



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**ВИНТОВОЙ ВОЗДУШНЫЙ КОМПРЕССОР
С ЧАСТОТНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ**

СЕРИЯ ET SL D VS PM



Рабочее давление 8, 10, 13, 16


**ПЕРЕД НАЧАЛОМ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕОБХОДИМО ВНИМАТЕЛЬНО
ИЗУЧИТЬ НАСТОЯЩЕЕ РУКОВОДСТВО**

Предисловие


Благодарим вас за приобретение нашего винтового компрессора с частотно-регулируемым приводом и двигателем на постоянных магнитах серии ET SL D VS PM!

- ✧ Перед началом эксплуатации настоятельно рекомендуем внимательно изучить настоящее руководство. Это необходимо для правильной установки и эксплуатации компрессора, что в свою очередь гарантирует его наилучшую работу и безопасность.
- ✧ Настоящее руководство следует сохранить для обращения к нему в дальнейшем, во время технического обслуживания либо при поиске и устранении возможных неисправностей.
- ✧ При возникновении любых вопросов относительно данного компрессора следует обращаться в службу технической поддержки изготовителя. Наша компания будет рада оказать вам всю необходимую помощь.
- ✧ Поскольку наши изделия постоянно совершенствуются, компания оставляет за собой право вносить изменения в настоящее руководство без дополнительного уведомления.
- ✧ Мы будем рады получить от вас отзывы об эксплуатации нашего изделия. Спасибо.

Техника безопасности

 Осторожно (несоблюдение указаний может привести к повреждению электрических и механических узлов)

- Напряжение выбранного источника питания должно соответствовать указанному на заводской табличке компрессора. Кабель питания, проложенный к воздушному компрессору, должен иметь сечение медных жил, соответствующее мощности компрессора (см. общие электрические характеристики и параметры безопасности в главе 2, п. 3, а также справочные значения диаметра линии питания в приложении). Кроме того, необходимо установить защитные устройства, такие как воздушный выключатель и предохранители. Для надежной и безопасной работы электрооборудования необходимо предусмотреть заземляющие устройства, а также, в отдельных случаях, устройства защиты в случае грозы.
- Категорически запрещается принудительно запускать оборудование в случае сбоя либо в небезопасной ситуации. В таких случаях необходимо отключить питание и установить хорошо заметные предупредительные таблички.
- Следует использовать отдельный источник питания; в особенности необходимо избегать питания от одного источника с оборудованием, создающим сильные помехи, например, со сварочным аппаратом. В противном случае может сработать защитное отключение, либо будет поврежден преобразователь частоты.
- Если с электрической частью оборудования проводились какие-либо работы, то перед запуском необходимо подключить компрессор на очень короткое время (примерно на 1 секунду), чтобы проверить направление его вращения. Вращение воздушного компрессора в обратном направлении категорически не допускается. Достаточно нескольких секунд для серьезного повреждения винтового блока.
- Во время установки и сварки труб необходимо принять меры, не допускающие попадания искр от сварки внутрь воздушного компрессора либо на его кожух, поскольку они могут повредить некоторые детали компрессора.

 Опасно (несоблюдение указаний может привести к травмам и к летальному исходу)

- Перед началом любых проверок и работ по обслуживанию компрессора необходимо дополнительно подтвердить, что он отключен от электросети, а на источнике питания закреплены предупредительные знаки, оповещающие о проводимых работах, либо он должен быть заперт на замок.
- К проведению запланированных работ можно приступать только после того, как компрессор будет отключен от электросети и будет сброшено избыточное давление во всей компрессорной системе.
- Рядом с воздушным компрессором не должно быть предметов и материалов, выделяющих огнеопасные пары и газы, например, разбавителей для краски, поскольку это создает риск возгорания или взрыва.
- Запрещается самовольно разбирать и модифицировать оборудование на собственное усмотрение.
- Ни при каких обстоятельствах не допускается отсоединять клеммы электрических компонентов при включенном питании (за исключением панели управления). Это может привести к необратимому выходу из строя оборудования и к поражению электрическим током.

Содержание

| | |
|---|---------------|
| 1. Особенности винтовых воздушных компрессоров ET SL D VS PM | - 4 - |
| 2. Установка винтового воздушного компрессора..... | - 5 - |
| 2.1. Подготовка к установке..... | - 5 - |
| 2.2. Подготовка воздухопроводов, фундамента и системы охлаждения | - 6 - |
| 2.3. Общие технические и электрические характеристики | - 7 - |
| 3. Порядок запуска..... | - 10 - |
| 3.1. Пробный прогон, запуск и останов | - 10 - |
| 3.2. Меры предосторожности во время эксплуатации | - 10 - |
| 3.3. Подготовка к длительному хранению | - 11 - |
| 4. Настройка интерфейса..... | - 12 - |
| 5. Параметры и коды ошибок неисправностей | - 17 - |
| 6. Техническое обслуживание..... | - 20 - |
| 6.1. Указания по заливке и замене масла | - 20 - |
| 6.2 Воздушный фильтр | - 21 - |
| 6.3 Масляный фильтр | - 22 - |
| 6.4. Элемент воздушно-масляного сепаратора..... | - 22 - |
| 6.5. График технического обслуживания..... | - 22 - |
| 6.6. Подготовка компрессора к длительному простоею или консервации | - 23 - |
| 7. Принципиальная схема винтового компрессора | - 24 - |

1. Особенности винтовых воздушных компрессоров ET SL D VS PM

1.1. Стабильное давление сжатого воздуха

Благодаря использованию преобразователя частоты, непрерывно управляющего частотой вращения компрессора, обеспечивается плавный пуск компрессора по команде внешнего контроллера, либо встроенного ПИД-регулятора преобразователя частоты. При значительных колебаниях потребности в сжатом воздухе преобразователь частоты способен быстро подстроить производительность компрессора. Такой метод управления позволяет существенно повысить стабильность давления сжатого воздуха по сравнению с традиционным компрессором, вращающимся с постоянной частотой и управляемым по предельно допустимому верхнему и нижнему давлению.

1.2. Плавный пуск

Преобразователь частоты имеет встроенную функцию плавного пуска. Как правило, пусковой ток составляет 1,2 номинального тока, в то время как при пуске компрессора, вращающегося с постоянной частотой, пусковой ток превышает номинальный в 6 раз. Это снижает негативное воздействие не только на электросеть, но и на все механические узлы системы.

1.3. Регулировка расхода

Компрессоры с постоянной частотой вращения могут подавать только один постоянный нагнетаемый объем, в то время как объем, нагнетаемый компрессорами с переменной частотой вращения, можно регулировать в более широких пределах. Преобразователь частоты на основании фактического потребления сжатого воздуха в реальном времени управляет частотой вращения двигателя, что позволяет изменять нагнетаемый объем. При низком потреблении воздуха компрессор может автоматически переходить в спящий режим, существенно сокращая расход электроэнергии. Для дополнительного энергосбережения можно использовать оптимизированные стратегии управления.

1.4. Адаптация к напряжению электросети

Технология модуляции, реализованная в преобразователе частоты, позволяет двигателю выдавать достаточный крутящий момент даже при снижении напряжения в питающей электросети. При повышении напряжения в электросети на двигатель также подается напряжение, близкое к номинальному. Данное преимущество преобразователя частоты становится еще более заметным при использовании электроэнергии от собственных источников. Как видно из АЧХ двигателя (компрессоры с переменной частотой вращения в режиме энергосбережения работают на пониженном напряжении), наибольшую выгоду эта технология дает в местностях с пониженным напряжением электросети.

1.5. Пониженный уровень шума

В большинстве случаев система с регулируемой частотой работает на частоте вращения ниже номинальной. Благодаря этому не только снижается уровень шума, но и сокращается износ главного блока, снижается потребность в обслуживании и увеличивается срок службы системы. Если вентилятор также оснащен частотно-регулируемым приводом, это существенно снижает уровень шума во время работы компрессора.

2. Установка винтового воздушного компрессора

2.1. Подготовка к установке

- 2.1.1. Перед установкой необходимо проверить целостность упаковки, а также осмотреть оборудование на предмет видимых повреждений. После распаковки оборудования необходимо строго соблюдать указания по его перемещению и установке. В основании оборудования имеются два проема для перемещения его с помощью вилочного погрузчика. При использовании вилочного погрузчика необходимо проложить деревянные прокладки, чтобы не повредить дверные панели компрессорного агрегата (см. рис.). При подъеме на стропях необходимо использовать поперечины, чтобы ликвидировать боковое давление строп на корпус оборудования. Примечание: не рекомендуется прокладывать какие-либо защитные материалы между подъемным устройством и звукоизолирующим кожухом, поскольку это может привести к повреждению верхних боковых панелей.
- 2.1.2. Пользователь зачастую пренебрегает выбором подходящего места для установки воздушного компрессора. Компрессор устанавливают на любом свободном месте, без надлежащего планирования, сразу же подключают воздухопроводы и начинают эксплуатацию. Пользователь даже не задумывается о последствиях такого решения, чреватого сбоями в работе воздушного компрессора, сложностями при техническом обслуживании и плохим качеством получаемого сжатого воздуха. Поэтому для надлежащей работы системы подачи сжатого воздуха крайне важно выбрать подходящее место для установки компрессора.
- 2.1.3. Место установки должно быть достаточно просторным и хорошо освещенным, что упростит эксплуатацию и обслуживание оборудования.
- 2.1.4. Воздух на месте установки должен быть чистым, с минимальным количеством влаги и пыли. Место установки должно хорошо вентилироваться.
- 2.1.5. Температура окружающей среды не должна превышать 45°C, поскольку при более высоких температурах снижается производительность воздушного компрессора.
- 2.1.6. Если не удастся подобрать место с низкой запыленностью, то для продления срока службы узлов компрессора необходимо предусмотреть оборудование для предварительной фильтрации воздуха.
- 2.1.7. Для упрощения обслуживания компрессора необходимо оставить вокруг него проходы достаточной ширины, а также установить над ним кран-балку (особенно для мощных компрессоров с тяжелыми узлами).
- 2.1.8. Для удобства технического обслуживания между компрессором и стеной должен оставаться проход не уже 70 см.
- 2.1.9. Между компрессором и потолком должно оставаться расстояние не менее 1 м.

2.2. Подготовка воздухопроводов, фундамента и системы охлаждения

2.2.1. Особенности прокладки воздухопроводов

- Магистральные воздухопроводы следует прокладывать с наклоном в 1-2 градуса для лучшего стекания конденсата из труб.
- Падение давления в воздухопроводах не должно превышать 5% настройки давления воздушного компрессора. Поэтому для прокладки воздухопроводов рекомендуется брать трубы с диаметром несколько больше расчетного.
- Отходящие линии необходимо присоединять к верхней части магистрального воздухопровода, чтобы скапливающийся в нем конденсат не мог попасть ни в оборудование, потребляющее сжатый воздух, ни обратно в воздушный компрессор.
- Смазываемое оборудование должно быть оснащено комбинацией из воздушного фильтра, регулятора давления и лубрикатора для продления срока службы оборудования.
- На магистральном воздухопроводе не должно быть резких сужений. Если требуется уменьшить или увеличить диаметр трубы, то необходимо использовать специальные редукционные переходники, чтобы не создавать на соединениях турбулентность, которая не только вызывает существенное падение давления, но и сокращает срок службы воздухопроводов.
- Если после компрессора будут установлены другие устройства, например, ресиверы и осушители для очистки сжатого воздуха и создания его буферного запаса, то лучше всего подключать их в следующем порядке: воздушный компрессор + ресивер + осушитель. При таком расположении в воздушном ресивере из сжатого воздуха будет выпадать часть конденсата, а также будет снижаться его температура. Поступающий в осушитель более прохладный и менее влажный воздух снижает рабочую нагрузку на осушитель.
- Если в некоторый момент работы системы происходит кратковременное потребление большого объема сжатого воздуха, то рекомендуется добавить в качестве буферного устройства воздушный ресивер. Это позволяет снизить количество загрузок и разгрузок воздушного компрессора, что положительно повлияет на его работу.
- Для систем сжатого воздуха с давлением менее 1,5 МПа линейная скорость потока внутри подающих труб не должна превышать 15 м/с во избежание слишком сильного падения давления.
- Для уменьшения потерь давления следует свести к минимуму количество колен и различных клапанов на трубопроводе.
- В идеале рекомендуется закольцевать магистральный воздухопровод по всему предприятию, чтобы иметь доступ к сжатому воздуху в любом месте. При внезапном увеличении потребления сжатого воздуха на каком-либо отводе можно снизить падение давления. На кольцевом магистральном воздухопроводе следует выбрать подходящие места для клапанов, чтобы обеспечить его обслуживание без полного перекрытия подачи сжатого воздуха.

2.2.2. Особенности прокладки воздухопроводов

- Фундамент необходимо обустроить на твердом основании, а поверхность фундамента должна быть выровнена по уровню, чтобы воздушный компрессор не создавал вибрации во время работы.
- Если воздушный компрессор установлен не на первом этаже, то необходимо предпринять специальные меры, не допускающие распространения вибраций на нижние этажи и

возникновения резонансов, что может быть опасно не только для самого компрессора, но и для всего здания.

- Винтовые воздушные компрессоры не создают сильных вибраций, поэтому для них не требуется специальный бетонный фундамент. Однако они должны располагаться на достаточно прочном и ровном основании.

2.2.3. Система охлаждения

- Нельзя забывать про необходимость надлежащей вентиляции. Не следует размещать воздушный компрессор рядом с оборудованием, выделяющим большое количество тепла, а также в плохо вентилируемых закрытых помещениях, чтобы не допускать чрезмерного повышения температуры воздуха на нагнетании и срабатывания защиты. При использовании в замкнутом пространстве необходимо предусмотреть оборудование для приточно-вытяжной вентиляции. Как правило, суммарная производительность устройств приточной и вытяжной вентиляции должна быть больше, чем объем, необходимый для теплоотвода воздушного компрессора.

2.3. Общие технические и электрические характеристики

Технические характеристики

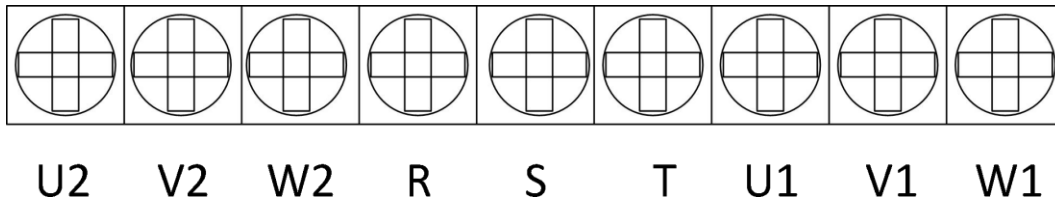
| Модель | Давление, бар | Производительность, м ³ /мин | Мощность двигателя, кВт | Объем масла, л | Размер выходного порта | Габаритные размеры, мм | Масса, кг |
|--------------------------|--|---|-------------------------|----------------|------------------------|------------------------|-----------|
| ET SL 7,5 D VS PM (IP55) | 0,33 - 1,1 0,30 - 1,0 0,24 - 0,8 0,15 - 0,5 | 8 10 13 16 | 7,5 | 6 | ½" | 900x670x900 | 130 |
| ET SL 11 D VS PM (IP55) | 0,33 - 1,1 0,30 - 1,0 0,24 - 0,8 0,15 - 0,5 | 8 10 13 16 | 11 | 10 | ¾" | 1010x750x1020 | 220 |
| ET SL 15 D VS PM (IP55) | 0,54 - 1,8 0,48 - 1,6 0,39 - 1,3 0,21 - 0,7 | 8 10 13 16 | 15 | 10 | ¾" | 1080x750x1020 | 230 |
| ET SL 22 D VS PM (IP55) | 0,69 - 2,3 0,63 - 2,1 0,51 - 1,7 0,36 - 1,2 | 8 10 13 16 | 22 | 15 | 1" | 1180x850x1210 | 280 |
| ET SL 30 D VS PM (IP55) | 1,1 - 3,6 1,0 - 3,2 0,7 - 2,3 0,6 - 2,0 | 8 10 13 16 | 30 | 25 | 1 ½" | 1240x1000x1300 | 440 |
| ET SL 37 D VS PM (IP55) | 1,6 - 5,3 1,3 - 4,2 1,0 - 3,3 0,8 - 2,6 | 8 10 13 16 | 37 | 25 | 1 ½" | 1240x1000x1300 | 460 |
| ET SL 45 D VS PM (IP55) | 2,0 - 6,4 1,6 - 5,3 1,4 - 4,5 0,9 - 3,1 | 8 10 13 16 | 45 | 25 | 1 ½" | 1240x1000x1300 | 550 |

Электрические характеристики

1. Сечение медных жил проводки необходимо подбирать в соответствии с мощностью, потребляемой воздушным компрессором, поскольку недостаточное сечение ведет к перегреву проводов и к возникновению угроз безопасности.
2. Рекомендуется организовать для воздушного компрессора отдельную систему электроснабжения, в особенности избегая параллельного подключения с другими электрическими системами с другим энергопотреблением. Это поможет избежать таких проблем, как чрезмерные просадки напряжения или разбалансировка токов между фазами, которые могут вызвать срабатывание защиты и останов компрессора. Это особенно важно для мощных воздушных компрессоров.
3. В зависимости от номинальной мощности воздушного компрессора в киловаттах необходимо выбрать подходящий автоматический выключатель в литом корпусе или миниатюрный автоматический выключатель без плавких предохранителей для обеспечения безопасности и удобства обслуживания электрической системы.
4. При проектировании системы электроснабжения компрессора необходимо убедиться, что на него будет подаваться напряжение, соответствующее указанному на заводской табличке.
5. Также необходимо оборудовать подходящую линию заземления для электродвигателя и для других электрических систем. Кроме того, линия заземления не должна быть подключена непосредственно к подающей трубе для сжатого воздуха или к трубе с охлаждающей водой.
6. Допускается отклонение напряжения питания в пределах $\pm 10\%$ от номинального.
7. Воздушный компрессор должен быть подключен к заземлению для исключения рисков, связанных с утечкой тока.

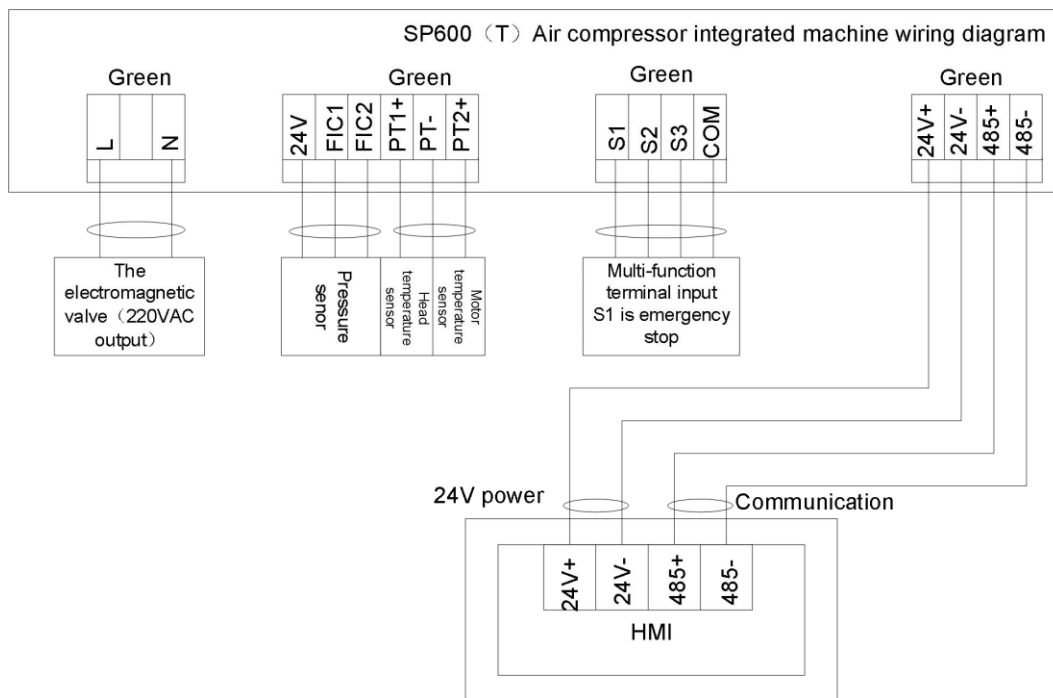
Электрическая схема

- Определения клемм главной цепи



| Символ терминала | Терминальные функции |
|------------------|---|
| P, C, T | Трёхфазные входные клеммы переменного тока |
| U1, V1, W1 | Выходные клеммы главного трёхфазного инвертора переменного тока |
| U2, V2, W2 | Выходная клемма переменного тока фазы вентилятора |
| ЧП | Заземляющий терминал |

- Определение клеммы управления и проводки



Примечания:

- PT2 +, PT 2- являются клеммами PT100 двигателя, пожалуйста, закоротите их, в противном случае будет выдан сигнал о перегреве двигателя.
- S6 — клеммы РТС двигателя, пожалуйста, закоротите COM (или установите P212 = 0), в противном случае будет сообщено о перегреве двигателя.

3. Порядок запуска

3.1. Пробный прогон, запуск и останов

1. Подключить кабель питания и кабель заземления и измерить напряжение в питающей сети: оно должно соответствовать указанному на заводской табличке компрессора.
2. Перед запуском компрессора проверить уровень масла в баке и убедиться, что он находится в указанных пределах.
3. Если до запуска компрессор находился на хранении 6 месяцев и более, то долить в винтовой блок от 0,5 до 1,5 л смазочного масла, в зависимости от размеров компрессора. Вручную провернуть роторы на несколько оборотов в направлении, указанном стрелкой на корпусе винтового блока, чтобы обеспечить распределение масла между роторами во время запуска. Необходимо проявлять особую осторожность и не допускать попадания внутрь винтового блока и компрессора посторонних предметов, поскольку это приведет к его выходу из строя.
4. Проверить систему охлаждения.
5. Нажать кнопку пуска и сразу же, не позднее, чем через 1 секунду, остановить компрессор нажатием кнопки аварийного останова. Убедиться, что компрессор вращается в направлении, указанном стрелкой на корпусе главного блока. Если компрессор начинал вращаться в обратном направлении, то необходимо поменять местами любые два фазных провода.
6. Снова нажать кнопку пуска, и компрессор начнет работать. Наблюдать за показаниями на дисплее. Если блок издает необычные звуки, создает сильные вибрации, либо обнаружены утечки, то необходимо немедленно нажать кнопку аварийного останова для поиска и устранения неисправности.
7. Убедиться, что температура на нагнетании остается в пределах от 78°C до 90°C.
8. Электродвигатель компрессора останавливается через 30 секунд после нажатия кнопки останова. Данная задержка предотвращает резкое прекращение работы компрессора под полной нагрузкой.
9. При нажатии кнопки останова продувочный клапан автоматически сбрасывает избыточное давление воздуха в баке маслоотделителя.

3.2. Меры предосторожности во время эксплуатации

1. Если во время работы компрессора появляется необычный шум или сильная вибрация, то необходимо немедленно остановить компрессор.
2. Во время работы как трубопроводы, так и емкости находятся под высоким давлением. Категорически запрещается ослаблять крепления труб, извлекать заглушки либо по своему усмотрению открывать какие-либо клапаны.
3. Если после длительной работы уровень масла опустится ниже измерительного уровня, а температура на нагнетании поднимется слишком сильно, то следует немедленно остановить компрессор, подождать 10 минут и снова проверить уровень масла. Если он так и останется слишком низким, то следует сбросить избыточное давление в системе и затем долить масло.
4. В охладителе и в отделителе циклонного типа может скапливаться конденсат. Его следует регулярно сливать либо установить автоматический сливной клапан, чтобы влага не попадала в систему.

5. Через каждые 2 часа работы необходимо снимать показания приборов, в том числе напряжение, силу тока, давление воздуха, температуру на нагнетании, уровень масла и пр., и заносить их в журнал для дальнейших справок.

3.3. Подготовка к длительному хранению

Если компрессор будет простаивать в течение длительного времени, особенно во влажное время года или в местности с повышенной влажностью, то его необходимо подготовить следующим образом.

Подготовка к простоям дольше трех недель:

1. Защита электрических узлов: электрические узлы, такие как электродвигатель, преобразователь частоты и пр., необходимо защитить от попадания влаги, обернув их полиэтиленовой пленкой или промасленной бумагой. Перед этим необходимо убедиться, что воздушный выключатель выключен, и компрессор изолирован от электросети.
2. Устранение неисправностей: если ранее в работе компрессора наблюдались какие-либо проблемы, то необходимо найти причину и устранить ее, чтобы после отключения компрессор оставался в исправном состоянии.
3. Слив конденсата: через несколько дней после отключения необходимо слить весь конденсат, который мог скопиться в баке маслоотделителя, в маслоохладителе и в дополнительном охладителе. Скапливающаяся внутри влага отрицательно влияет на работу компонентов системы.
4. Условия хранения: если это возможно, рекомендуется переместить компрессор в сухое и хорошо вентилируемое место для хранения с минимумом пыли. Хранение в хороших условиях упрощает последующий запуск оборудования.

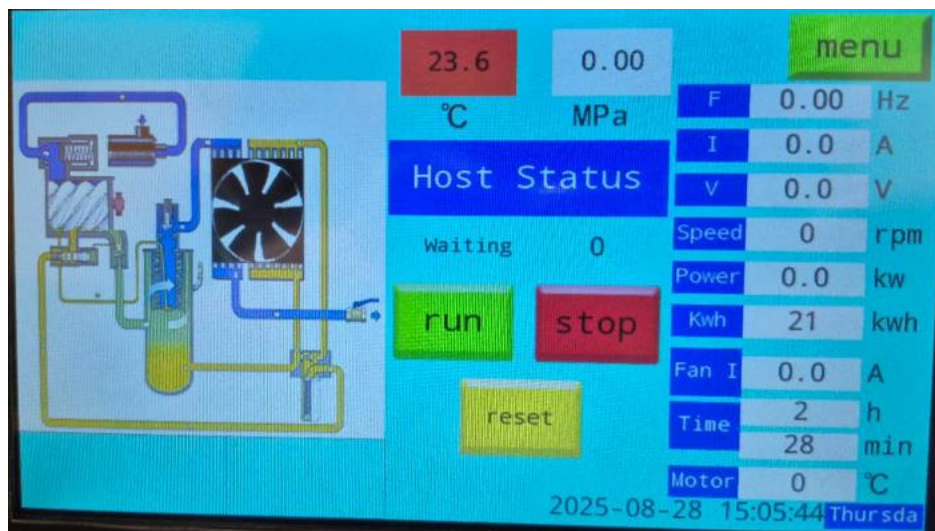
Повторный запуск:

1. Снять защитную упаковку: снять с узлов компрессора полиэтиленовую пленку или промасленную бумагу, в которую они были обернуты.
2. Выполнить процедуру первого запуска: выполнить все шаги данной процедуры, описанные выше.

Необходимо иметь в виду, что правильное обращение с компрессором как во время длительного простоя, так и во время повторного запуска очень важно для поддержания его работоспособности и надежности. Дополнительную информацию по данному вопросу можно получить в службе технической поддержки изготовителя.

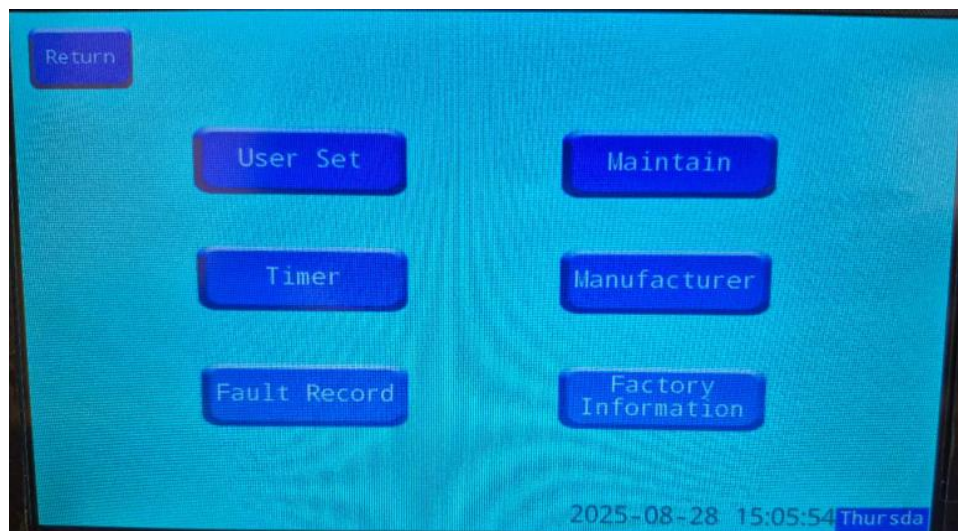
4. Настройка интерфейса

- 1) После включения питания на HMI дисплее появляется изображенная ниже страница интерфейса. Для настройки параметров, относящихся к компрессору, нажать кнопку «Menu».



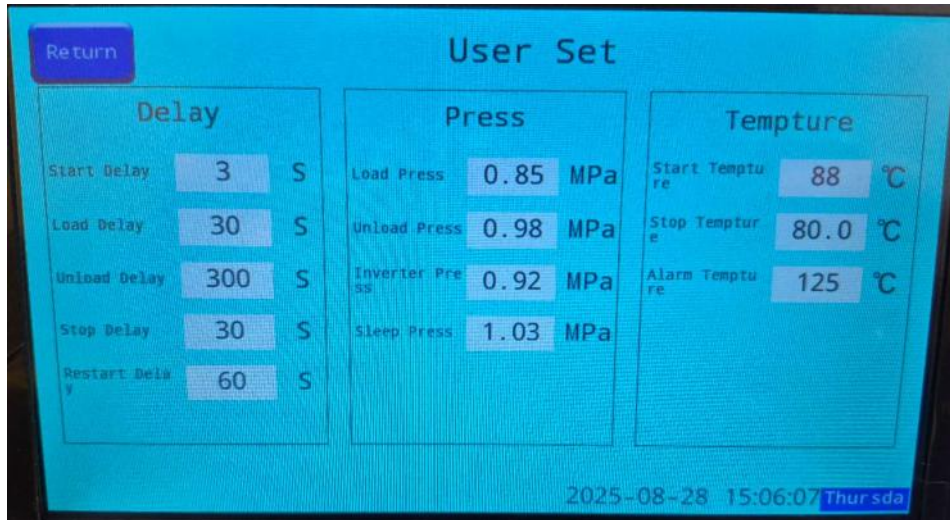
Главная страница интерфейса HMI

- 2) Экран настроек.

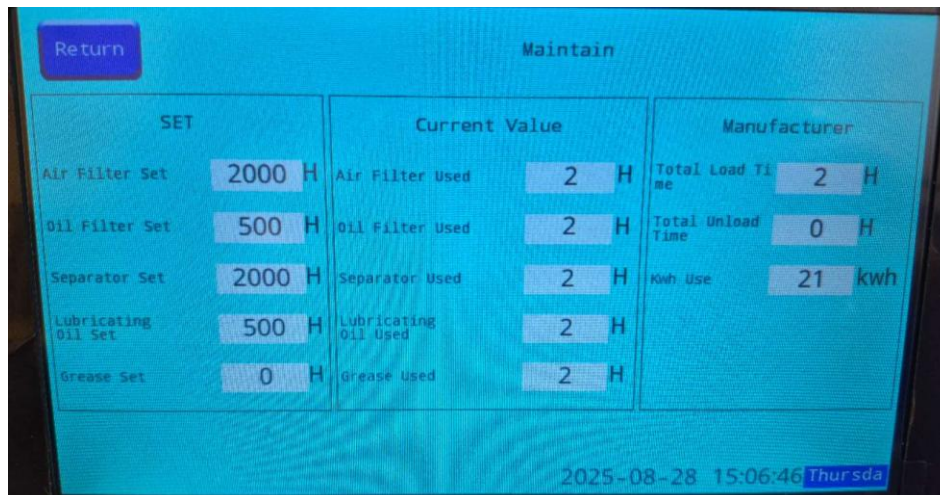


Настройка пользовательских параметров

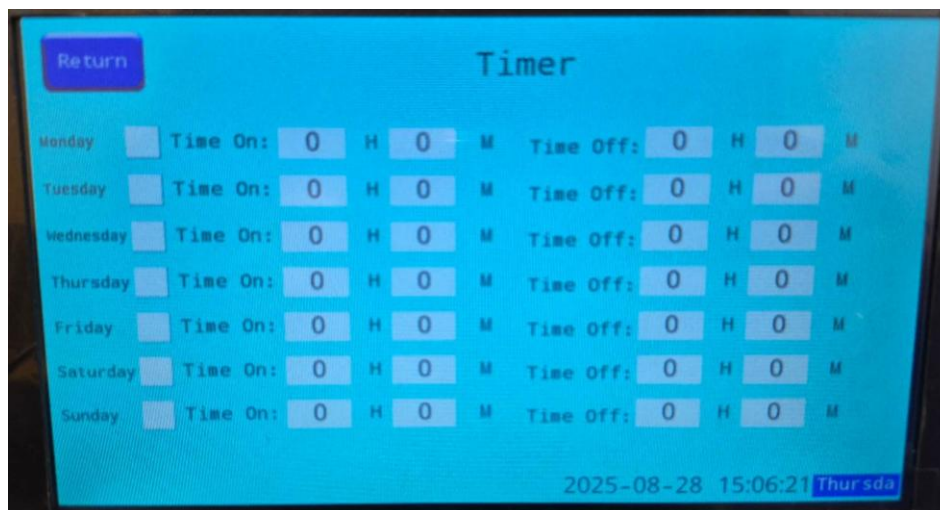
3) Настройки пользователя. Для изменения настроек необходимо использовать пароль 1988.



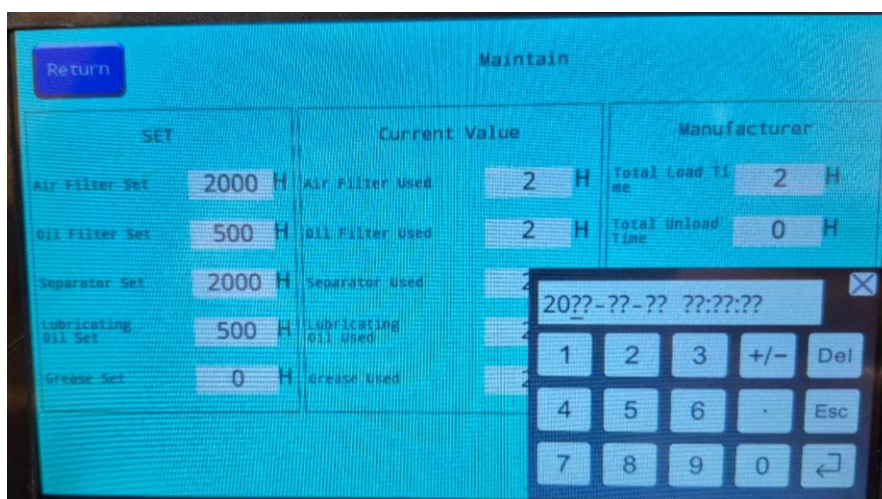
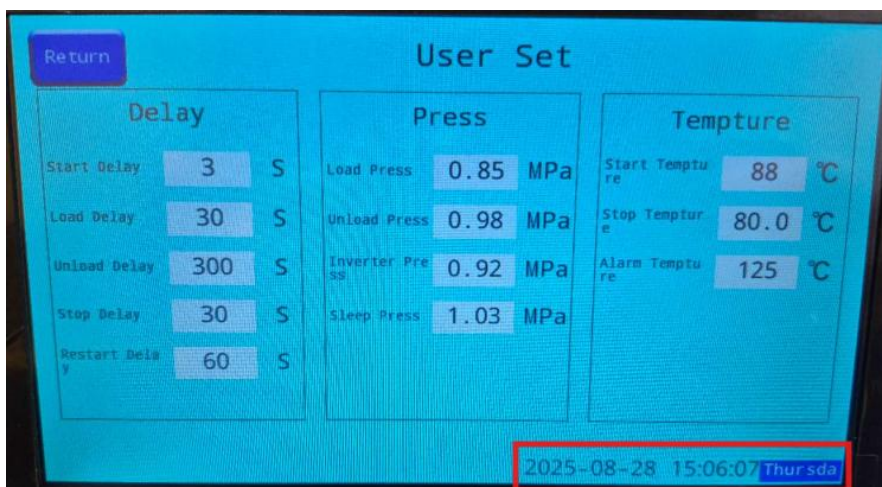
4) Настройки и текущие значения наработки расходных материалов, а также общее энергопотребление.



5) Настройки таймера.

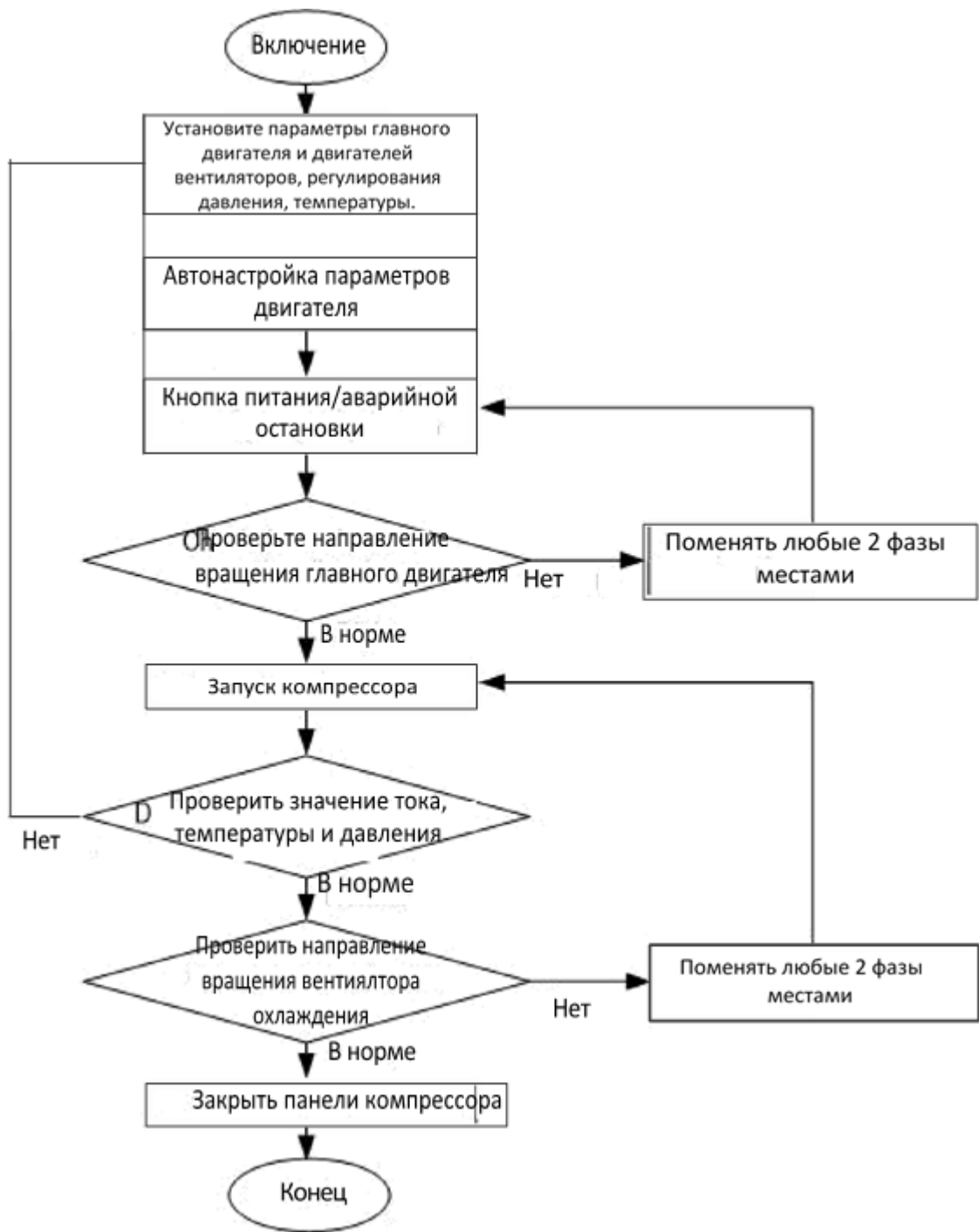


- 9) Установка даты и времени. Для установки даты и времени необходимо нажать на показания даты и времени в нижнем правом углу экрана и удерживать нажатие около 5 секунд. После этого появится окно установки.



- 10) Для запуска компрессора необходимо нажать кнопку Run (Пуск) на главной странице (см. рис. п.2). Во время работы рабочий ток и температура должны оставаться в допустимых пределах, электромагнитный клапан должен находиться в заданном состоянии, не должно быть отклоняющихся от нормы изменений давления и температуры.
- 11) Останов компрессора осуществляется нажатием кнопки Stop (Стоп).

12) Отладка работы компрессора



5. Параметры и коды ошибок неисправностей

| Настройки мониторинга группы P0 | | | |
|---------------------------------|--|---|-------------------|
| Код | Функция | Значение, точность | Тип данных |
| P0.00 | Отображение выбора | 0-32 | Только для чтения |
| P0.01 | Установка частоты | 0,01 Гц | Только для чтения |
| P0.02 | Выходная частота | 0,1 Гц | Только для чтения |
| P0.03 | Выходной ток | 0,1А | Только для чтения |
| P0.04 | Частота вращения | 1 об/мин | Только для чтения |
| P0.05 | DCV | 0,1 В | Только для чтения |
| P0.06 | Температура инвертора | 1 °С | Только для чтения |
| P0.07 | Компрессор давления | 0,01МПа | Только для чтения |
| P0.08 | Часы работы | 1 час | Только для чтения |
| P0.09 | Выходное напряжение | 0,1 В | Только для чтения |
| P0.10 | Статус стадии PID | 0 : Задержка запуска 1 : Задержка загрузки 2 : Бег 3 : Сброс давления 4 : Сон 10 : Задержка остановки 11 : Режим ожидания 12 : Задержка перезапуска 13 : неисправность | Только для чтения |
| P0.11 | PID-регулятор времени на каждом этапе | 1с | Только для чтения |
| P0.13 | Температура головы | 1 °С (PT1+/PT1-) | Только для чтения |
| P0.14 | Неисправность инвертора | Bit0: Неисправность инвертора Bit1: Перегрев воздушного компрессора Bit2: Повышенное давление воздушного компрессора Bit3: АВАРИЙНАЯ СИТУАЦИЯ Bit4: Статус вентилятора Bit5: Ошибка последовательности фаз Bit6: Неисправность датчика давления (<2мА) Bit7: Перегрев двигателя PT100 Bit8: Неисправность двигателя РТС Bit9: Ошибка связи Bit10: Электромагнитный клапан Bit11: Зарезервировано Bit12: Сигнализация превышения тока двигателя вентилятора Bit13: Сигнализация инвертора вентилятора | Только для чтения |
| P0.15 | Время использования воздушного фильтра | 1 час | Только для чтения |
| P0.16 | Время использования масляного фильтра | 1 час | Только для чтения |
| P0.17 | Время использования сплиттера | 1 час | Только для чтения |
| P0.18 | Время использования смазочных материалов | 1 час | Только для чтения |
| P0.19 | Время использования смазки | 1 час | Только для чтения |
| P0.20 | Власть | 0,1 кВт | Только для чтения |
| P0.21 | Температура двигателя | 1 °С (PT2+/PT2-) | Только для чтения |
| P0.22 | Общее время работы | 1 час | Только для чтения |
| P0.23 | Общее время загрузки | 1 час | Только для чтения |
| P0.24 | Общее время удаления | 1 час | Только для чтения |
| P0.25 | Ток вентилятора | 0,0 А | Только для чтения |
| P0.26 | Энергия, использованная | 1 кВтч | Только для чтения |
| P0.27 | Код неисправности | Коды неисправностей инвертора | Только для чтения |

| | | | |
|---|--------------------------------------|--|---|
| P0.28 | Статус инвертора | 1 : Бег вперед 2 : Обратный ход 3 : Стоп | Только для чтения |
| P0.29 | Продолжительность в минутах | | |
| P0.32 | Код неисправности главного инвертора | | Только для чтения |
| Группа P1 Основные параметры и параметры двигателя | | | |
| Код | Функция | Диапазон настройки | Заводские настройки по умолчанию |
| P1.00 | Настройка клавиатуры частота | 0~P1.05 | 00.00Гц |
| P1.01 | Метод контроля | 0: Вектор без PG 1: Управление напряжением/частотой | 0 |
| P1.02 | Режим настройки частоты | 0: КЛЮЧ 1: FIC: 4-20 мА 2: Коммуникация | 0 |
| P1.03 | Режим работы | 0: КЛЮЧ 1: Ввод/вывод 2: Управление связью | 0 |
| P1.04 | Включить обратный ход | 0 : Запретить обратный ход 1 : Разрешить обратный ход | 0 |
| P1.05 | Верхний предел частоты | 50.00Гц | 50.00Гц |
| P1.06 | Нижняя предельная частота | 00.00Гц | 00.00Гц |
| P1.07 | Время разгона | Изменение | 30.00с |
| P1.08 | Время замедления | Изменение | 30.00с |
| P1.09 | Режим остановки | 0-Остановка замедления; 1-Остановка по инерции | 0 |
| P1.12 | Коэффициент мощности | 0~200,0% | 100.0% |
| P1.13 | Несущая частота | 1.0-16.0к | изменять |
| P1.17 | Сброс к заводским настройкам | Сброс к заводским настройкам=08 | 0 |
| P1.18 | Блокировка параметров | 0 : Разблокировать параметры 1 : Заблокировать параметры | 0 |
| P1.19 | Инвертор максимальный частота | Номинальная частота двигателя~500.00 Гц | 50 Гц |
| Основные параметры | | | |
| P1.20 | Тип двигателя | 0-Асинхронный ; 2-Синхронный | Относится к двигателю |
| P1.21 | Номинальная мощность двигателя | 0,1~1000,0 кВт | Относится к двигателю |
| P1.22 | Номинальное напряжение двигателя | 0~690В | Относится к двигателю |
| P1.23 | Номинальный ток двигателя | 0,01~655,35 А | Относится к двигателю |
| P1.24 | Номинальная частота двигателя | 0,00~500,00 Гц | Относится к двигателю |
| P1.25 | Номинальная скорость двигателя | 0~65536об/мин | Относится к двигателю |
| P1.26 | Обратная ЭДС двигателя | 0~380В | Относится к двигателю |
| P1.28 | Номинальный ток вентилятора | При выборе инверторного вентилятора инвертор считывает ток | Относится к двигателю |
| P1.29 | Минимальный процент вентилятор | 0-100% | 40.0% |
| P1.30 | Автонастройка | 1: Статическое состояние 2: Динамическое состояние | 0 |
| P1.31 | Сопротивление статора RS | | |
| P1.32 | ЛД | | |

| | | | |
|--|--|---|---------------------------|
| P1.33 | ЛК | | |
| P1.34 | Код функции инвертора | | |
| P1.35 | Данные инвертора | | |
| Группа P2 Многофункциональный вход/выход | | | |
| P4.13 | FIC Минимальный входной сигнал | 0~F2.01 | 2.00В |
| P4.15 | FIC Максимальный входной сигнал | F2.01~20.0мА | 10.00В |
| P4.00 | Функция S1 | 0 : нет функции | 8 |
| P4.01 | Функция S2 | 8 : АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ нормально закрытый 32 | 00 |
| P4.02 | Функция S3 | : Защита двигателя от перегрева | 33 |
| Многофункциональный выход | | | |
| F2.30 | Режим переключения вентилятора | 0: Авто; 1 ВКЛ; 2 ВЫКЛ | 0 |
| F2.34 | Температура двигателя порог тревоги | 0~200 °С | 125 °С |
| Группа P5 Конкретные параметры управления постоянным давлением воздушного компрессора (действительна установка P6.00 = 1) | | | |
| 5,00 ф. | Частотное давление | P5.02~P5.01 | 7,00 кгс/см ² |
| P5.01 | Давление разгрузки | P5.00~P5.03 | 8.00кгс/см ² |
| P5.02 | Давление нагрузки | 0~P5.00 | 6,50 кгс/см ² |
| P5.03 | Остановить давление | P5.01~30.00кгс/см ² | 10,00 кгс/см ² |
| P5.04 | Диапазон манометра | 0,00~30,00 кгс/см ² | 16.00кгс/см ² |
| P5.05 | Температура включения вентилятора | Температура остановки вентилятора ~120.0С °С | 80 °С |
| P5.06 | Температура остановки вентилятора | 0~Температура запуска вентилятора | 70 °С |
| P5.07 | Температура остановки | Температура включения вентилятора ~180 °С | 100 °С |
| P5.08 | Задержка запуска | 0~100с | 3с |
| P5.09 | Задержка загрузки | 0~3000с | 20-е годы |
| P5.10 | Задержка удаления | 0~3000с | 120-е |
| P5.11 | Задержка перезапуска | 0~3000с | 5с |
| P5.12 | Остановить задержку | 0~3000с | 30-е годы |
| P5.22 | Коэффициент тока вентилятора | | |
| P5.53 | Загрузка | 0: нет функции | 10 (загрузка) |
| P5.54 | 3-фазный 380В вентилятор | 1: работа 2: ошибка 10: загрузка 11: вентилятор компрессора | 11 |
| Группа P6 | | | |
| 6,00 ф. | Режим управления постоянным напряжением компрессора действительный | - Неверный 1 - действительный | 0 |
| P6.0 2 | Температура вентилятора инвертора | | 75 °С |
| P6.07 | PID-П | 0,0~200,0 | 100.0 |
| P6.08 | PID-I | 0,0~200,0 с | 0,5с |
| P6.10 | Шаги PID | 0,00~10,00 Гц | 2.50Гц |
| P621 | Режим тревоги по потере обратной связи PID | 0: Без предупреждения 1: Предупреждение, но не остановка, код неисправности «20» 2: предупреждение и остановка, код неисправности «20» | 0 |
| P622 | Значение обнаружения потери обратной связи PID | Диапазон: 0~10,0 В (Если выбрано значение 4~20 мА, оно отключается, если ток меньше 2 мА; установите P622=2 мА*500 Ом=0,50 В) | 1.00В |

| | | | |
|---|---|------------------------------------|------|
| П623 | Потеря обратной связи PID значение обнаружения | 0,0с~20,0с | 1.0с |
| П6.24 | Настройка PID | | |
| Группа P8 Расширенные параметры | | | |
| P8.00 | Параметр группы P8 Замок | 0- ЗАБЛОКИРОВАТЬ 1- РАЗБЛОКИРОВАТЬ | 1 |
| P8.13 | Последовательность фаз время обнаружения | 0~1000 | 300 |
| P8.14 | Температурная коррекция коэффициент | 0-200,0% | 100% |
| P8.15 | Тип инвертора | 0- Синхронный , 1- Асинхронный | 0 |
| P8.16 | Режим работы вентилятора | 1 | 1 |
| Тип неисправности воздушного компрессора | | | |
| H-OP | | Сигнализация перенапряжения | |
| H-OH | | Сигнализация перегрева | |
| NOTO | | Защита двигателя от перегрева | |
| ES | | АВАРИЙНАЯ остановка | |
| CO | | Сбой связи (инвертор) | |
| PHAS | | Ошибка последовательности фаз | |
| NNA | | Ошибка отключения датчика давления | |
| djoH | | Сигнализация перегрева двигателя | |
| Неисправность главного инвертора | | | |
| oC1 oC2 oC3 | | Перегрузка по току | |
| oU1 oU2 oU3 | | Перенапряжение | |
| LU | | Под напряжением | |
| CBC | | Быстрый тайм-аут ограничения тока | |
| Lo | | Потеря выходной фазы | |
| oL1 | | Перегрузка двигателя | |
| oL2 | | Перегрузка инвертора | |
| oH | | Перегрев инвертора | |
| IE | | Текущее обнаружение ненормальное | |
| CE | | Тайм-аут связи | |
| EF | | Внешняя неисправность | |
| RAY | | Реле ненормальное | |
| Неисправность вентилятора инвертора | | | |
| FoC1, FoC2, FoC3 | | Короткое замыкание на выходе | |
| FUC1, FUC2, FUC3 | | Короткое замыкание на выходе | |
| FoU1, FoU2, FoU3 | | Перенапряжение | |
| FLU | | Под напряжением | |
| Flo | | Потеря выходной фазы | |
| FoL1, FoL2, FoL3 | | Перегрузка инвертора | |
| FoH | | Перегрев инвертора | |

6. Техническое обслуживание

6.1. Указания по заливке и замене масла

Винтовые компрессоры заполняются смазочным маслом и проходят испытания маслonaполненными. Общее количество жидкости, заливаемое в компрессор, не должно превышать рекомендованное изготовителем. Следует проверять уровень жидкости в баке во время монтажа и эксплуатации.

Отработанное масло сливается из винтового компрессора под давлением. Для слива смазочного масла необходимо выполнить следующие действия:

1. Нажать кнопку аварийного останова и снять правую панель шкафа управления при наличии таковой.

2. Проверить показания манометра на баке и подождать, пока давление в баке не опустится приблизительно до 0,05 МПа (7 PSI).
3. Закрыть продувочный кран.
4. Извлечь сливную пробку и присоединить фитинг ¼” с круговыми зубцами и сливную трубку к дренажу бака воздушно-масляного сепаратора.
5. Медленно открыть кран на сливе из воздушно-масляного сепаратора. Оставшееся в баке давление вытеснит жидкость наружу. Закрыть кран.
6. После закрытия крана снять трубку и фитинг с круговыми зубцами, установить сливную пробку на место.
7. Извлечь пробку из масло-заливной горловины и залить в бак требуемое количество масла.
8. Перед пуском компрессора открыть продувочный кран и убедиться в его исправной

Винтовые компрессоры заполняются смазочным маслом **ET-OIL** и проходят испытания маслonaполненными. Общее количество жидкости, заливаемое в компрессор, не должно превышать рекомендованное изготовителем. Следует проверять уровень жидкости в баке во время монтажа и эксплуатации.



ОСТОРОЖНО

- Первая полная замена масла и фильтра масляного проводятся после завершения обкатки в течение **500 ч** эксплуатации компрессора.
- В компрессоре допускается применение масел, соответствующих установленным допускам и спецификациям и одобренных **ET COMPRESSORS**: минеральное компрессорное масло **ET-OIL VDL 46 M**, синтетическое компрессорное масло **ET-OIL PAO 46 S**.
- Смешивание разных марок масел не допускается.
- Независимо от наработки компрессора масло меняется не реже 1 раза в год.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАМЕНЕ МАСЛА

| ЕЖЕДНЕВНАЯ ПРОВЕРКА | ЗАМЕНА МАСЛА | ЗАМЕНА МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА | ЗАМЕНА МАСЛЯНОГО СЕПАРАТОРА |
|---|--------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Сливать водяной конденсат из маслобака. Проверять уровень масла. | Каждые 2000 часов* | Каждые 2000 часов | Каждые 2000 часов |

* При использовании синтетического масла периодичность замены составляет **4000 ч**.

6.2 Воздушный фильтр

Стандартный воздушный фильтр представляет собой одноступенчатый фильтр. Техническое обслуживание воздушного фильтра следует проводить, когда во время работы компрессора, при полной нагрузке, индикатор технического обслуживания горит красным, каждые 2000 часов работы или раз в год, в зависимости от того, что произойдет раньше. В условиях загрязненности требуется ежедневная чистка фильтрующего элемента. При эксплуатации в условиях загрязненности рекомендуется переместить воздухозаборник к внешнему источнику. При обслуживании фильтра всегда следует проверять его корпус на стороне отфильтрованного воздуха и всасывающий коллектор на отсутствие загрязнений. При обнаружении загрязнений необходимо выявить и устранить причину. Обязательно проверять

герметичность всех уплотнительных прокладок, а также резьбовых, фланцевых и шланговых соединений между воздушным фильтром и воздушным компрессором. Загрязнение фильтра приводит к уменьшению расхода воздуха и может привести к деформации фильтрующего элемента, вследствие чего посторонние частицы смогут обходить его и попадать внутрь оборудования.



ПРИМЕЧАНИЕ Поставляемое оборудование не подходит для эксплуатации в условиях высокой загрязненности.

6.3 Масляный фильтр

Масляный фильтр содержит микроволоконный фильтрующий материал, требующий периодической замены. Если требуется замена фильтрующего элемента, нужно выкрутить старый и установить новый. При нормальной эксплуатации фильтрующий элемент следует заменять:

- ♦ когда горит индикатор технического обслуживания масляного фильтра, причем масло имеет нормальную рабочую температуру;
- ♦ через первые 500 часов работы, далее через каждые 2000 ч при замене масла (через 4000 ч при использовании синтетического масла).

* После замены фильтра после первых 500 ч работы нужно изменить настройки контроллера для оповещения о необходимости замены фильтра каждые 2000 ч (4000 ч при использовании синтетического масла).



Индикатор технического обслуживания масляного фильтра может показывать высокие значения при пуске по утрам, когда из-за пониженных температур

ПРИМЕЧАНИЕ повышается вязкость масла и перепад давления становится выше нормального. В описанной ситуации следует проверить работу индикатора после нагрева масла.

6.4. Элемент воздушно-масляного сепаратора

Сменный элемент воздушно-масляного сепаратора представляет собой коалесцирующий фильтрующий элемент. Если требуется его замена, нужно открутить болты, поднять крышку сепаратора, извлечь старый патрон и установить новый. Патрон воздушно-масляного сепаратора следует заменять согласно графику технического обслуживания либо:

- ♦ при утечке масла;
- ♦ каждые 2000 часов (при использовании синтетических масел периодичность замены 4000 ч).

6.5. График технического обслуживания

Приведенный график технического обслуживания носит ориентировочный характер. В зависимости от конкретных условий эксплуатации винтового воздушного компрессора требования к техническому обслуживанию могут отличаться. В этом разделе приведены указания по определению периодичности конкретных видов работ в зависимости от времени наработки и других условий.

| | |
|---|---|
| Каждые 50 часов (но не реже 1 раза в неделю) или после длительного простоя* | <ul style="list-style-type: none"> • Слить воду из бака воздушно-масляного сепаратора. |
| Через 500 часов после первого пуска (период обкатки) | <ul style="list-style-type: none"> • Слить и заменить масло (на заводе-изготовителе в компрессоры заливается обкаточное минеральное масло) • Заменить масляный фильтр |
| Каждые 500 часов | <ul style="list-style-type: none"> • Слить воду из бака воздушно-масляного сепаратора. • Проверить уровень масла через смотровое стекло. • Очистить воздушный фильтр, проверить состояние фильтрующего элемента - заменить при необходимости • Очистить оребрение радиатора. • Проверить герметичность маслопроводов и воздухопроводов, а также затяжку соединений проводки. |
| Каждые 2000 часов | <ul style="list-style-type: none"> • Заменить фильтрующий элемент воздушного фильтра • Смазка подшипников обслуживаемых электродвигателей (см. карту смазки на электродвигателе) |
| Каждые 2000 часов (минеральное масло) / **4000 часов (синтетическое масло) | <ul style="list-style-type: none"> • Заменить фильтрующий элемент масляного фильтра • Заменить патрон сепаратора. • Заменить масло. |
| Каждые 4000 часов | <ul style="list-style-type: none"> • Проверить предохранительный клапан. |
| Каждые 6000 часов | <ul style="list-style-type: none"> • Проверить источник питания и заземление оборудования. |
| <p>* При малом количестве включений компрессора в сутки рекомендуется сливать масло из бака сепаратора ежедневно, а также увеличить время холостого хода компрессора.</p> <p>** При использовании синтетических масел.</p> <p>Примечание: независимо от наработки компрессора масло меняется не реже 1 раза в год.</p> | |

6.6. Подготовка компрессора к длительному простоя или консервации

- 1) Дать поработать компрессору в течение 30 – 60 мин, выждать 30 мин и слить смазочное масло из системы.
- 2) Залить свежее масло в компрессор в требуемом количестве, дать поработать 30 – 60 мин. После работы компрессора со свежим маслом, остановить компрессор, сбросить давление из сепаратора, удостовериться что на маслозаливной пробке бака отсутствует белый налёт (следы эмульсии). Слить воду из бака сепаратора масла (при наличии).
- 3) Заглушить входное и выходное отверстия воздушной системы.

7. Принципиальная схема винтового компрессора

