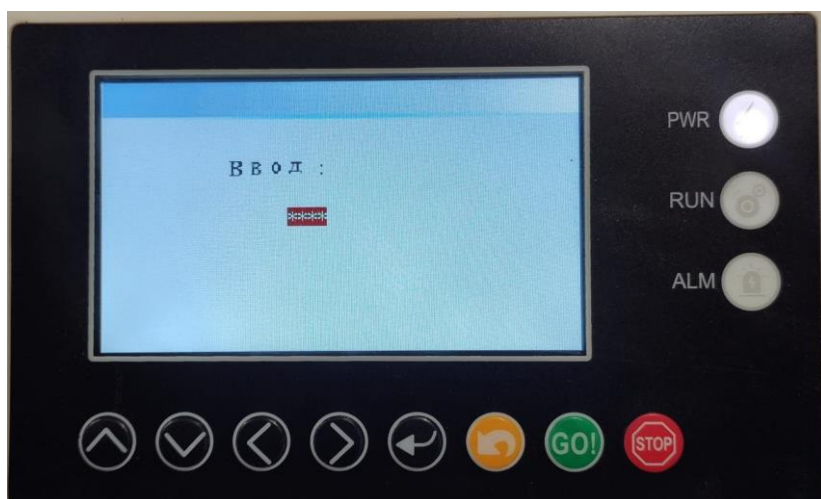
Контроллер управляет компрессором в зависимости от установленных параметров, сигнализирует о неисправностях компрессора и рабочие параметры.



Окно системного меню разделено на четыре подокна User setting (Настройки пользователя), Slave setting (Настройки ведомого устройства), Fault info. (Информация о неисправностях) и Slave data (Данные ведомого устройства).

4.4.1. Окно User setting (Настройки пользователя)

Для отображения подокна настроек пользователя следует нажать кнопку User setting (Настройки пользователя) в окне System menu (Системное меню). Окно User setting (Настройки пользователя) разделено на два подокна, а стрелка в правом верхнем углу окна, направленная вверх или вниз, указывает на то, которое подокно открыто в текущий момент. Для переключения между подокнами окна User setting (Настройки пользователя) следует нажимать кнопки перемещения вверх или вниз, когда не выбран ни один параметр для настройки.



Password (Пароль): для входа в окно настроек пользователя.

Language (Язык): язык интерфейса.

Temp. unit (Единица измерения температуры): Градусы по шкале Цельсия или Фаренгейта (на выбор)

Pre. unit (Единица измерения давления): МПа, бар, PSI (на выбор)

Amount of slave (Количество ведомых устройств): от 1 до 16

Maximum pre. (Максимальное давление): настройка максимального давления в системе.

Power factor (Коэффициент мощности): настройка коэффициента мощности двигателя.

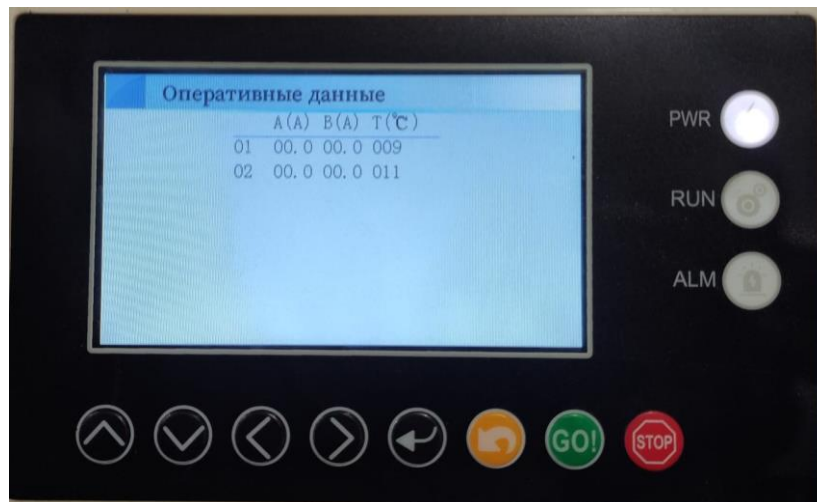
Minimum pre. (Минимальное давление): настройка минимального давления в системе.

Startup interval (Периодичность пуска): время выдержки, которое требуется системе для пуска следующего ведомого устройства.

Stop interval (Периодичность останова): время выдержки, которое требуется системе для останова следующего ведомого устройства.

Date (Дата): настройка/корректировка текущей даты.

Time (Время): настройка/корректировка текущего времени.



Station No. (№ станции): номер, который присваивается текущему устройству при подключении системы управления к хост-компьютеру.

Loading valve (Нагрузочный клапан): настраивается, если требуется нагрузочный клапан.

Restart wait (Ожидание перед повторным пуском): Время ожидания в секундах перед повторным пуском контроллера в случае аварийного отключения.

Remote (Дистанционный пуск/останов): определяет, будет ли использоваться функция дистанционного пуска/останова, включая управление с помощью сигналов типа «сухой контакт» и управление через коммуникационный интерфейс MODBUS. Сигнал типа «сухой контакт» X2 используется в качестве сигнала дистанционного пуска, а X3 - в качестве сигнала дистанционного останова; оба представляют собой нормально разомкнутые контакты, когда задействована функция дистанционного пуска/останова. Если пуск и останов устройства осуществляется с помощью сигналов типа «сухой контакт», то длительность импульса должна составлять не менее 1 с.

4.4.2. Окно Slave setting (Настройки ведомого устройства для работы в группе)



В окне Slave setting (Настройки ведомого устройства) доступны три опции: Pressure (Настройка давления), Maintenance (Настройка параметров технического обслуживания) и MISC (Другие настройки).

Они используются для выбора различных параметров настройки. Подробные сведения см. в описании соответствующего подокна.

4.4.3. Окно Slave pre.setting (Настройка давления для ведомого устройства)



Slave (Ведомое устройство): устройство, для которого будет осуществляться настройка параметров.

Load pre. (Давление загрузки): настройка давления загрузки одного ведомого устройства.

Uload pre. (Давление разгрузки): настройка давления разгрузки одного ведомого устройства.

Min. pre. (Минимальное давление): настройка минимального давления одного ведомого устройства.

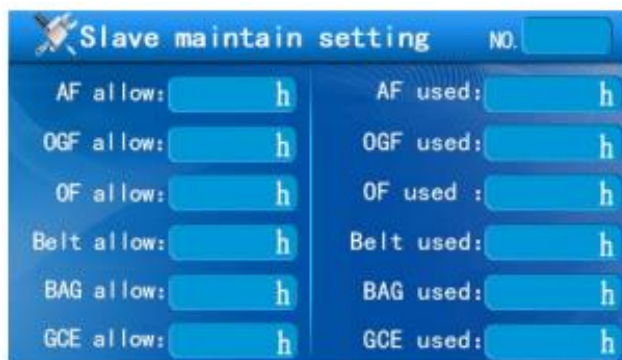
Max. pre. (Максимальное давление): настройка максимального давления одного ведомого устройства.

Warn. pre. (Предельное давление): настройка предельного давления одного ведомого устройства.

Stop pre. (Давление отказа): настройка давления отказа одного ведомого устройства.

Pre. unit (Единица измерения давления): настройка единицы измерения давления одного ведомого устройства.

4.4.4. Окно Slave maintain setting (Настройка параметров технического обслуживания ведомого устройства)



Slave (Ведомое устройство): устройство, для которого будет осуществляться настройка параметров.

AF allow (Допустимое время эксплуатации воздушного фильтра): настройка предельного времени эксплуатации воздушного фильтра одного ведомого устройства.

AF used (Фактическое время эксплуатации воздушного фильтра): настройка времени эксплуатации воздушного фильтра одного ведомого устройства; как правило, используется для сброса счетчика времени после замены воздушного фильтра.

OGF allow (Допустимое время эксплуатации маслоотделителя): настройка предельного времени эксплуатации маслоотделителя одного ведомого устройства.

OGF used (Фактическое время эксплуатации маслоотделителя): настройка времени эксплуатации маслоотделителя одного ведомого устройства; как правило, используется для сброса счетчика времени после замены маслоотделителя.

OF allow (Допустимое время эксплуатации масляного фильтра): настройка предельного времени эксплуатации масляного фильтра одного ведомого устройства.

OF used (Фактическое время эксплуатации масляного фильтра): настройка времени эксплуатации масляного фильтра одного ведомого устройства; как правило, используется для сброса счетчика времени после замены масляного фильтра.

Belt allow (Допустимое время эксплуатации ремня): настройка предельного времени эксплуатации ремня одного ведомого устройства.

Belt used (Фактическое время эксплуатации ремня): настройка времени эксплуатации ремня одного ведомого устройства; как правило, используется для сброса счетчика времени после замены ремня.

BAG allow (Допустимое время эксплуатации подшипника): настройка предельного времени эксплуатации подшипника одного ведомого устройства.

BAG used (Фактическое время эксплуатации подшипника): настройка времени эксплуатации подшипника одного ведомого устройства; как правило, используется для сброса счетчика времени после замены подшипника.

GSE allow (Допустимое время использования консистентной смазки): настройка предельного времени использования консистентной смазки одного ведомого устройства.

GSE used (Фактическое время эксплуатации консистентной смазки): настройка времени использования консистентной смазки одного ведомого устройства; как правило, используется для сброса счетчика времени после замены консистентной смазки.

4.4.5. Окно Slave MISC setting (Другие настройки ведомого устройства)

The screenshot shows a software window titled "Slave MISC. setting" with a "Slave" dropdown menu. The window contains two columns of settings, each with a label and a value field with a unit indicator:

Parameter	Unit
Fan stop temp:	°C
Temp. unit:	
Warning temp.:	°C
Load delay:	s
Restart delay:	s
Run allow:	h
Total run:	h
Fan start temp:	°C
Rated current:	A
Stop temp.:	°C
Stop delay:	s
Run mode:	
Idle delay:	m
Total load:	h

Slave (Ведомое устройство): устройство, для которого будет осуществляться настройка параметров.

Fan stop temp. (Температура останова вентилятора): настройка температуры пуска вентилятора одного ведомого устройства.

Fan start temp. (Температура пуска вентилятора): настройка температуры останова вентилятора одного ведомого устройства.

Temp. unit (Единица измерения температуры): настройка единицы измерения температуры одного ведомого устройства.

Rated current (Номинальный ток): настройка номинального тока одного ведомого устройства.

Warning temp. (Предельная температура): настройка предельной температуры одного ведомого устройства.

Stop temp. (Температура отказа): настройка температуры отказа одного ведомого устройства.

Load delay (Выдержка загрузки): настройка времени выдержки загрузки одного ведомого устройства; нагрузочный клапан открывается по истечении заданного времени выдержки после пуска двигателя; эта настройка действует только при условии работы ведомого устройства в одиночном режиме и при соответствующей настройке пункта Loading valve (Нагрузочный клапан).

Stop delay (Задержка останова): после нажатия кнопки останова контроллер сначала перекрывает нагрузочный клапан в положение разгрузки, затем по истечении заданного времени задержки останавливается двигатель, и вся система переходит в состояние останова. Данная настройка действует только при условии работы ведомого устройства в одиночном режиме.

Restart delay (Задержка перед повторным пуском): после перехода системы в состояние останова можно выполнить повторный пуск устройства по истечении заданного времени задержки; запустить оборудование раньше невозможно.

Run mode (Режим работы): доступно два режима - Single (Одиночный) и Linkage (Связанный) для настройки режима работы САС-D1-Y0. В одиночном режиме работы контроллер не получает такие сигналы дистанционного управления Modbus, как сигнал пуска, останова, загрузки, диагностики и устранения неисправностей.

Run allow (Допустимое время работы): настройка допустимого времени работы ведомого устройства с контроллером САС-D1-Y0. В одиночном режиме работы пуск контроллера будет невозможен, если общее время работы ведомого устройства с контроллером САС-D1-Y0 достигло своего предельного значения.

Idle delay (Задержка холостого хода): Ведомое устройство перейдет в состояние останова после истечения заданного времени работы на холостом ходу. Задается в минутах.

Total run (Общее время работы): отображается общее время работы контроллера ведомого устройства. Может быть задано конкретное значение или ноль.

Total load (Общее время загрузки): отображается общее время нахождения контроллера ведомого устройства в состоянии загрузки. Может быть задано конкретное значение или ноль.

4.4.6. Окно Failure information (Информация о неисправностях)

Failure information		Failure clear 01	
01	No failure	09	No failure
02	No failure	10	No failure
03	No failure	11	No failure
04	No failure	12	No failure
05	No failure	13	No failure
06	No failure	14	No failure
07	No failure	15	No failure
08	No failure	16	No failure

Failure Clear (Сброс сообщения о неисправности): Сброс сообщений о неисправностях подключенного ведомого устройства.

В этом окне отображается номер подключенного ведомого устройства, номер предупредительного сообщения о неисправности и описание неисправности на этом ведомом устройстве.

4.4.7. Окно Slave data (Данные ведомого устройства)



В данном окне доступны два блока информации Current (Сила тока) и Temperature (Температура). Для отображения подокна с подробными сведениями о ведомом устройстве следует нажать соответствующую кнопку.

4.4.8. Окно Slave Current (Сила тока ведомого устройства)

Slave Current		
	A	B
01	10.2 A	10.3 A
02	10.3 A	10.6 A
03	10.5 A	09.8 A
04	10.2 A	10.3 A

Если подключено 8 или меньшее количество ведомых устройств, то сведения отображаются в одном столбце в середине экрана, а если подключено более 8 ведомых устройств, то сведения отображаются в двух столбцах.

4.4.10. Окно Analog calibration (Калибровка аналоговых значений)

Данная функция используется для калибровки аналоговых значений контроллера ведомого устройства.



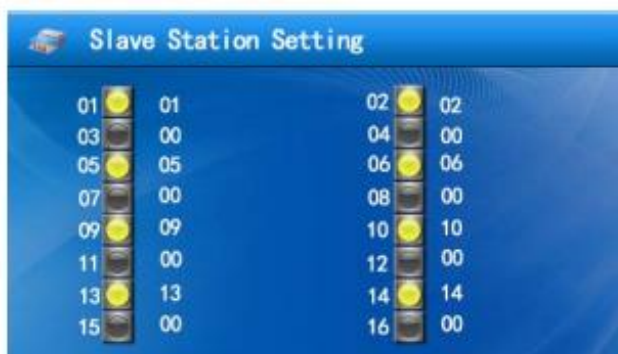
Сведения отображаются в двух столбцах: слева отображается измеренное значение, а справа вводится откалиброванное аналоговое значение.

Откалибровать можно следующие значения: Temp. (Температура), Current A (Сила тока А), Current B (Сила тока В), Air pre. (Давление воздуха).

В данном устройстве используется калибровка по одной точке, а именно аналоговое значение можно откалибровать путем ввода одного текущего фактического значения.

Примечание: Величину давления воздуха можно калибровать только в МПа, а величину температуры в градусах по шкале Цельсия.

4.4.11. Slave Station Setting (Установка номера станции для ведомого устройства)



1) Индикация состояния:

Цвет	Желтый	Зеленый	Красный	Серый
Состояние	Режим готовности	В работе	Неисправность / тревога	Сбой подключения

2) Номер станции можно настроить только после полного останова; индикатор сбоя подключения указывает на то, что данное ведомое устройство не подключено к системе управления.

3) Все ведомые устройства отображаются в трех столбцах. Слева отображается текущий номер станции, в центре отображается виртуальный индикатор, указывающий состояние подключения текущего ведомого устройства, а справа отображается номер станции текущего ведомого устройства.

4) Пример настройки:

После останова настройку можно выполнять, если горит желтый индикатор у одного ведомого устройства; в противном случае настройка недоступна.

Для примера рассматривается способ изменения ведомого устройства №1 на №2 (№2 не подключено).

Если горит желтый индикатор напротив ведомого устройства №1, то можно установить требуемый номер станции нажатием кнопки. После ввода 02 и нажатия кнопки ОК ведомое устройство №1 отключается по истечении 2 секунд, и индикатор меняет цвет на серый, в то время как индикатор ведомого устройства №2 меняет цвет с серого на желтый, и ведомое устройство №1 становится ведомым устройством №2.

5) При настройке номера станции для ведомого устройства следует подождать 1–5 секунд, проверить правильность настройки ведомого устройства и лишь после этого закрыть данное окно настройки. Это скрытое окно, поэтому при большом количестве ведомых устройств потребуется больше времени.

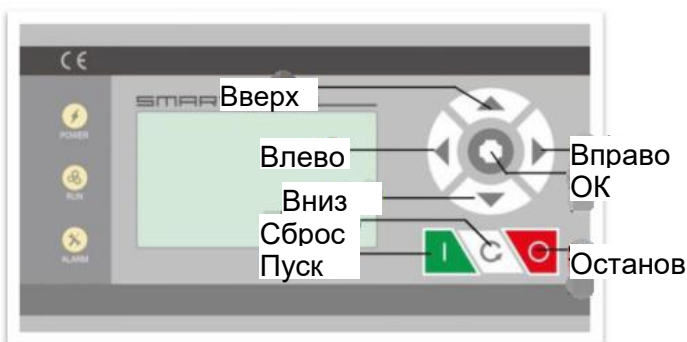
6) Например: Если количество ведомых задано равным 5, то устройствам будут соответственно присвоены номера 1, 2, 3, 4 и 5, повторы и выход за пределы диапазона не допускаются. В противном случае ведомое устройство, номер которого выходит за пределы допустимого диапазона, не будет функционировать при нормальной работе системы.

7) Если заданы повторяющиеся номера, то при подключении к данному контроллеру придется поочередно исправить номера ведомых устройств.

8) Настройку номеров станций должен осуществлять только квалифицированный специалист.

4.5. Описание кнопок

На панели управления имеется 8 кнопок: Вверх, Вниз, Влево, Вправо, ОК, Сброс, Пуск и Останов.



- Кнопка Вверх используется для пролистывания окон вверх/Прибавления +1 к мигающему значению при установке значений.
- Кнопка Вниз используется для пролистывания окон вниз/Вычитания -1 от мигающего значения при установке значений. Кнопка Влево используется для перемещения влево.
- Кнопка Вправо используется для перемещения вправо. Кнопка ОК используется для выбора/подтверждения установленного значения параметра.
- Кнопка Сброс используется для выхода/сброса. Кнопка Пуск используется для пуска устройства. Воздушный компрессор запускается нажатием данной кнопки, но контроллер SAC-D1-Y0 того ведомого устройства, номер которого установлен на 1, не может быть запущен, если оно не подключено.
- Кнопка Останов используется для останова устройства.
- Изменение параметра доступно только после полного останова устройства (останова ведущего устройства) и нажатия кнопки Setup (Настройка); в противном случае доступен только просмотр параметра.

4.6. Описание звуковой сигнализации и световой индикации:

а. Описание индикаторов



Индикатор Power (Питание) (Синий)



Индикатор Run (Работа) (Зеленый)



Индикатор Alarm (Тревога) (Красный).

в. Значение индикаторов

1. Красный индикатор мигает в случае неисправности, а другие индикаторы не горят.
2. Зеленый индикатор горит непрерывно во время работы, и не горит в режиме ожидания.
3. Индикатор тревоги горит в случае неисправности, и не горит при нормальной работе.
4. Зуммер издает звуковой сигнал в случае неисправности, и не издает никаких звуков при нормальной работе.

4.7. Пример настройки параметров с пояснениями

Перечень параметров, примеры и описание:

№	Наименование	Значение по умолчанию	Описание
1	Пароль пользователя	1688	Пароль устройства
2	Язык	Упрощенный китайский	Упрощенный китайский, английский и традиционный китайский на выбор
3	Единица измерения температуры	Градусы по шкале Цельсия	Градусы по шкале Цельсия и по шкале Фаренгейта на выбор
4	Единицы измерения давления	МПа	МПа, PSI и бар на выбор
5	Количество ведомых устройств	04	От 1 до 16, по необходимости
6	Максимальное давление	0,75 МПа	Если во время работы давление окажется выше заданного, ведомые устройства будут останавливаться/разгружаться поочередно с заданной периодичностью останова.
7	Коэффициент мощности	0,90	Для расчета выходной мощности всей системы
8	Минимальное давление	0,60 МПа	Если во время работы давление окажется ниже заданного, ведомые устройства будут запускаться/загружаться поочередно с заданной периодичностью пуска.
9	Периодичность пуска	10 с	Если во время работы давление окажется ниже минимального, ведомые устройства будут запускаться/загружаться поочередно с такой периодичностью пуска.
10	Периодичность останова	10 с	Если во время работы давление окажется выше максимального, ведомые устройства будут останавливаться/разгружаться поочередно с такой периодичностью останова.
11	Дата	Текущая дата	Текущая дата
12	Время	Текущее время	Текущее время
13	Номер станции	01	Номер станции Modbus, если контроллер выступает в качестве ведомого устройства.
14	Нагрузочный клапан	Нет	Да или Нет на выбор
15	Ожидание перед повторным пуском	10 с	Время выдержки перед повторным пуском устройства
16	Дистанционное управление	Останов	Пуск и останов на выбор Убедиться, что доступна возможность дистанционного пуска или останова с помощью сигналов типа «сухой контакт» и протокола Modbus.
17	Давление загрузки	0,55 МПа	Загрузка осуществляется, если давление выпуска ниже данного значения во время работы ведомого устройства в одиночном режиме.
18	Давление разгрузки	20 МПа	Разгрузка осуществляется, если давление выпуска выше данного значения во время работы ведомого устройства в одиночном режиме.
19	Минимальное давление	0,40	Давление загрузки, устанавливаемое пользователем, должно быть выше данного значения.
20	Максимальное давление	1,60	Давление разгрузки, устанавливаемое пользователем, должно быть ниже данного значения.

ENGGER-AIR.RU

21	Предельное давление	1,00 МПа	Используется для предупреждения о слишком высоком значении давления.
22	Давление отказа	0,90 МПа	При достижении данной отметки давления ведомое устройство останавливается и подает сигнал тревоги.
23	Единицы измерения давления	МПа	МПа, PSI и бар на выбор
24	Допустимое время эксплуатации воздушного фильтра	2000 ч	Настройка зависит от качества различных материалов. При выборе 0 ч время не контролируется.
25	Фактическое время эксплуатации воздушного фильтра	0 ч	После замены сбросить данное значение; в противном случае устройство будет постоянно выдавать сигнал тревоги.
26	Допустимое время эксплуатации маслоотделителя	0 ч	Настройка зависит от качества различных материалов. При выборе 0 ч время не контролируется.
27	Фактическое время эксплуатации маслоотделителя	0 ч	После замены сбросить данное значение; в противном случае устройство будет постоянно выдавать сигнал тревоги.
28	Допустимое время эксплуатации масляного фильтра	2000 ч	Настройка зависит от качества различных материалов. При выборе 0 ч время не контролируется.
29	Фактическое время эксплуатации масляного фильтра	0 ч	После замены сбросить данное значение; в противном случае устройство будет постоянно выдавать сигнал тревоги.
30	Допустимое время эксплуатации ремня	0 ч	Настройка зависит от качества различных материалов. При выборе 0 ч время не контролируется
31	Фактическое время эксплуатации ремня	0 ч	После замены сбросить данное значение; в противном случае устройство будет постоянно выдавать сигнал тревоги.
32	Допустимое время эксплуатации подшипника	0 ч	Настройка зависит от качества различных материалов. При выборе 0 ч время не контролируется.
33	Фактическое время эксплуатации подшипника	0 ч	После замены сбросить данное значение; в противном случае устройство будет постоянно выдавать сигнал тревоги.
34	Допустимое время эксплуатации консистентной смазки	0 ч	Настройка зависит от качества различных материалов. При выборе 0 ч время не контролируется.
35	Фактическое время эксплуатации консистентной смазки	0 ч	После замены сбросить данное значение; в противном случае устройство будет постоянно выдавать сигнал тревоги.
36	Температура останова вентилятора	75°C	Вентилятор останавливается, если температура на выпуске достигает данного значения во время работы ведомого устройства в одиночном режиме.

37	Температура пуска вентилятора	85°C	Вентилятор запускается, если температура на выпуске достигает данного значения во время работы ведомого устройства в одиночном режиме.
38	Единица измерения температуры	°C	Градусы по шкале Цельсия или Фаренгейта (на выбор)
39	Номинальная сила тока	016 A	Номинальная сила тока двигателя, подключенного к ведомому устройству. Исходя из этой величины, можно оценить, не перегружено ли ведущее устройство.
40	Предельная температура	105°C	Предупреждает о том, что температура ведомого устройства слишком высокая.
41	Температура отказа	110°C	Максимально допустимая температура ведомого устройства; при достижении данного значения ведомое устройство немедленно остановится и подаст сигнал тревоги.
42	Выдержка загрузки	4 с	Загрузка будет осуществляться по истечении заданного времени выдержки после срабатывания электромагнитного клапана, если ведомое устройство работает в одиночном режиме.
43	Выдержка останова	6 с	Устройство остановится по истечении заданного времени выдержки после нажатия кнопки останова, работая в это время холостую, если ведомое устройство работает в одиночном режиме.
44	Выдержка перед повторным пуском	10 с	Повторный пуск осуществляется по истечении заданного времени выдержки, если ведомое устройство работает в одиночном режиме.
45	Режим работы	Оперативный режим (онлайн)	Доступно два режима работы устройства - оперативный (онлайн) и автономный (офлайн).
46	Допустимое время работы	99999 ч	Повторный пуск невозможен в случае останова ведомого устройства по причине превышения заданного времени работы, если ведомое устройство работает в одиночном режиме. Способ решения: установить данное значение на 0 или большее количество часов.
47	Выдержка перед длительным простоем на холостом ходу	20 м	Если в течение заданного времени выдержки ведомое устройство работает без нагрузки, то оно перейдет в режим длительного простоя на холостом ходу.
48	Время работы	0 ч	Время работы ведомого устройства, настраиваемое
49	Время загрузки	0 ч	Время загрузки ведомого устройства, настраиваемое



РАЗДЕЛ 5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

5.1 ОБЩЕЕ

Для удобства эксплуатации и настройки компрессор укомплектован электронным контроллером. Устройство систем компрессора было описано выше в данной инструкции.

5.2 ПЕРВОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ КОМПРЕССОРА

Перед включением компрессора проверьте электрические и воздушные соединения.

Убедитесь, что нет препятствий для входа и выхода охлаждающего воздуха. Не включайте компрессор с недостаточным охлаждением.

В электрическом шкафу компрессора установлено реле контроля напряжения, которое постоянно проверяет чередование и симметричность фаз. В случае неверного чередования фаз или низкого напряжения, реле препятствует запуску или работе компрессора. В случае неверного чередования фаз поменяйте две любые фазы между собой. В случае асимметрии фаз или низкого напряжения в Вашей электросети, обратитесь к поставщикам электроэнергии. После проведения работ по подведению электропитания и подключения к пневмосети, сообщите о готовности к вводу в эксплуатацию сервисную службу поставщика. Специалисты нашей сервисной службы проведут проверку компрессора, запустят оборудование в работу, заполнят гарантийный талон, проведут обучение Ваших специалистов. Если Вы хотите запустить компрессор в работу самостоятельно, внимательно изучите данную инструкцию, это позволит Вам избежать возможных неблагоприятных последствий.

Убедитесь, что внутренние элементы компрессора не получили повреждений во время транспортировки и монтажа.

Проверьте натяжение ремней привода.

Подайте питание на компрессор. Кратковременно (не более 2 секунд) включите компрессор, для остановки используйте кнопку аварийной остановки. Проверьте направление вращения. Для этой цели допускается снять защитную панель корпуса. Правильное направление вращения показано стрелкой на корпусе компрессора. В случае если направление вращения не соответствует указанному, немедленно остановите компрессор и известите поставщика.

Если направление вращения совпадает с указанным повторно запустите компрессор в работу можно не ранее чем через 3 минуты. Убедитесь в том, что все клапаны между компрессором и ресивером полностью открыты.

Закройте клапан на выходе из ресивера.

Давление в ресивере должно повышаться.

Если давление в ресивере не падает, компрессор автоматически остановится. После остановки компрессора, откройте кран на манометре. Проследите, что компрессор автоматически включится после падения давления до давления запуска.

После 10-15 минут работы проверьте температуру компрессора. Нормальная температура 80-90 °С. Остановите компрессор, отключите электропитание, осмотрите компрессор на предмет утечек.

Компрессор полностью тестировался на заводе изготовителе. Но перед включением компрессора в работу обязательно необходимо убедиться, что во время транспортировки компрессор не получил повреждений.

5.3. ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЕЖЕДНЕВНОЙ ПРОВЕРКЕ ПРАВИЛЬНОЙ РАБОТЫ КОМПРЕССОРА

Удаление конденсата из ресиверов.

Проверка наличия аварийных сигналов на контрольной панели. Контроль рабочих параметров компрессора.

5.4. СОБЫТИЯ, ТРЕБУЮЩИЕ ВНИМАНИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

При любом необычном шуме или вибрации, которые происходят во время работы, необходимо немедленно остановить компрессор.

Предупреждение: Если оборудование включается после долгого простоя необходимо обратить внимание:

Если компрессор находится долгое время без включения, пожалуйста, действуйте в соответствии со следующими правилами, особенно в сезон высокой влажности или при эксплуатации в проблемных регионах.

Простой больше 1 одного месяца

- * Упакуйте блоки электрооборудование, такие как панель управления, полиэтиленовой пленкой или масляной бумагой защищающей от влаги.
- * Освободите полностью от воды ресивер и фильтры.
- * Все проблемы должны быть решены своевременно, для того чтобы избежать проблем в будущем.

Простой свыше двух месяцев.

Кроме процедуры, указанной выше, обратите внимание на следующие два пункта:

- * изолируйте все входы от влаги и пыли

Процедура перезапуска машины.

- * Снимите пластиковую упаковку или масляную бумагу с панели управления.
- * Проверьте изоляцию заземления электромотора, значение которой должно быть выше 1Мом.
- * Следуйте указаниям инструкции для новой машины как перезапустить машину.

Используйте инструкции руководства для правильной эксплуатации и технического обслуживания. Пожалуйста, используйте оригинальные запасные части для технического обслуживания. Наша фирма не отвечает за любые повреждения и неисправности, возникшие при использовании неоригинальных запасных частей.

РАЗДЕЛ 6. ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1 ОБЩЕЕ



Ваш компрессор является сложным оборудованием, требующим периодического обслуживания. Несвоевременное или некачественное обслуживание может стать причиной неисправности компрессора и приводит к прекращению гарантийных обязательств поставщика.



Не допускается во время работы компрессора, производить какие либо ремонтные работы или регулировки. Перед обслуживанием компрессора отключите электропитание. Убедитесь что компрессор не находится под давлением.

Пункт проверки	Необходимые действия	Периодичность проверки и обслуживания					
		Ежедневно	Каждые 300 ч или раз в месяц	Каждые 600 ч или раз в полгода	Первое техническое обслуживание 1500 ч	Второе техническое обслуживание 3000 ч	Третье техническое обслуживание 5000 ч
Воздушный фильтр Загрязнен или засорен	Очистить, заменить	○		●	●	●	●
Натяжение, повреждение клиновидного ремня	Отрегулировать, заменить		○	○		●	
Предохранительный клапан	Проверить		○	○			
Воздушный ресивер	Удалить конденсат	○					
Обратный клапан	Заменить			○		●	●
Клеммная колодка источника питания	Проверить на предмет ослабления контактов		○	○			
Электромагнитное реле	Проверить на предмет ослабления контактов		○	○			
Резиновый амортизатор	Осмотреть на предмет износа		○	○			●
Конденсатор	Очистить		○	○			
Закупорка трубопровода	Очистить		○	○			
утечка из трубопровода.	Проверить		○	○			
Датчик давления	Осмотреть, проверить показания давления	○		○			
Спиральный блок компрессора	Посторонние шумы	○	○	○			

Двигатель	Посторонние шумы, высокая температура	○	○	○			
Ослаблены болты, гайки, винты	Проверить, затянуть	○	○	○			
Чрезмерная вибрация, нехарактерные звуки	Проверить	○	○	○			
Грязь, пыль	Очистить	○	○				
Горизонтальность расположения устройства	Проверить, отрегулировать уровень	○	○	○			
Консистентная смазка, сальники					●	●	●
Уплотнить					●	●	●

※ Символ ○ означает, что после пуска или замены детали могут иметь место отклонения от планового графика, и может потребоваться более ранняя замена.

Символ ● обозначает периодичность замены деталей.

※ При эксплуатации в неблагоприятных условиях необходимо сократить интервалы между циклами технического обслуживания.

※ Необходимо регулярно проводить проверки и техническое обслуживание, когда срок эксплуатации или количество лет достигнет обозначенного срока.

※ Указанные сроки проверок и технического обслуживания не являются гарантированным временем безотказной работы. Все сроки, приведенные в таблице, указаны для стандартных условий эксплуатации. Поскольку условия эксплуатации (температура, влажность, запыленность и т.д.) могут отличаться, соответственно будет различаться и периодичность проверок. При эксплуатации в неблагоприятных условиях необходимо сократить интервалы между проверками (во избежание аварий и несчастных случаев).

※ При появлении сигналов тревоги о перегреве и при частых пусках проверки и техническое обслуживание необходимо провести как можно скорее.

Внимание

○ Поскольку внутренние компоненты компрессора сильно нагреваются во время работы и остаются горячими некоторое время после останова, проверки и техническое обслуживание компрессора следует проводить не ранее, чем через 30 минут после останова (во избежание ожогов).

○ Перед проведением проверок и технического обслуживания следует обязательно нажать кнопку останова, отключить оборудование от электросети, открыть выпускной клапан и затем убедиться в отсутствии остаточного давления внутри системы (во избежание поражения электрическим током и получения травм).

6.2 ЕЖЕДНЕВНЫЕ ПРОВЕРКИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

А. Ежедневно после завершения эксплуатации воздушного компрессора необходимо отключать его от электросети.

В. Слить конденсат.

После завершения эксплуатации компрессора, работавшего в течение дня, следует отключить его от электросети, слить конденсат и спустить сжатый воздух из воздушного ресивера. При непрерывной эксплуатации также каждые 24 часа необходимо нажимать кнопку останова и сливать конденсат.

С. Проверки, чистка

Необходимо регулярно проверять воздушный фильтр на предмет загрязнения и засорения; необходимо очищать корпус фильтра снаружи и изнутри от пыли.

С. Чрезмерная вибрация, нехарактерные звуки.

При появлении чрезмерной вибрации и нехарактерных звуков необходимо проверить следующее.

Возможная причина	Способ устранения
Неровное размещение компрессора на полу.	Отрегулировать уровень и положение четырех колес.
Ослаблены болты и винты.	Снова затянуть.
Подвижные детали соприкасаются с другими деталями.	Обратиться в службу поддержки/к торговому агенту.
Винтовой блок компрессора, двигатель издают нехарактерные звуки.	Обратиться в службу поддержки/к торговому агенту.
Износ резинового амортизатора.	Заменить резиновый амортизатор или обратиться в службу поддержки/к торговому агенту.
Неисправность обратного клапана.	Заменить обратный клапан или обратиться в службу поддержки/к торговому агенту.
Нехарактерные звуки издает клиновидный ремень.	Заменить клиновидный ремень.
Утечка из трубопровода.	Отремонтировать трубопровод, устранить утечки.

Е. Проверка герметичности обратного клапана

Если при останове винтового блока компрессора ремень перемещается в обратную сторону, возможно, неисправен обратный клапан. В таком случае следует обратиться в службу поддержки/к торговому агенту для проведения проверки и замены.

Ф. Проверка уставки давления для срабатывания предохранительного клапана

Когда давление составляет около 0,65 МПа, следует плавно потянуть кольцо предохранительного клапана и убедиться, что предохранительный клапан срабатывает и начинает выпускать воздух. При этом необходимо убедиться, что предохранительный клапан не срабатывает, когда давление находится на максимальной отметке 0,85 МПа.

Примечания:

О Предохранительный клапан срабатывает, когда давление воздушного ресивера достигает номинального значения; он представляет собой устройство обеспечения безопасности, предотвращающее перегрузку компрессора, двигателя и повреждение резервуара. Необходимо проверить уставку давления для срабатывания предохранительного клапана (во избежание аварий и несчастных случаев).

О Во время проверки срабатывания предохранительного клапана воздух сбрасывается сильной струей. При проверке предохранительного клапана следует надевать защитные очки, поскольку сбрасываемый воздух может поднять пыль, скопившуюся вокруг предохранительного клапана.

о Если требуется произвести регулировку предохранительного клапана, данную операцию запрещается выполнять самостоятельно; следует обратиться в службу поддержки/к торговому агенту (во избежание возникновения неисправностей и несчастных случаев).

Г. Проверка вентилятора

Убедиться, что из выходного отверстия компрессора поступает воздух и что вентилятор работает исправно.

6.3 ПОРЯДОК РЕГУЛИРОВКИ КЛИНОВИДНОГО РЕМНЯ

А. Остановить компрессор и отключить его от электросети.

В. Снять верхнюю крышку и левую и правую боковые панели компрессора.

С. Снять ремень.

Д. Установить новый ремень.

Е. Отрегулировать расстояние между двигателем и винтовым блоком компрессора.

Затянуть крепежные болты.

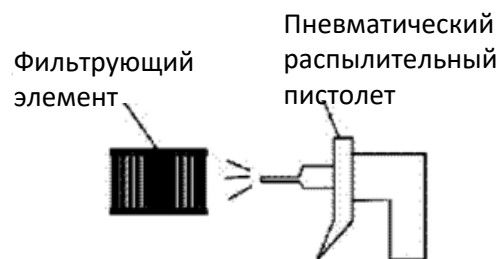
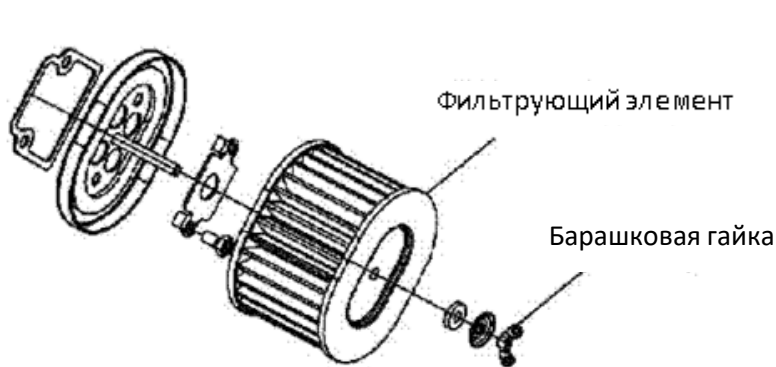
Ф. Приложить усилие 40 Н к середине ремня, при этом провисание должно составить 10–15 мм.

Г. Если провисание не соответствует требуемому, повторить предыдущие шаги.

Н. Установить на место верхнюю крышку и левую и правую боковые панели компрессора.



6.4 ПОРЯДОК ЧИСТКИ ИЛИ ЗАМЕНЫ ВОЗДУШНОГО ФИЛЬТРА НА ВХОДЕ



Для чистки фильтра следует использовать пневматический распылительный пистолет.

а. Остановить компрессор и отключить его от электросети.

б. Снять боковую панель воздухозаборника компрессора.

с. Открутить барашковую гайку и извлечь фильтрующий элемент.

д. С помощью пневматического распылительного пистолета продуть фильтр, чтобы очистить его от пыли.

е. Установить новый фильтрующий элемент и вкрутить крышку фильтра.

ф. Установить на место боковую панель воздухозаборника компрессора.

6.5. УКАЗАНИЯ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ПРОСТОЕ УСТРОЙСТВА

А. Если устройство будет простаивать в течение месяца: Запускать устройство на 30 минут без нагрузки (во избежание ухудшения свойств консистентной смазки от воздействия влаги).

- В. Если устройство будет простаивать в течение шести месяцев: Принять следующие меры.
1. Открыть все клапаны, запустить воздушный компрессор на 10 минут без нагрузки.
 2. Увеличить давление и проверить контрольное давление.
 3. Продолжить работу еще в течение 10 минут без нагрузки, затем остановить.
 4. Слить весь конденсат, образовавшийся в воздушном ресивере.
- С. Хранение на складе: Необходимо соблюдать следующие условия хранения устройства.
1. В местах с низкой влажностью.
 2. В незапыленных местах.

Тип компрессора

Серийный номер

[illegible]

РАЗДЕЛ 7. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

7.1 ВВЕДЕНИЕ

Информация, находящаяся в данном разделе подобрана в результате работы конструкторов и сервисной службы.

При обнаружении, каких либо неисправностей, сначала устраните причины возникновения неисправностей и только после этого производите замену запасных частей.

Удачи при обнаружении неисправностей, предотвращение неисправностей на стадии возникновения поможет сократить временные и финансовые потери Вашего предприятия.

Перед началом поиска неисправностей;

- Проверьте надежность всех электрических соединений.
- Проверьте соответствие внешних факторов нормальным.
- Проверьте рукава высокого давления, трубопроводы и соединения на предмет повреждений.

Если Ваши попытки устранить неисправность самостоятельно не принесли положительного результата, свяжитесь с сервисной службой по телефону 8 (800) 600-44-83.



Своевременное и правильное обслуживание и ремонт силами авторизованных сервисных служб снижает затраты на эксплуатацию Вашего оборудования. Любые виды работ, проведенные без соответствующих знаний и опыта, могут привести к серьезным неисправностям и соответственно простоям оборудования и финансовым потерям.

7.2 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ

В случае обнаружения одной из следующих неисправностей контроллер выдаст предупредительное сообщение, при этом устройство будет продолжать работать. На экране отобразится описание неисправности и номер ведомого устройства, на котором возникла неисправность, при этом зуммер будет издавать прерывистый звуковой сигнал. Можно нажать кнопку RESET (СБРОС), чтобы набрать номер ведомого устройства в поле Failure Clear (Сброс сообщения о неисправности) и нажать кнопку ОК, чтобы сбросить сообщение о неисправности.

№	Название неисправности, которая привела к появлению предупреждения	Способ устранения	Возможная причина возникновения
1	Air filter beyond service-life (Истек срок службы воздушного фильтра)	Заменить воздушный фильтр и сбросить показания счетчика времени его работы.	Фактическое время эксплуатации превысило заданное допустимое время эксплуатации.
2	Oil filter beyond service-life (Истек срок службы масляного фильтра)	Заменить масляный фильтр и сбросить показания счетчика времени его работы.	Фактическое время эксплуатации превысило заданное допустимое время эксплуатации.
5	Bearing beyond service-life (Истек срок службы подшипника)	Заменить подшипник и сбросить показания счетчика времени его работы.	Фактическое время эксплуатации превысило заданное допустимое время эксплуатации.
6	Grease beyond service-life (Истек срок службы консистентной смазки)	Заменить консистентную смазку и сбросить показания счетчика времени ее использования.	Фактическое время использования превысило заданное допустимое время использования.

7	Exhaust temperature high (Предупреждение о высокой температуре на выпуске)	Высокая температура окружающей среды, неисправен вентилятор, либо установлена слишком высокая температура пуска вентилятора.	Температура на выпуске достигла заданной предельной температуры, при которой появляется предупреждение.
8	Exhaust pressure high (Предупреждение о высоком давлении на выпуске)	Установлено слишком низкое предельное давление.	Давление на выпуске достигло заданного предельного давления.

В случае обнаружения одной из следующих неисправностей контроллер выдаст предупредительное сообщение, и устройство будет остановлено. На экране отобразится описание неисправности и номер ведомого устройства, на котором возникла неисправность, при этом зуммер будет издавать прерывистый звуковой сигнал. Можно нажать кнопку RESET (СБРОС), чтобы набрать номер ведомого устройства в поле Failure Clear (Сброс сообщения о неисправности) и нажать кнопку ОК, чтобы сбросить сообщение о неисправности.

№	Название неисправности, которая привела к останову	Способ устранения	Возможная причина возникновения
1	Phase Loss (Обрыв фазы)	Проверить двигатель и проводку, соединения контактов и пр.	Обрыв фазы А, В или С на ведущем устройстве.
2	Exhaust temperature high (Высокая температура на выпуске)	Обеспечить лучший отвод тепла.	Температура на выпуске достигла заданной температуры отказа.
3	Pressure sensor failure (Неисправность датчика давления)	Проверить проводку датчика на предмет короткого замыкания или обрыва; заменить датчик.	Контроллер не распознает управляющий сигнал 4–20 мА.
4	Emergency stop (Аварийный останов)	Устранить причину аварийного останова и разблокировать кнопку аварийного останова.	Нажата кнопка аварийного останова.
5	Host machine overload (Перегрузка ведущего устройства)	См. инструкцию.	Сила тока ведущего устройства достигла контрольного значения, указывающего на перегрузку.
6	Exhaust pressure high (Высокое давление на выпуске)	См. инструкцию.	Давление на выпуске достигло заданного давления отказа.
7	Phase unbalance (Несимметричность фаз)	Проверить трехфазный источник питания ведущего устройства, устранить неравномерность нагрузки по фазам и заменить неисправный двигатель.	Слишком большое отклонение напряжений между фазами А, В и С.
8	Temperature sensor failure (Неисправность термодатчика)	Проверить термодатчик на предмет короткого замыкания или отсоединения.	Заменить датчик.
9	Phase sequence error failure (Неправильное чередование фаз)	Поменять местами любые две фазы.	Неправильное чередование фаз в двигателе.

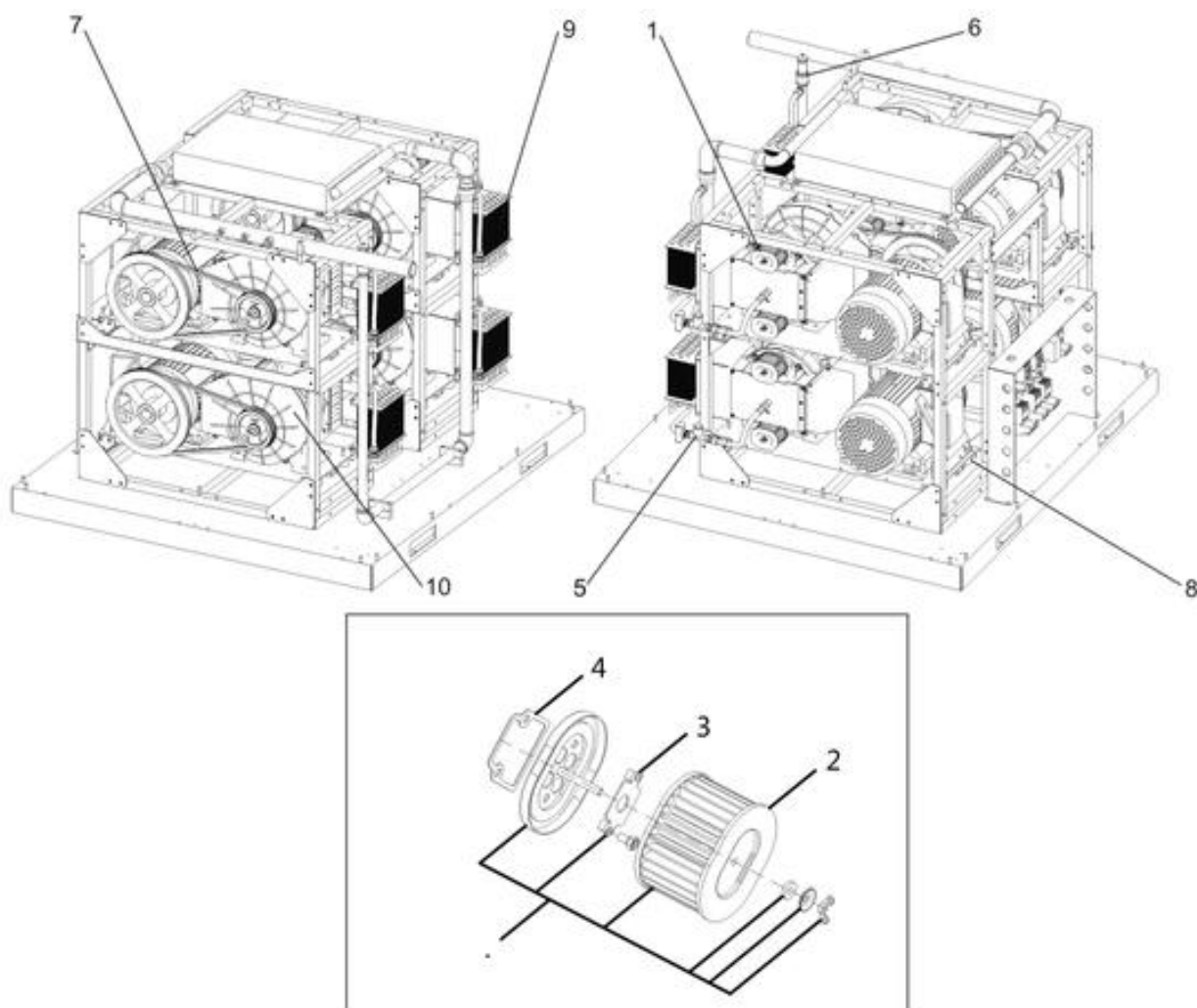
10	No.1 machine communication failure (Сбой связи с устройством №1)	Проверить, надежно ли подключен кабель связи RS+/RS- к ведомому устройству №1.	Нарушено соединение с устройством №1.
11	Pressure sensor of No.1 machine fails (Сбой датчика давления устройства №1)	Проверить проводку датчика на предмет короткого замыкания или отсоединения; заменить датчик.	Контроллер не распознает управляющий сигнал 4–20 мА.

Примечания

- Кнопку аварийного останова следует нажимать только при возникновении опасной ситуации. При отсутствии опасной ситуации запрещается нажимать данную кнопку.
- Все операции по присоединению и отсоединению сигнальных кабелей следует проводить при отключенном питании контроллера. Неправильные действия могут привести к повреждению внутренних электронных компонентов контроллера.
- Запрещается вносить изменения в параметры контроллера во время работы устройства.
- Кожух устройства должен быть надежно заземлен, а сигнальный кабель запрещается замыкать на землю.
- Сигнальный кабель следует прокладывать на максимально возможном удалении от кабеля питания, чтобы уменьшить помехи. В качестве кабеля связи рекомендуется использовать экранированный кабель, а также следует обеспечить надежное заземление.
- Запрещается осуществлять пуск, если устройство №1 не подключено; в противном случае отобразится предупредительное сообщение.
- Никакие внутренние компоненты контроллера не требуют технического обслуживания, а демонтаж кожуха разрешается осуществлять только квалифицированному специалисту.
- Когда устройство находится в состоянии останова, контроллер CAC-C4-X3 не опрашивает каждое ведомое устройство, если требуется изменить одну переменную, выбранную в поле Data bit (Бит данных); при возврате в главное окно после изменения переменной некоторые ведомые устройства будут отображаться как «не подключенные». Это нормально.
- Если изменить одну переменную во время работы контроллера CAC-C4-X3, он отправит сигнал опроса на каждое ведомое устройство.
- Функция дистанционного пуска/останова с помощью сигналов типа «сухой контакт» и по протоколу MODBUS 485 будет доступна после переключения данной функции в состояние On (Вкл.) во втором подокне настроек пользователя контроллера.
- Перед использованием функции связанного управления необходимо перевести контроллер в режим Linkage (Связанный). Выбор режима описывается в п. «2.7 Другие настройки ведомого устройства».
- Не рекомендуется изменять параметры пользователя ведущего устройства и каждого ведомого устройства во время работы устройства, за исключением операций по вводу в эксплуатацию после поставки.
- После изменения параметра пользователя следует нажать кнопку OK; в противном случае изменения не будут применены.
- Предусмотрено три варианта пуска контроллера: локальный ручной пуск/останов, дистанционный пуск/останов с помощью сигналов типа «сухой контакт» и дистанционный пуск/останов по протоколу MODBUS 485. Если функция дистанционного пуска/останова не используется, ее следует отключить.
- Перед сменой старого пароля следует запомнить или записать новый пароль.

Для консультации, вызова специалиста или приобретения расходных материалов обращайтесь в ближайший авторизованный сервис центр или в центральный офис по телефону 8 (800) 600-44-83

ПОДЕТАЛЬНЫЙ ВИД



№	Деталь
1	Блок воздушных фильтров
2	Фильтрующий элемент воздушного фильтра
3	Прижимная пластина
4	Прокладка воздушного фильтра
5	Обратный клапан
6	Предохранительный клапан
7	Клиновидный ремень
8	Амортизатор
9	Задний охладитель
10	Компрессор

ДЛЯ ЗАПИСЕЙ



СВЯЖИТЕСЬ С «ENGER» В РОССИИ:

[ENG-ER-AIR.RU](http://enger-air.ru)

[INFO@ENG-ER-AIR.RU](mailto:info@enger-air.ru)

8-800-301-7705

