

KRAFTMANN

**Инструкция по эксплуатации
винтового компрессора
VEGA 4 - 37**



Ни одна из частей этой инструкции не может быть размножена механическим или электронным способом без письменного разрешения фирмы KRAFTMANN.

Все данные, приведённые в этой инструкции, соответствуют действительности, но без гарантии.

Мы сохраняем за собой право, вносить в любое время, без предупреждения вносить изменения и улучшения в программное обеспечение, конструкцию оборудования и документацию.

Мы будем благодарны за замечания и критику.

Содержание

1. Указания по безопасности.....	4
1.1 Значение символов в инструкции.....	4
1.2 Правильная эксплуатация.....	5
1.3 Требования к квалификации персонала.....	5
1.4 Общие указания по безопасности.....	6
2. Описание функционирования установки.....	8
3. Складирование и транспортировка.....	12
4. Монтаж.....	14
4.1 Место установки.....	14
4.2 Вентиляция.....	14
4.3 Принудительная приточно-отточная вентиляция (по заказу).....	15
4.4 Водяное охлаждение (по заказу).....	16
4.5 Рекуперация тепла для подогрева воды, используемой для обогрева или питья (по заказу).....	16
4.6 Подключение к сети сжатого воздуха.....	17
4.7 Подключение к электросети.....	17
5. Индикаторы и органы управления.....	18
5.1 Главный выключатель КС.....	18
5.2 Аварийный выключатель.....	18
5.3 Air Control 1.....	19
5.3.1 Основной пульт.....	20
5.3.2 Включение и выключение компрессора.....	21
5.3.3 Просмотр других Эксплуатационные данные.....	21
5.3.4 Система меню.....	22
5.3.4.1 Настройка параметров установки.....	22
5.3.4.2 Настройка основных параметров.....	23
5.3.4.3 Код 2: Вид режима.....	24
5.3.4.4 Код 3: Автоматический запуск после отсутствия напряжения.....	25
5.3.4.5 Код 5: Блокирование/ разблокирование системы дополнительного подогрева, управление вентилятором.....	25
5.3.4.6 Код 8: Локальное управление, дистанционное управление, GLW-OK.....	25
5.3.4.7 Код 11: Давление включения и выключения.....	25
5.3.4.8 Код 15: Температура отключения дополнительного подогрева.....	26
5.3.4.9 Код 18: Режим изменения основной нагрузки (GLW).....	26
5.3.4.10 Код 21: Квитирование технического обслуживания.....	26
5.3.4.11 Код 51: Время холостого хода, выключения, запуска.....	27
5.3.4.12 Код 65: Клапан конденсата.....	27
5.3.4.13 Код 90: Единица индикации давления.....	28
5.3.4.14 Код 95: Единица индикации температуры.....	28
5.3.4.15 Код 9999: Индикация версии ПО.....	28
5.3.5 Предупреждения/техническое обслуживание.....	29
5.3.6 Неисправности.....	30
5.3.7 Настройка контраста дисплея.....	31
5.4 Air Control 3 (по заказу).....	32
5.4.1 Основной пульт.....	33
5.4.2 Включение и выключение компрессора.....	33
5.4.3 Функции кнопок основного пульта.....	34
5.4.3.1 Нагрузка.....	35
5.4.3.2 Сервис.....	35
5.4.3.3 Изменение основной нагрузки.....	36
5.4.3.4 Паспортные данные КС.....	36
5.4.3.5 Диаграмма давления в сети.....	37
5.4.3.6 Диаграмма конечной температуры сжатия.....	37
5.4.3.7 Диаграмма объема воздуха за день.....	37
5.4.3.8 Диаграмма объема воздуха за неделю.....	37
5.4.3.9 Изменение параметров диаграмм.....	38
5.4.4 Система меню.....	39
5.4.4.1 Подменю «Предельные значения».....	40
5.4.4.2 Подменю «Рабочие параметры».....	41
5.4.4.3 Подменю интервалов технического обслуживания.....	42
5.4.4.4 Подменю «Таймер».....	43
5.4.4.5 Подменю «Память неисправностей».....	45
5.4.4.6 Подменю «Параметры просмотра».....	45
5.4.4.7 Подменю «Конфигурация».....	46
5.4.4.8 Подменю Изменение основной нагрузки.....	47
5.4.4.9 Подменю «Принадлежности».....	47
5.4.4.10 Подменю «Диагностика».....	48
5.4.5 Предупреждения/техническое обслуживание.....	49
5.4.6 Неисправности.....	50
5.4.7 Настройка контраста дисплея.....	51
6. Устранение неисправностей.....	52
7. Ввод в эксплуатацию, первый пуск.....	54
7.1 Подготовительные мероприятия.....	54
7.2 Контроль уровня охлаждающей жидкости.....	54
7.3 Смазка ступени компрессора перед началом работы.....	54
7.4 Контроль направления вращения.....	55
7.5 Основные установки.....	56
7.5.1 Управление помощью Air Control 1.....	56
7.5.2 Управление помощью Air Control 3 (по заказу).....	56
7.6 Включение сжатия воздуха.....	57
7.7 Завершающие мероприятия.....	57
8. Техническое обслуживание.....	58
8.1 Обзор интервалов технического обслуживания.....	58
8.2 Подготовительные мероприятия.....	58
8.3 Контроль уровня охлаждающей жидкости/долив охлаждающей жидкости.....	59
8.4 Контроль герметичности.....	60
8.5 Контроль температуры компрессора.....	60
8.6 Контроль загрязнения радиатора.....	60
8.7 Контроль конденсата.....	61
8.8 Замена охлаждающей жидкости/замена фильтров охлаждающей жидкости.....	62
8.9 Замена фильтра сепаратора.....	64
8.10 Замена воздушного фильтра.....	65
8.11 Контроль предохранительного клапана.....	65
8.12 Контроль привода.....	66
8.13 Дополнительная смазка электродвигателя.....	66
8.14 Завершающие мероприятия.....	67
9. Технические характеристики.....	68
9.1 Размеры и подведенные коммуникации.....	68
9.2 Характеристики компрессоров с воздушным охлаждением.....	69
9.3 Характеристики компрессоров с водяным охлаждением.....	69
9.4 Электрические характеристики.....	69
10. Сервисная книжка.....	70

1. Указания по безопасности

указания по безопасности

Для знакомства с винтовым компрессором и принципом его работы необходимо прочитать данную инструкцию. Она содержит данные, которые необходимо знать для надёжной эксплуатации КС без поломок. Следует помнить, что поломки, возникшие из-за неправильной эксплуатации, не подлежат ремонту по гарантии!

Поэтому инструкция должна храниться в месте, доступном всем операторам КС в любое время.

Компрессорная станция соответствует уровню техники, разработана, изготовлена, проверена и обеспечена документацией с соблюдением требований и стандартов по обеспечению безопасности. Если рекомендации, содержащиеся в инструкции по транспортировке, монтажу и эксплуатации будут выполняться, то КС не представляет опасности ни для людей, ни для оборудования. Однако существуют косвенные опасности!

1.1 Значение символов в инструкции



ОПАСНОСТЬ

Этот символ используется, если при неточном выполнении или невыполнении рекомендаций может возникнуть опасность травмирования персонала.



ВНИМАНИЕ

Этот символ используется, если при не точном выполнении или невыполнении рекомендаций может произойти повреждение оборудования.

Текст, написанный курсивом, используется тогда, когда необходимо обратить особое внимание на какие-либо важные особенности.

Текст в рамке указывает на ту работу, которую следует обязательно выполнить.

1.2 Правильная эксплуатация

Компрессорная станция (КС), предназначена исключительно

- для получения сжатого воздуха и
- для эксплуатации во взрывобезопасной среде.

Агрегаты рассчитаны на минимальное давление 5 бар (рабочее избыточное давление)!

Другое применение считается использованием не по назначению!

Производитель/поставщик принципиально не несет ответственности за ущерб, который может возникнуть в случае использования КС не по назначению!

Полученный сжатый воздух нельзя использовать для дыхания. Если сжатый воздух должен использоваться для фармацевтических или санитарных целей, то его нужно обработать соответствующим образом. Такая же обработка нужна, если он находится в прямом контакте с продуктами питания в оборудовании при их производстве.

1.3 Требования к квалификации персонала

Эта инструкция предназначена для "квалифицированного персонала", которому будет поручена транспортировка, монтаж и эксплуатация КС. Эти сотрудники должны прочесть и понять соответствующие главы инструкции.

"Квалифицированный персонал" это лица, которые

- на основе своей профессиональной подготовки, знаний и опыта, а также знания соответствующих норм, могут понять работы, которые им предстоит выполнять и оценить возможные опасности, связанные с ними.
- на основе своей многолетней деятельности в схожей сфере деятельности, имеют такой же уровень знаний, как и после профессионального обучения.

Действия и операции, не описанные в данной инструкции, могут выполняться только специалистами сервисной службы, или лицами, имеющими допуск к выполнению таких работ.

Неквалифицированные действия или не соблюдение ограничений в инструкции или предупредительных знаков на КС могут привести к тяжёлым травмам персонала и материальным потерям!

1. Указания по безопасности

1.4 Общие указания по безопасности



ОПАСНОСТЬ

Потеря или снижение уровня безопасности КС!

Дооснащение или изменения в конструкции КС могут отрицательно сказаться на обеспечении техники безопасности! В результате возможны травмы людей, материальный и экологический ущерб. Поэтому любое дооснащение и конструктивные изменения с применением деталей и узлов других изготовителей могут производиться только с разрешения производителя.



ОПАСНОСТЬ

Отсутствие защиты от прикосновения!

Боковая обшивка является частью защиты от травм при касаниях к КС, особенно автоматически включающихся вентиляторов, подвижных деталей КС, горячих поверхностей и опасных напряжений! Кроме того, она необходима для уменьшения шума и направления потоков охлаждающего воздуха. В связи с этим не разрешается снимать обшивку во время работы КС.

Для проведения подготовительных работ при первом включении КС необходимо снять боковую обшивку. Кроме того, при первом включении КС должен быть включен и главный выключатель.

Первое включение КС должно производиться только квалифицированным персоналом!



ОПАСНОСТЬ

При работе КС и её включениях возможно получение травм от автоматически включающихся вентиляторов, подвижных деталей, нагретых поверхностей или выбросов тумана горячей смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ)!

Поэтому все работы по установке, ремонту и техническому обслуживанию КС должны выполняться только при отключенной, достаточно охладившейся КС и при отсутствии давления в сети! При этом КС должна быть защищена от самовольного или случайного включения. Запорный клапан, отделяющий КС от сети сжатого воздуха, должен быть закрыт.

Если при работе КС возникает необходимость провести измерения и проверки, их должны выполнять квалифицированные электрики с соблюдением всех правил техники безопасности.



ОПАСНОСТЬ

Опасность травмирования органов чувств!

Не направлять струю сжатого воздуха на людей. Струя сжатого воздуха может поднять частицы мусора, песчинки и пыль. Поэтому во время работы со сжатым воздухом следует носить защитные очки.



ВНИМАНИЕ

Потеря работоспособности КС или её снижение!

Разрешается применять оригинальные запасные части и смазочные материалы!

Для обеспечения высокой операционной готовности рекомендуется иметь на складе комплект изнашиваемых и сервисных материалов и деталей. При их выборе можно воспользоваться помощью сервисной службы производителя.



ВНИМАНИЕ

Возможно повреждение КС и нанесение экологического ущерба!

Перед первым включением установка должна быть правильно подключена согласно указаниям в главе 4!

При эксплуатации компрессора (рабочее средство в смысле Директивы ЕС 97/23/EG) необходимо соблюдать национальные предписания и законы. В Германии рабочие средства должны эксплуатироваться с соблюдением требований Распоряжения о безопасности при эксплуатации (BetrSichV)!

Все дефектные, отработанные или использованные материалы должны утилизироваться согласно экологическим нормам!

Особенно это касается компонентов/материалов, содержащих СОЖ или ее остатки. Необходимо учитывать, что возникший конденсат содержит СОЖ и не должен попадать в канализацию!

Для сбора конденсата поставляются соответствующие фильтры тонкой очистки для отделения воды и конденсата СОЖ.

Ресиверы подлежат регулярной технической проверке!

Пожалуйста, сообщите о вводе установки в эксплуатацию в местный контролирующий орган. Он проверит установку и предоставит для ресивера инспекционный журнал.

Следует документировать все работы с КС (например, используя формуляры в виде таблиц)

Все работы, описанные в последующих главах, должны выполняться с соблюдением указанной последовательности.

2. Описание функционирования установки

2.1 Привод

Привод компрессорной установки (КС) осуществляется электродвигателем с использованием клинового ремня.

2.2 Каналы подвода воздуха

Встроенный в установку вентилятор охлаждения обеспечивает подачу свежего воздуха, который очищается во всасывающем фильтре. Регулятор объема всасываемого воздуха управляет подачей воздуха, поступающим в ступень компрессора. В компрессоре в воздух впрыскивается охлаждающая жидкость, и он сжимается до конечного рабочего давления.

В ресивере сжатый воздух на 98% очищается от смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ); от последних остатков охлаждающей жидкости воздух очищается в фильтрах сепаратора. Затем сжатый воздух поступает через редукционный обратный клапан в радиатор охлаждения сжатого воздуха, где его температура понижается до уровня на 10-15°C выше температуры окружающей среды, прежде чем он попадет в трубопровод через выходной фланец установки.

Регулятор объема всасываемого воздуха открывается почти сразу после начала сжатия воздуха компрессором. Он закрывается, если компрессор отключается или переходит на холостой ход, и снимает нагрузку при помощи разгрузочного клапана.

2.3 Циркуляция смазочно-охлаждающей жидкости в установке

Смазочно-охлаждающая жидкость (СОЖ) впрыскивается в компрессор и выполняет следующие задачи:

- отвод тепла, возникающего при сжатии воздуха;
- уплотнение между рабочими органами компрессора и их смазка между собой и корпусом путем создания пленки СОЖ;
- смазка подшипников;
- уменьшение уровня шума.

Из компрессора СОЖ выходит в форме горячей смеси со сжатым воздухом.

Далее, проходя через ресивер и фильтры сепаратора, СОЖ отделяется от сжатого воздуха и поступает в радиатор охлаждения СОЖ. Регулятор температуры СОЖ подает в охлажденную СОЖ горячую СОЖ от компрессора через байпас, чтобы получить жидкость с заданной температурой для впрыска в компрессор. Затем СОЖ проходит через фильтр и подается в компрессор для последующего впрыскивания.

По желанию заказчика в бак с СОЖ можно вмонтировать систему подогрева как при изготовлении на фирме, так и на уже смонтированную установку. Она предотвратит повреждение компрессора, установленного в холодном или влажном помещении.

2.4 Охлаждение КС

Для охлаждения радиатора сжатого воздуха и радиатора охлаждения СОЖ можно использовать:

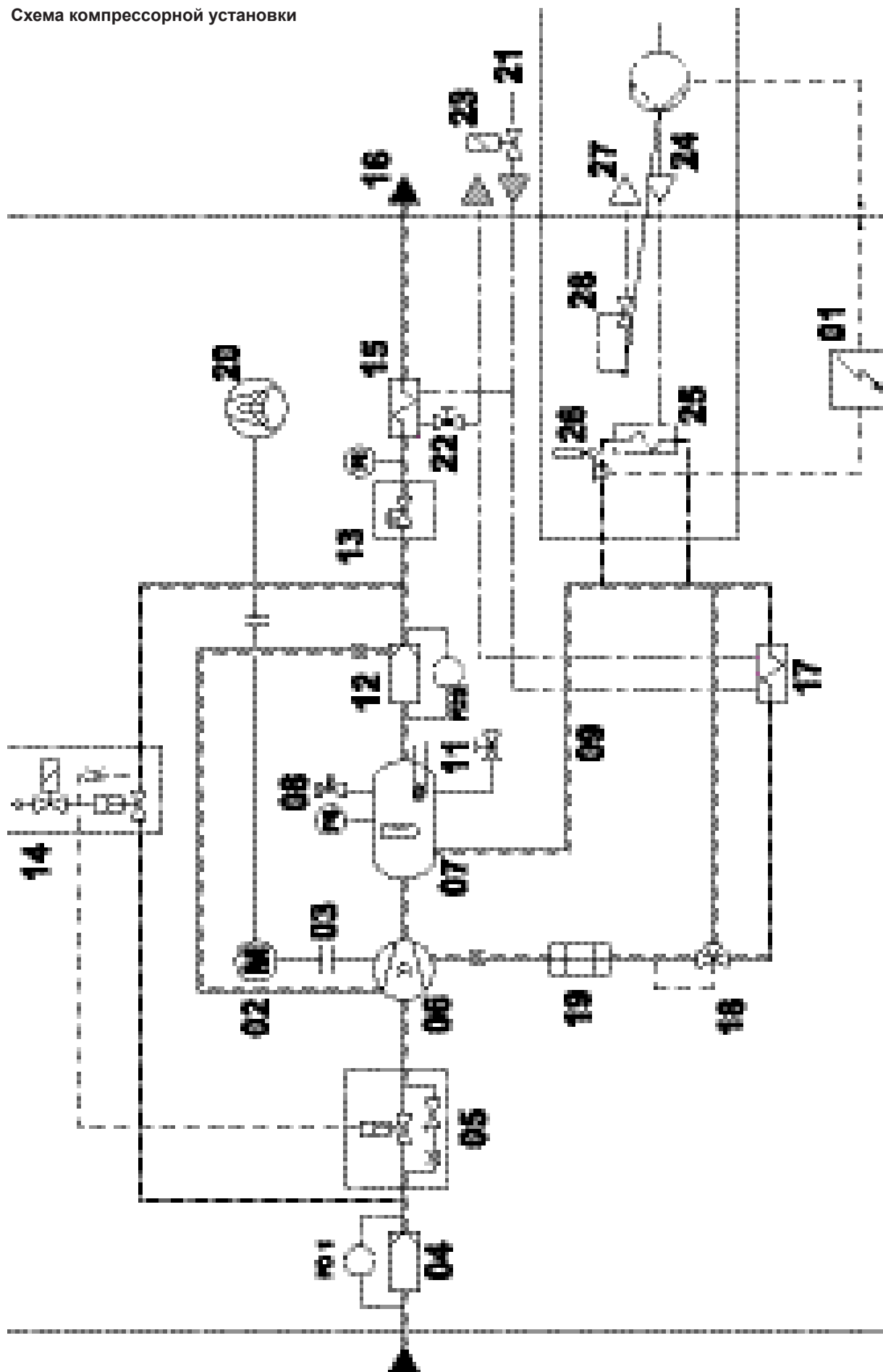
- воздушное охлаждение при помощи встроенного вентилятора или
- водяное охлаждение.

Электродвигатель охлаждается своим вентилятором.

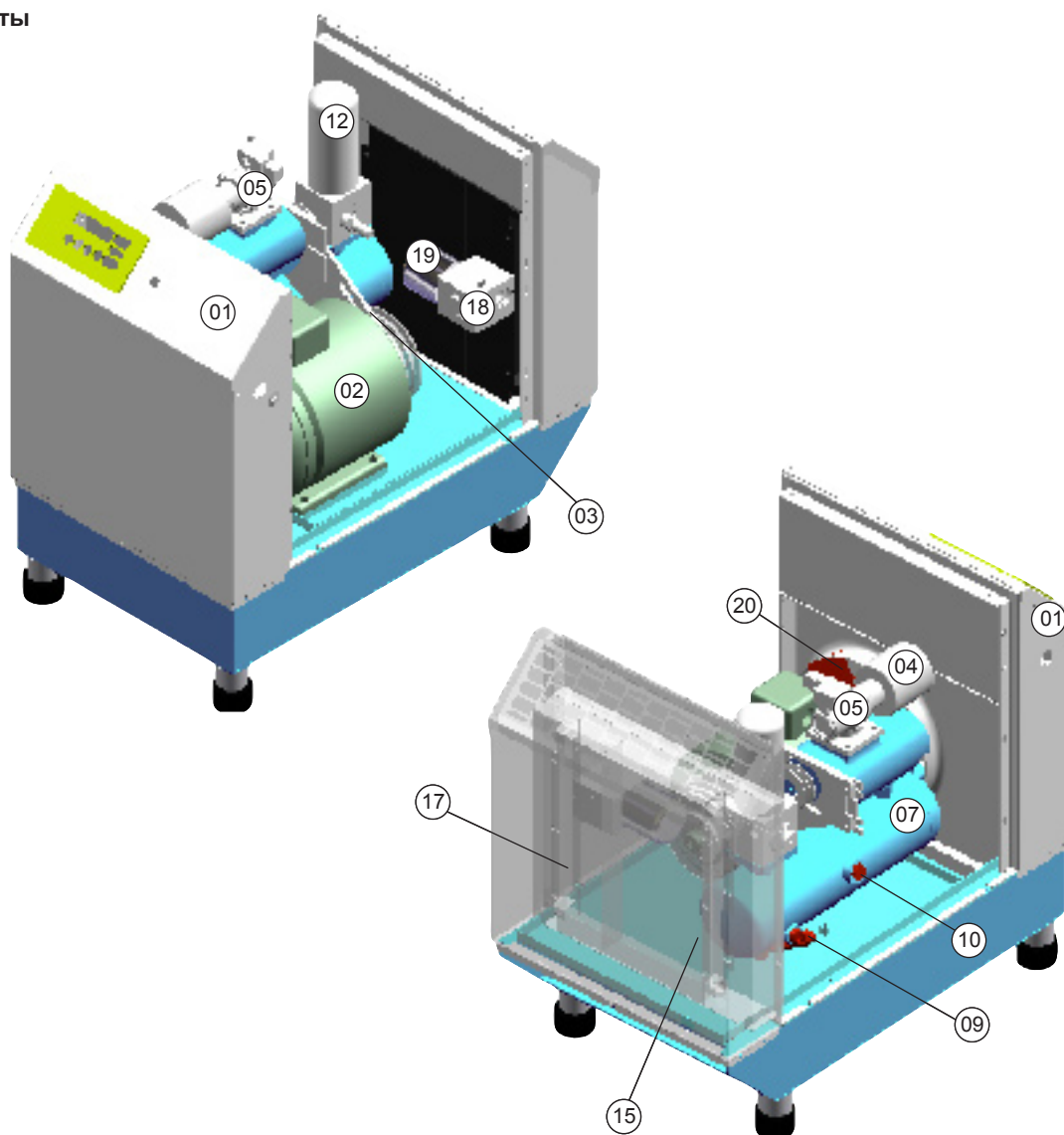
В компрессорах с водяным охлаждением вентилятор приточного воздуха в дополнение к всасываемому в достаточном количестве свежему воздуху обеспечивает еще и удаление лишнего тепла.

2. Описание функционирования установки

2.5 Схема компрессорной установки



2.6 Узлы и агрегаты



2.7 Пояснения:

- | | |
|---|--|
| 01 Шкаф управления | 16 Подключение к сети сжатого воздуха |
| 02 Электродвигатель | 17 Радиатор для охлаждения СОЖ |
| 03 Клиновой ремень | 18 Регулятор температуры СОЖ |
| 04 Всасывающий фильтр | 19 Фильтр очистки СОЖ |
| 05 Регулятор объема всасываемого воздуха | 20 Вентилятор охлаждения |
| 06 Компрессор | 21 Вход воды для охлаждения |
| 07 Бак с СОЖ | 22 Дроссельный клапан радиатора охлаждения сжатого воздуха |
| 08 Предохранительный клапан | 23 Электромагнитный клапан |
| 09 Горловина слива СОЖ | 24 Ввод воды для системы водяной рекуперации тепла – СВРТ |
| 10 Горловина для заливки СОЖ | 25 Теплообменник СВРТ |
| 11 Дополнительная система подогрева СОЖ (по заказу) | 26 Термостат СВРТ |
| 12 Фильтр сепаратора | 27 Выходной фланец СВРТ |
| 13 Редукционный и обратный клапан | 28 Клапан термостата СВРТ |
| 14 Разгрузочный клапан | |
| 15 Радиатор охлаждения сжатого воздуха | |

3. Складирование и транспортировка

Размеры и массы см. в гл. 9

Установку можно хранить только в сухом помещении при температурах не ниже 0°C.

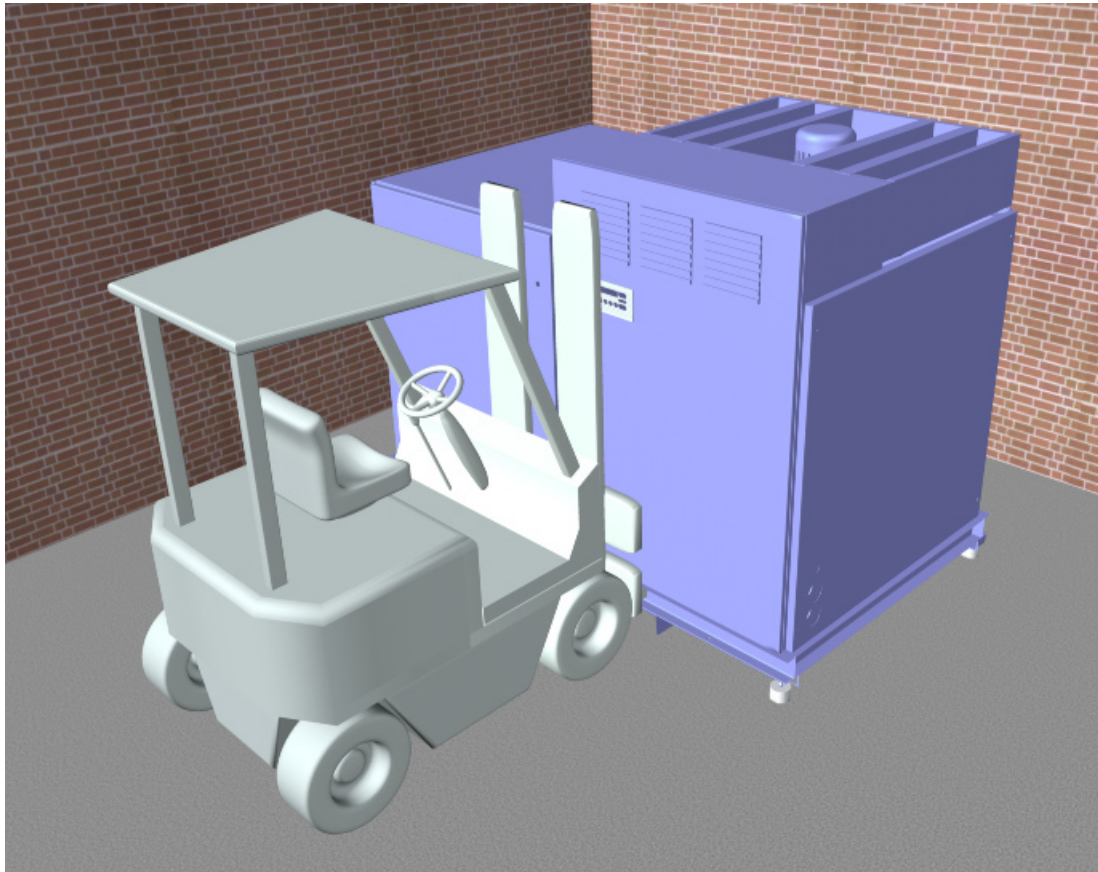


ОПАСНОСТЬ

Соблюдайте местные нормы, требования в отношении правильного использования инструментов, подъемного и транспортного оборудования, а также нормы и правила техники безопасности.

Установку разрешено транспортировать только в нормальном рабочем положении, без давления в баллонах и системах. Запрещено наклонять установку или класть ее на бок.

Для транспортировки установки при монтаже следует использовать вилочный погрузчик. На коротких расстояниях можно использовать тележку для перевозки поддонов.



4. Монтаж

4.1 Место установки

Компрессорную установку необходимо устанавливать в помещениях, которые удовлетворяют следующим требованиям:

- макс. высота над уровнем моря: 1000 м
- температура окружающей среды: от +5 до +40 °С
- температура окружающей среды для варианта Т: от +5 до +45 °С
- условия окружающей среды: сухо, прохладно, без пыли

Необходимая площадь для установки и собственная масса зависят от типа компрессорной установки. Размеры и массы см. в гл. 9.

Также необходимо соблюдать минимальные расстояния до стен и других предметов, чтобы не было проблем при обслуживании установки. Минимальное расстояние составляет 250 мм для всего конструктивного ряда.

Рекомендуется установить компрессор в отдельном помещении.



ОПАСНОСТЬ

Запрещено пользоваться открытым огнем, пламенем и проводить сварочные работы рядом с компрессорной установкой!

4.2 Вентиляция

Воздух, поступающий в компрессорную установку через воздухозаборные отверстия, используется как для сжатия, так и для ее охлаждения.

При проектировании вентиляционной системы должны быть выполнены следующие минимальные требования:

- Необходимо подавать столько воздуха, сколько требуется в описаниях в главах 9.2 и 9.3.
- Использованный воздух отводить согласно гл. 9, чтобы не допустить нагрева помещения с компрессором и самого компрессора.
- Воздух, подаваемый для охлаждения, должен быть прохладным, сухим и без пыли.

Следует убедиться, что всасываемый воздух не содержит взрывоопасных газовых смесей, пара, пыли или агрессивных веществ.

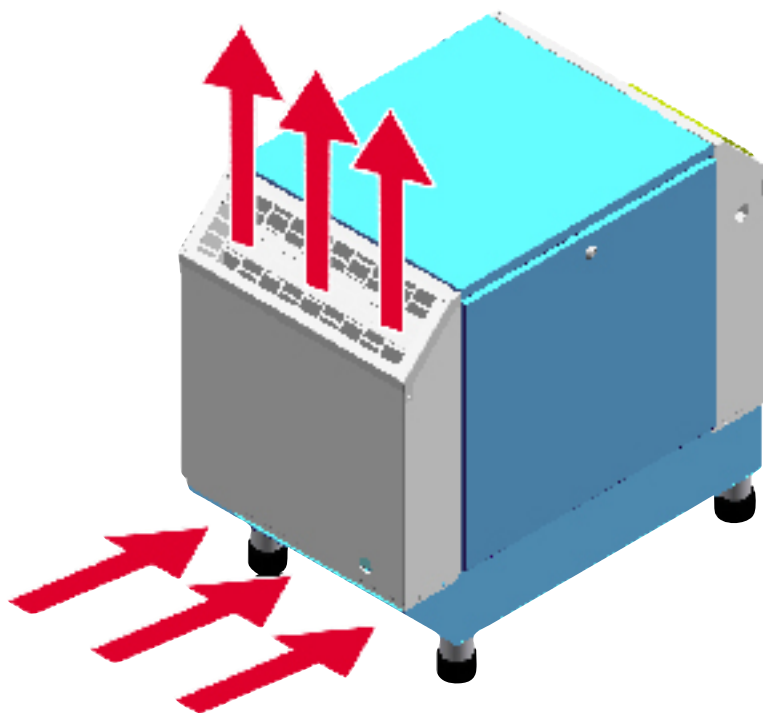
Следует убедиться, что место установки компрессора не подвержено запылению и воздействию высоких температур. В случае необходимости следует обеспечить принудительную приточно-отточную вентиляцию, фильтрацию воздуха, охлаждение или обогрев помещения.

Необходимо убедиться в наличии правильной установленной приточно-отточной вентиляции на месте установки компрессора.



ВНИМАНИЕ

Необходимо убедиться в том, что отработанный воздух не будет попадать во всасывающий патрубок системы приточной вентиляции.



Объемы воздуха для системы охлаждения см. в гл. 9.

4.3 Принудительная приточно-отточная вентиляция (по заказу)

Производительность принудительной приточно-отточной вентиляции должна быть рассчитана так, чтобы приточный и отходящий воздух мог бы отводиться даже при наличии остаточного давления от вентилятора компрессора.

Номинальные размеры воздушных каналов и данные по остаточному давлению см. в главе 9.

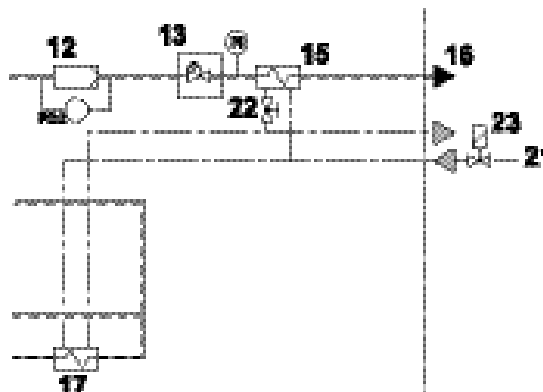
Если вентиляционные каналы подсоединены к компрессорной станции, необходимо предусмотреть в них дополнительные напорные вентиляторы.

Отходящий воздух также может быть использован для рекуперации тепла.

4. Монтаж

4.4 Водяное охлаждение (по заказу)

В компрессорных станциях с водяным охлаждением радиаторов охлаждения сжатого воздуха и СОЖ используется внешний источник охлаждающей воды.



Информацию о количестве воды для охлаждения, ее температуре, диаметрах трубопроводов см. гл.9.

Вода, используемая для охлаждения, должна соответствовать следующим критериям:

- температура на входе ниже + 35 °С
- давление на входе от 4 до 10 бар
- предварительная фильтрация через фильтр с мин. размером ячейки 0,1 мм
- удельная проводимость: 10-500 мкС/см
- значение рН: 7,5 - 9,0
- общая жесткость: 0,716-1,52 ммоль/л

На вводе воды для охлаждения необходимо установить электромагнитный клапан (по заказу).

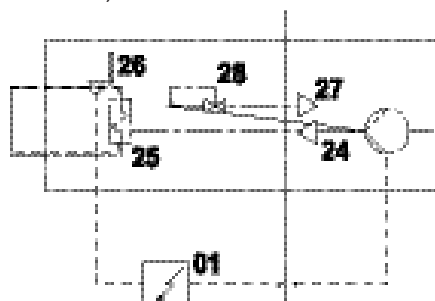
Объемный расход охлаждающей воды, поступающей в охладитель сжатого воздуха, следует отрегулировать с помощью соответствующего дроссельного клапана таким образом, чтобы температура сжатого воздуха на выходе была на 15 °С выше температуры всасываемого воздуха.

Присоединительные патрубки охлаждающей воды должны быть гибкими и водостойкими.

4.5 Рекуперация тепла для подогрева воды, используемой для обогрева или питья (по заказу)

Компрессорные станции могут быть оборудованы системой для рекуперации и повторного использования тепла выделяемого сжатым воздухом

- для отопления **или**
- для нагрева питьевой воды (используется теплообменник с повышенным уровнем безопасности).



Информацию о количестве воды, ее температуре и давлении см. гл.9.

Система рекуперации тепла подключается к соответствующим выводам (см. чертеж в гл.9).

Вода, подаваемая в систему рекуперации должна иметь следующие характеристики:

- начальное давление до 10 бар;
- предварительная фильтрация через фильтр с мин. размером ячейки 0,1 мм

4.6 Подключение к сети сжатого воздуха

Предполагается, что компрессорная станция будет подключена к сети сжатого воздуха спроектированной, смонтированной и обслуживаемой специалистами.

На входе в сеть сжатого воздуха необходимо смонтировать дополнительный запорный клапан.

Для подключения КС к сети сжатого воздуха следует использовать только гибкий шланг, рассчитанный на рабочее давление сети. Длина используемого шланга: макс. 1,5 м.



Неожиданные движения шланга, подключенного к сети сжатого воздуха!

При изменении нагрузки в сети сжатого воздуха шланг может совершать рывками неожиданные движения с большой силой. Поэтому его нужно надежно закрепить.

4.7 Подключение к электросети

Компрессорная станция предназначена для подключения к 3-фазной сети правого вращения. Для защиты персонала и оборудования необходимы соответствующие предохранительные устройства, подключенные к сетевым питающим проводам.

Все данные для подключения см.

- в гл. 9 и
- на заводской табличке компрессорной станции.



Электрическое напряжение!

Подключение установки к электрической сети должно выполняться только профессиональными электриками.

Перед подключением необходимо проверить, соответствует ли имеющаяся электросеть требованиям по питанию КС, указанным на заводской табличке. Колебания напряжения более 10% недопустимы.

Главный выключатель необходимо установить рядом с установкой. Он должен быть в любое время доступен персоналу.

Питающий кабель прокладывается в соответствии с требованиями электро-монтажных работ таким образом, чтобы он не представлял опасности для персонала или оборудования. При этом требуется учитывать необходимое сечения кабеля, его максимально допустимую длину, а также компенсацию его растяжения.

Установка подключается согласно соответствующей схеме. Схема находится в электрошкафу установки.



ВНИМАНИЕ

Возможны повреждения КС!

Во избежание повреждений КС, ее первое включение должно быть произведено согласно главе 7 данной инструкции!

Необходимо проверить правильность работы всех защитных устройств (заземление, предохранительный автомат и т.п.).

После выполнения следует тщательно запереть электрошкаф.

5. Индикаторы и органы управления

5.1 Главный выключатель КС

Главный выключатель установки, расположенный вне установки, используется для включения или отключения электропитания.



При любых работах проводимых с КС, главный выключатель должен быть отключен. Необходимо обеспечить защиту от случайного или неразрешенного включения (следует установить соответствующую предупреждающую и запрещающую табличку)!

5.2 Аварийный выключатель

Компрессорную станцию разрешается выключать аварийным выключателем только в крайнем случае!



В случае опасности электродвигатель выключается кнопочным выключателем.



Необходимо убедиться, что остановленная КС соответствующим образом защищена от включения посторонними лицами!

Снять блокировку с включения КС можно только после устранения причины аварийной остановки специалистом и обеспечения ее безопасной эксплуатации.

Для разблокирования КС необходимо выполнить следующие действия:

1. Вытянуть кнопочный выключатель аварийного останова.
2. Нажать кнопку  для квитирования неисправности.
3. Нажать кнопку  для включения установки.

5.3 Air Control 1

Пульт управления и индикации состояния Air Control 1 используется для:

- индикации состояния КС и ее рабочих параметров;
- включения/выключения компрессора;
- изменения рабочих параметров КС.



Изменение значений параметров



Подтверждение изменения параметров



Просмотр дополнительных эксплуатационных данных.



Включение компрессора.
Встроенный зеленый светодиод

мигает: компрессор не работает, возможен автоматический запуск в любое время

горит: компрессор работает.



Выключение компрессора.

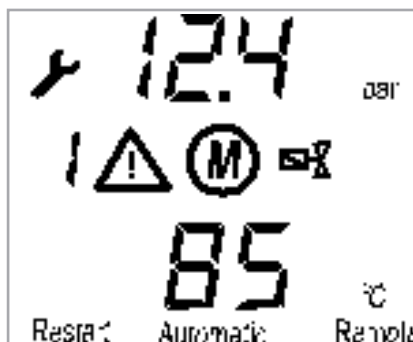


Сигнализация о наличии предупреждения/неисправности с помощью встроенного красного светодиода.

5. Индикаторы и органы управления

5.3.1 Основной пульт

После включения главного выключателя или во время стандартного режима работы индикатор на пульте управления Air Control 1 информирует о состоянии компрессорной станции.



12.4 bar

Текущее давление в сети



Имеется предупреждение (см. гл. 5.3.5)



Двигатель включен



Компрессор сжимает воздух



Имеется неисправность (см. гл. 5.3.6)

RESTART

Включен автомат. повторный запуск после отсутствия напряжения

AUTOMATIC

Режим "Автоматика" или "Автоматика опц."

REMOTE

- мигает: Вкл./выкл. компрессора через дистанц. управление

- горит: Работа компрессора контролируется вышестоящим управляющим устройством

85 °C

Текущая температура компрессора

Вместо текущей температуры компрессора можно просмотреть текущую температуру СОЖ: Нажать кнопку . Информацию о просмотре других рабочих параметров см. в гл. 5.3.3.

5.3.2 Включение и выключение компрессора

Включить: нажать кнопку .

Компрессор готов к работе и может в любой момент запуститься автоматически.

Компрессор включается только в том случае, если

- текущее давление в сети падает ниже давления включения и
- температура компрессора составляет минимум 1 °С.

Выключить: нажать кнопку .

Компрессор сначала переключается на холостой ход, а затем полностью отключается.

При отключении установка начала переходит на "холостой ход" на время простоя (45 с) (двигатель работает, однако сжатие воздуха компрессором не производится; на дисплее появляется мигающая точка). Только после этого производится полное отключение установки (двигатель останавливается).

5.3.3 Просмотр других Эксплуатационные данные

При многократном нажатии кнопки **INFO** возможен просмотр следующих эксплуатационных данных.



- 1x Давление включения в бар. Компрессор начинает работу, как только давление в сети опускается меньше этого значения.
- 2x Давление выключения в бар. Установка переключается на холостой ход, как только давление в сети превышает это значение.
- 3x Макс. допустимое давление в бар (= давление отключения + 0,8 бар). При достижении макс. допустимого давления компрессор отключается, а на дисплей выводится сообщение о неисправности.
- 4x Мин. допустимое давление / режим изменения основной нагрузки (GLW)
- 5x Мин. допустимая температура компрессора
- 6x Макс. допустимая температура компрессора
- 7x Общее число часов работы
- 8x Число часов под нагрузкой
- 9x Оставшийся срок службы воздушного фильтра
- 10x Оставшийся срок службы СОЖ и фильтра СОЖ
- 11x Оставшийся срок службы фильтра тонкой очистки
- 12x Оставшийся срок службы смазки двигателя
- 13x Оставшийся срок службы до ТО компрессора



ВНИМАНИЕ

Индикация неисправностей/предупреждений деактивирована!

При просмотре указанных выше эксплуатационных параметров вывод сообщений о неисправностях и предупреждений не производится. Поэтому данный экран необходимо закрыть как можно быстрее.

5. Индикаторы и органы управления

5.3.4 Система меню

Настройка параметров установки	5.3.4.1
Настройка основных параметров	5.3.4.2
Имеющиеся коды	от 5.3.4.3 до 5.3.4.13

Все основные настройки КС представлены в системе меню. Если они не влияют на безопасность работы КС, то они могут быть изменены путем ввода кодов.


5.3.4.1 Настройка параметров установки

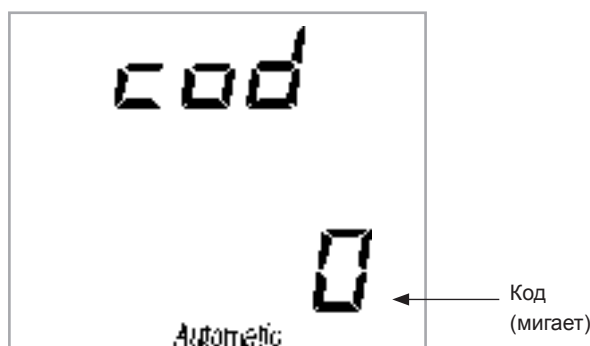
Настройка параметров установка возможна только при отключенном сжатии воздуха. См. гл. 5.3.2.



Параметры позволяют настроить установку в соответствии с индивидуальными требованиями заказчика. Для этого необходимо переключить Air Control 1 в режим настройки параметров.

После этого можно выбрать и изменить отдельные параметры, используя соответствующие коды. Описание имеющихся кодов см. в главах 5.3.4.3 – 5.3.4.15.




Принципы настройки параметров:

1. Нажать и удерживать кнопку , пока на экране не появится сообщение cod, затем ввести 1 и подтвердить нажатием клавиши ENTER. Теперь Air Control 1 находится на основном уровне режима настройки параметров.



2. Для настройки требуемого кода используются кнопки  и .
3. Для выбора кода используется кнопка **ENTER**. Air Control 1 выполняет переход на нижестоящий уровень.

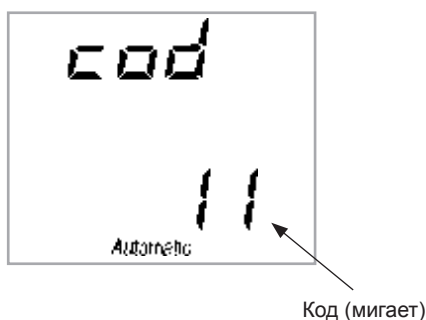
*Некоторые коды позволяют вводить несколько параметров друг за другом. В таком случае при нажатии кнопки **ENTER** выполняется автоматический выбор следующего параметра.*

4. Текущие настройки выбранного кода изменяются в соответствии с требованиями с помощью кнопок  и .
5. Для применения новой настройки следует нажать кнопку **ENTER**, или же нажать кнопку , чтобы оставить предыдущую настройку и вернуться на вышестоящий уровень.

5.3.4.2 Настройка основных параметров

Настройка параметров установка возможна только при отключенном сжатии воздуха. См. гл. 5.3.2.

Настройка основных параметров выполняется для подготовки установки к работе.



1. Нажать и удерживать кнопку (0), пока на экране не появится сообщение cod.
2. Кнопки (▲) и (▼) используются для настройки кода 11, после чего следует нажать кнопку **ENTER**.
3. Нажать кнопку **INFO**.



- Теперь Air Control 1 выводит информацию о давлении включения. Компрессор начинает работу, как только давление в сети опускается меньше этого значения. Возможный диапазон настройки: от 3,5 до макс. давления установки.
4. Кнопки (▲) и (▼) используются для настройки необходимого давления включения; ввод подтверждается нажатием кнопки **ENTER**.
 5. Нажать кнопку **INFO**.



- Теперь Air Control 1 выводит информацию о давлении выключения. Установка переключается на холостой ход, как только давление в сети превышает это значение. Возможный диапазон настройки: от 3,5 до макс. давления установки.
- Давление выключения должно быть больше, чем давление включения!**
6. Требуемое значение параметра устанавливается кнопками (▲) и (▼); ввод подтверждается нажатием кнопки **ENTER**.
 7. Для завершения настройки основных параметров следует нажать кнопку (0).

5. Индикаторы и органы управления

5.3.4.3 Код 2: Вид режима

Данный код определяет реакцию установки после достижения давления включения или выключения. Оба предельных значения настраиваются во время настройки основных параметров (см. гл. 5.3.4.2).

0: Автоматика.

На дисплее появляется символ "Автоматика".
Двигатель включается, а компрессор начинает свою работу (работа под нагрузкой), как только давление в сети опускается ниже давления включения. Установка переключается на холостой ход (двигатель работает, но сжатие воздуха компрессором не выполняется), как только давление в сети превысит давление отключения. При включении фазы холостого хода начинается отсчет времени холостого хода (см. настройку для кода 51 в гл. 5.3.4.11). По истечении времени холостого хода двигатель выключается.

1: Нагрузка/холостой ход

На дисплее появляется символ "Автоматика".
В отличие от автоматического режима двигатель никогда не выключается. Компрессор начинает работу, как только давление в сети опускается меньше этого давления включения. Установка переключается на холостой ход (двигатель работает, но сжатие воздуха компрессором не производится), как только давление в сети превысит давление отключения.

2: Автоматика опц.




На дисплее появляется символ "Автоматика", также точка перед значением температуры.
Так же, как и для режима "Автоматика". Однако в данном случае можно указать частоту выключения двигателя. Для этого дополнительно указываются параметры "Макс. падение давления" (диапазон настройки 0,0-9,9 бар) и "Макс. число переключений" (диапазон настройки 1-55 переключений/час).

Функция "Максимальное падение давления":

Если установка переходит с работы под нагрузкой на холостой ход, Air Control 1 сохраняет значения текущего давления в сети через 10 и через 40 секунд. Если при этом установленное падение давления выше "максимального падения давления", двигатель отключается по истечении времени холостого хода (настройка параметров с помощью кода 51, см. гл. 5.3.4.11), в ином случае отключение выполняется после времени простоя (120 с).

Функция "Максимальное число переключений":

Двигатель не отключается по истечении времени холостого хода, если число операций включения компрессора превышает "максимальное число переключений".

- 5.3.4.4 Код 3: Автоматический запуск после отсутствия напряжения**
- Данный параметр определяет, требуется ли снова автоматически начать сжатие воздуха после отсутствия сетевого напряжения.
- 0: Автоматический повторный запуск ВЫКЛ.**
После отсутствия напряжения компрессор также остается выключенным. Выводится сообщение о неисправности "Отсутствие напряжения".
- 1: Автоматический повторный запуск ВКЛ.**
Если активирована эта функция, на дисплее выводится символ "Перезапуск".
Если перед выключением напряжения было включено сжатие воздуха, установка автоматически повторно запускается по истечении времени простоя. В этом случае сообщение "Отсутствие напряжения" не выводится. Если сжатие воздуха не производилось до выключения напряжения, оно остается отключенным и далее.
- 5.3.4.5 Код 5: Блокирование/ разблокирование системы дополнительного подогрева, управление вентилятором**
- Для включения и выключения дополнительного обогрева или вентиляторов.
- 0: Без дополнительного подогрева и вентилятора**
- 1: С дополнительным подогревом, без вентилятора**
- 2: С вентилятором, без дополнительного подогрева**
- В этом режиме имеется возможность ввода температуры включения и выключения вентилятора. Служит для включения или отключения системы дополнительного подогрева (по заказу) или вентилятора.
- 5.3.4.6 Код 8: Локальное управление, дистанционное управление, GLW-OK**
- Данный код определяет, каким образом включается/выключается компрессор.
- 0: Локальное управление**
Компрессор можно включить/выключить только с пульта управления Air Control 1.
- 1: Дистанционное управление**
Сжатие воздуха может включаться при наличии переднего фронта (24 В DC) на клемме 23 и выключаться при наличии низкого уровня сигнала (0 В) на клемме 23 или с помощью кнопки . О работе этой функции сигнализирует мигающий текст Remote на дисплее Air Control 1. Если на установке локально нажать кнопку , установка отключается через 45 секунд и с целью обеспечения безопасности может быть включена с помощью дистанционного управления только после нажатия кнопки  (квитирование). То же самое относится и к запуску с помощью PLANT CONTROL V/T.
- 2: GLW-OK**
Вход на клемме 23 используется для отправки сообщения о готовности к работе внешнему управляющему устройству. Внешнее управляющее устройство может переключаться на режим работы под нагрузкой или холостой ход только при наличии высокого уровня напряжения (24 В DC) (см. код 18, значение 1, гл. 5.3.4.8). При наличии низкого уровня сигнала происходит автоматическое отключение режима GLW, после чего используется встроенный датчик давления.
- 5.3.4.7 Код 11: Давление включения и выключения**
- Данный код определяет давление включения и выключения, принцип работы см. в гл. 5.3.4.2

5. Индикаторы и органы управления

5.3.4.8 Код 15: Температура отключения дополнительного подогрева Температура отключения для системы дополнительного подогрева может устанавливаться в пределах 5 - 80 °С. Она используется только в том случае, когда компрессор находится в режиме эксплуатации.

5.3.4.9 Код 18: Режим изменения основной нагрузки (GLW) Данный код определяет, выполняется ли переключение между работой под нагрузкой и холостым ходом внутренним датчиком давления или вышестоящим управляющим устройством.

0: Переключение режим нагрузки/холостой ход внутренним датчиком давления

1: Переключение режим нагрузки/холостой ход внешним управляющим устройством (например, ПЛК)

Режим нагрузки, если на клемме 22 имеется высокий уровень сигнала (24 В DC). Холостой ход, если на клемме 22 имеется низкий уровень сигнала (0 В DC). О работе этой функции сигнализирует постоянно горящий текст Remote на дисплее Air Control 1.

5.3.4.10 Код 21: Квитирование технического обслуживания Данный код используется для квитирования текущего предупреждения о необходимости технического обслуживания: Информацию о значении номеров технического обслуживания и квитировании предупреждений см. в гл. 5.3.5.



ВНИМАНИЕ

Возможны повреждения КС!

Информация о необходимом техническом обслуживании выводится в виде предупреждений.

Квитирование таких предупреждений выполняется только после проведения соответствующего технического обслуживания!

Не выполненное техническое обслуживание ведет к уменьшению срока службы и снижению уровня надежности установки. Следует помнить, что поломки, возникшие из-за неправильной эксплуатации, не подлежат ремонту по гарантии!

Разрешается применять только оригинальные запасные части.

Информацию о техническом обслуживании см. в гл. 8.

**5.3.4.11 Код 51:
Время холостого хода,
выключения, запуска**


Соответствующие периоды времени настраиваются на уровнях управления от 0 до 2.

0: Время холостого хода

Диапазон настройки: 10 - 1200 с. Функция зависит от кода 2 (вид режима). Используется в режимах "Автоматика" и "Автоматика опц."

1: Время выключения

Диапазон настройки: 0 - 120 с. Следует придерживаться заводской настройки в 120 с. Во время времени выключения двигатель работает на холостом ходу; сжатый воздух не производится. Время выключения истекает при

- выключении кнопкой 
- виде режима "Автоматика опц."

При использовании функции "Автоматический запуск после отсутствия напряжения" запуск двигателя задерживается на продолжительность времени выключения.

2: Время запуска

Диапазон настройки: . Данный параметр определяет, после какого периода времени при включении двигателя следует переключиться со схемы "звезда" на схему "треугольник".

**5.3.4.12 Код 65:
Клапан конденсата**

Данный код используется для настройки времени импульса и перерыва клапана конденсата.

0: Время импульса

Продолжительность включения клапана конденсата (1 - 99 с)

1: Время перерыва

Продолжительность выключения клапана конденсата (1 - 999 с)

5. Индикаторы и органы управления

5.3.4.13 Код 90: Единица индикации давления

Данный код используется для указания единицы индикации давления:

- 0: бар
- 1: МПа
- 2: psi

5.3.4.14 Код 95: Единица индикации температуры

Данный код используется для указания единицы индикации температуры:

- 0: градусы Цельсия (°C)
- 1: градусы Фаренгейта (°F)
- 2: Кельвин (K)

5.3.4.15 Код 9999: Индикация версии ПО

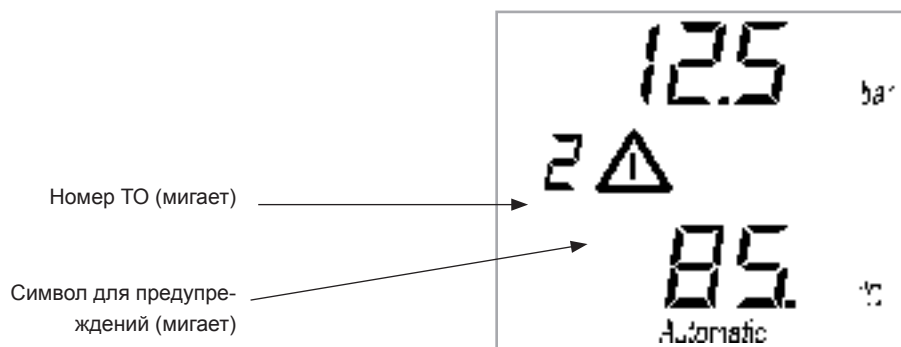
Данный код позволяет просмотреть информацию о версии программного обеспечения Air Control 1.

5.3.5 Предупреждения/ техническое обслуживание

При наличии предупреждения начинает мигать красная лампа.

Компрессор не отключается.

На дисплее появляется следующая информация:



Номер ТО (мигает)

Символ для предупреждений (мигает)

Значение номеров технического обслуживания:

- 2 Слишком высокая конечная температура сжатия
- 3 Слишком высокое давление в сети
- 4 Слишком низкая температура СОЖ
- 7 Достигнуто мин. допустимое давление
- 8 Уровень охлаждающей жидкости / подогрев
- 11 Оставшийся срок службы всасывающего фильтра < 100 ч
- 12 Оставшийся срок службы СОЖ/фильтра СОЖ < 100 ч
- 13 Оставшийся срок службы фильтра тонкой очистки < 100 ч
- 14 Оставшийся срок службы смазки двигателя < 100 ч
- 15 Оставшийся срок до техобслуживания компрессора < 100 ч
- 16 Warnung EA-Modul

Возможны повреждения КС!

Информация о необходимом техническом обслуживании выводится в виде предупреждений.

Квитирование таких предупреждений выполняется только после проведения соответствующего технического обслуживания!





Не выполненное техническое обслуживание ведет к уменьшению срока службы и снижению уровня надежности установки. Следует помнить, что поломки, возникшие из-за неправильной эксплуатации, не подлежат ремонту по гарантии!

Разрешается применять только оригинальные запасные части.

Информацию о техническом обслуживании см. в гл. 8.



Квитирование технического обслуживания:

1. Нажать и удерживать кнопку  (ок. 3 секунд), пока на экране не появится сообщение cod.
2. Используя кнопки  и , выбрать код 21.
3. Нажать друг за другом кнопки **ENTER** и .

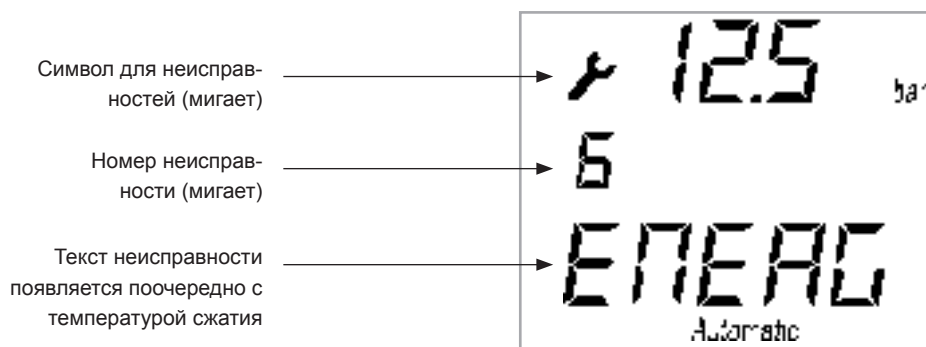
5. Индикаторы и органы управления

5.3.6 Неисправности

При возникновении неисправности, постоянно горит красная лампа.

Компрессор автоматически останавливается.

На дисплее появляется следующая информация:



Значение номеров неисправностей и текстовой индикации:

1	Par	Неверные заданные значения давления
2	EPROM	Неверные параметры настройки
3	Lo AC	Мин. напряжение
4	No AC	Отсутствие напряжения
5	DEFEC	Неверный параметр сравнения
6	Emerg	Сработал аварийный останов
7	Rotot	Неверное направление вращения
8	Mot t	Слишком высокая температура двигателя
9	Hi cur	Ток перегрузки
10	Hi P	Избыточное давление
11	Dif P	Перепад давления в фильтре тонкой очистки
12	Se t	Датчик конечной температуры сжатия
13	Se t2	Датчик температуры СОЖ
14	Se P	Датчик давления
15	Hi t	Слишком высокая конечная температура сжатия
16	Hi P	Слишком низкое давление в сети

Квитирование неисправностей выполняется только после их устранения квалифицированным персоналом. Поиск неисправностей и ремонт должны выполняться только квалифицированными специалистами!

Квитирование сообщений о неисправностях:

1. Нажать кнопку (0).
2. Нажать кнопку (1) для повторного включения установки.

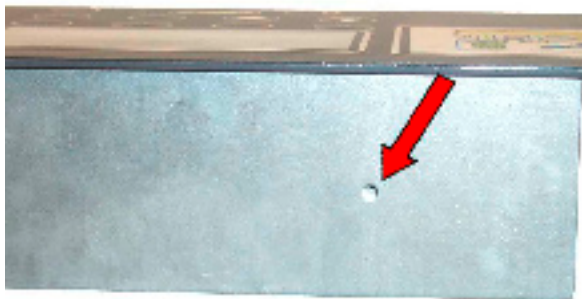
5.3.7 Настройка контраста дисплея



ОПАСНОСТЬ

Контрастность дисплея пульта управления настроена таким образом, чтобы по возможности обеспечивалось оптимальное считывание во всех условиях эксплуатации. Тем не менее, если в определенных случаях (например, из-за неблагоприятного освещения, прямых солнечных лучей) потребуется дополнительно отрегулировать контрастность, необходимо выполнить следующие действия:

1. Необходимо убедиться, что компрессор отключен от электропитания с помощью главного выключателя.
2. Открыть электрический/распределительный шкаф компрессора.
3. Найти в верхней части задней панели пульта управления небольшое отверстие.



Через это отверстие с помощью маленькой отвертки для винтов со шлицевой головкой необходимо добраться до винта настройки контрастности.

4. Для повышения контрастности осторожно повернуть винт по часовой стрелке. Вращением винта против часовой стрелки контрастность уменьшается.
5. Закрыть электрический/распределительный шкаф перед повторным запуском компрессора.

5. Индикаторы и органы управления

5.4 Air Control 3 (по заказу)

Пульт управления и индикации состояния Air Control 3 используется для:

- индикации состояния КС и ее рабочих параметров;
- включения/выключения компрессора;
- изменения рабочих параметров КС.



Функциональные кнопки



Изменение значений параметров
Выбор подменю



Подтверждение изменения параметров
Режим обработки в подменю



Просмотр дополнительных эксплуатационных данных.



Включение компрессора.
Встроенный зеленый светодиод

мигает: компрессор не работает, возможен автоматический запуск в любое время

горит: компрессор работает.



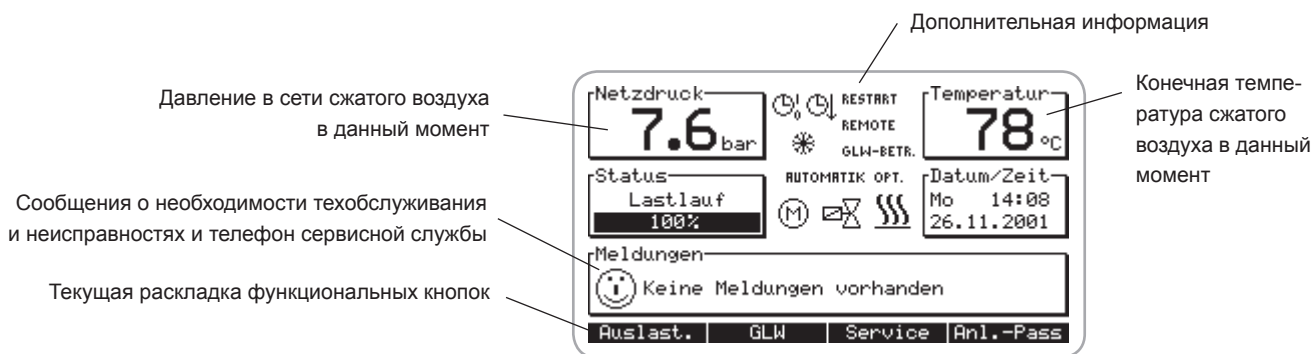
Выключение компрессора.



Сигнал красного светодиода о наличии предупреждения или неполадки.

5.4.1 Основной пульт

После включения главного выключателя или во время стандартного режима работы индикатор на пульте управления Air Control 3 информирует о состоянии компрессорной станции.



Дополнительная информация:

	Время включения/выключения запрограммировано Символ мигает: таймер отключил компрессор Символ горит: таймер включил компрессор	5.4.4.4
	Время создания давления запрограммировано	5.4.4.4
	Защита от размораживания включена, компрессор выключен.	6
RESTART	Запрограммирован повторный автоматический запуск	5.4.4.2
REMOTE	Запрограммирован режим дистанционного управления Символ мигает: компрессор выключен Символ горит: компрессор будет включен при наличии режима дистанционного управления	5.4.4.7
GLW-BETR.	Переключение "нагрузка-холостой ход" вышестоящей системой управления	5.4.4.7
AUTOMATIC OPT.	Значение: индикация запрограммированной регулировки холостого хода	
	Двигатель включен	
	Электромагнитный клапан открыт	
	Дополнительный подогрев включен	

5.4.2 Включение и выключение компрессора

Включить: нажать кнопку

Компрессор готов к работе и может в любой момент запуститься автоматически.

Выключить: нажать кнопку

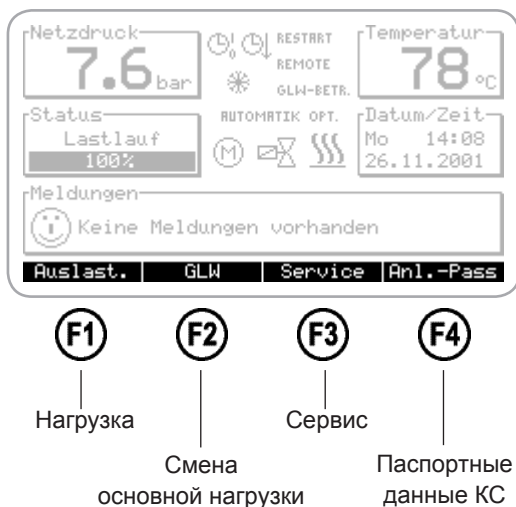
Компрессор сначала переключается на холостой ход, а затем полностью отключается.

5. Индикаторы и органы управления

5.4.3 Функции кнопок основного пульта

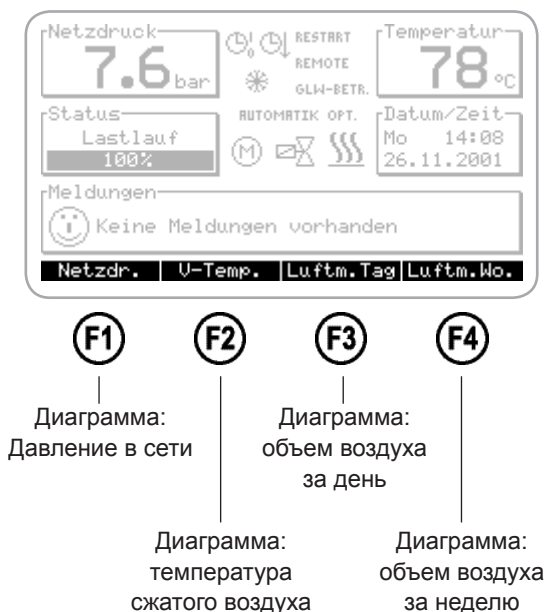
На основном пульте при помощи функциональных кнопок возможен просмотр следующих информационных экранов:

Режим 1 = раскладка 1



Кнопки ▲ и ▼ позволяют сменить режим, а тем самым и раскладку функциональных кнопок на главном пульте.

Режим 2 = раскладка 2



При нажатии соответствующей функциональной кнопки открывается соответствующий информационный экран.

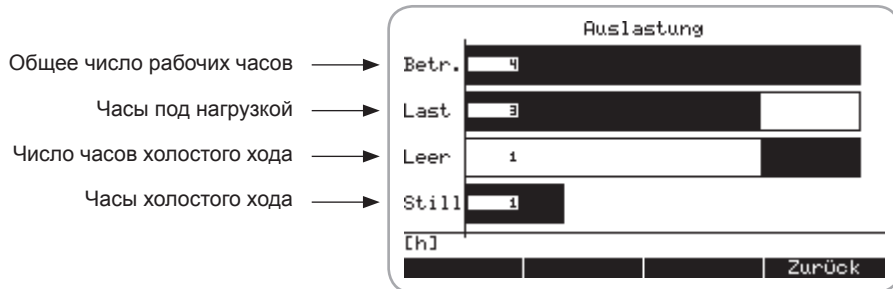
При нажатии кнопки F4 выполняется переход из любого информационного экрана к основному экрану.

5.4.3.1 Нагрузка (режим 1 - F1)

Смена режима 5.4.3

На этой диаграмме в виде гистограммы представлена информация о количестве часов работы, работы под нагрузкой, холостого хода и простоя. Кроме того, на полосках выводится соответствующее количество часов.

Пример:



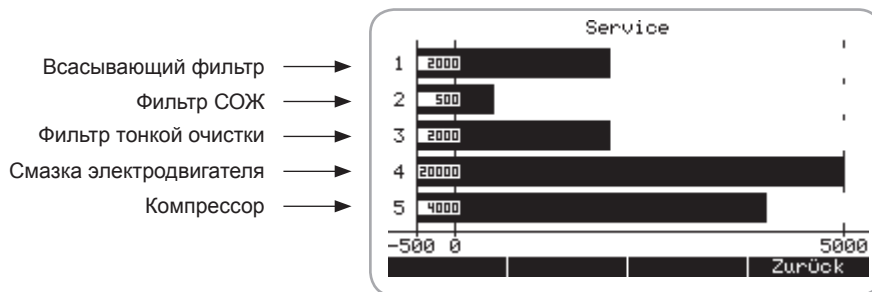
За исключением количества часов холостого хода, все полосы направлены слева направо. Сумма часов работы под нагрузкой и холостого хода дает общее количество рабочих часов.

Деление шкалы этой диаграммы выполняется по рабочим часам. Если количество часов простоя больше числа рабочих часов, то полоса, обозначающая часы простоя, обрезается. В этом случае см. число часов на полосе.

5.4.3.2 Сервис (режим 1 - F3)

Смена режима 5.4.3

На диаграмме "Сервис" представлена информация о времени, оставшемся до очередного технического обслуживания в часах.



Если остается менее 100 часов времени до следующего технического обслуживания, то соответствующая полоска начинает мигать, а на дисплее появляется соответствующее предупреждение.



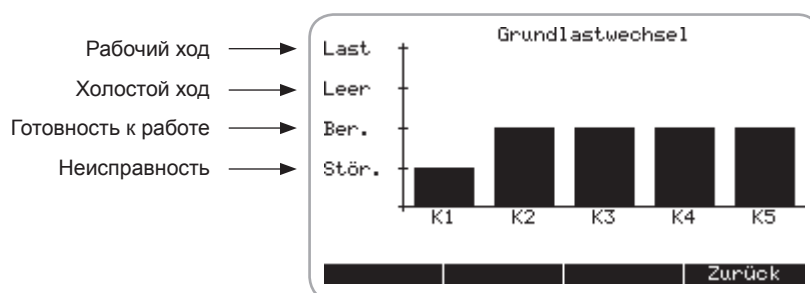
5. Индикаторы и органы управления

5.4.3.3 Изменение основной нагрузки (режим 1 - F2)

Смена режима 5.4.3

Этот экран можно вызвать только в том случае, если в меню "Изменение основной нагрузки" (см. гл. 5.4.4.8.) этот пункт активирован нажатием JA (Да).

На данном экране представлена информация состоянии компрессоров, которые работают в режиме GLW.



Рабочий ход →

Холостой ход →

Готовность к работе →

Неисправность →

5.4.3.4 Паспортные данные КС (режим 1 - F4)

Смена режима 5.4.3

Индивидуальные данные, записанные в паспорте КС, необходимы для сервисной службы производителя.

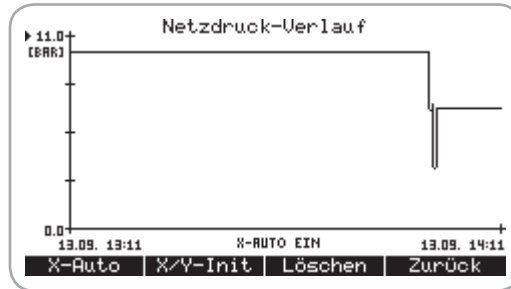
```

A KESZULEK ADATAI / 07
TÍPUS: UEGA
GYÁRI SZÁM:
RENDELÉSI SZÁM:
Kommissions-Nr.:
KAPCSOLÁSI RAJZ SZÁM:
SZOFTVER SZÁMA: 2.02-RC1 [+3] 97610
ÜZEMBEHELYEZÉS: 09.12.2008
  
```

5.4.3.5 Диаграмма давления в сети (режим 2 - F1)

Смена режима 5.4.3

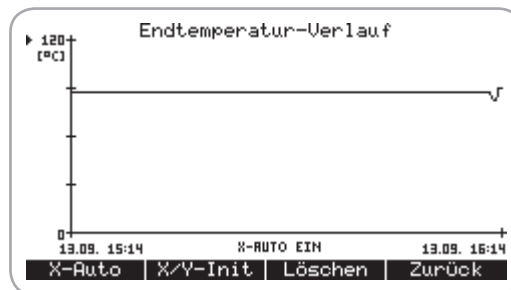
На этой диаграмме представлена информация об изменении давления воздуха в сети.



5.4.3.6 Диаграмма конечной температуры сжатия (режим 2 - F2)

Смена режима 5.4.3

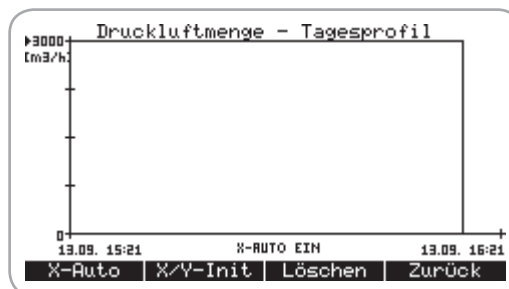
На этой диаграмме представлена информация об изменении конечной температуры сжатия.



5.4.3.7 Диаграмма объема воздуха за день (режим 2 - F3)

Смена режима 5.4.3

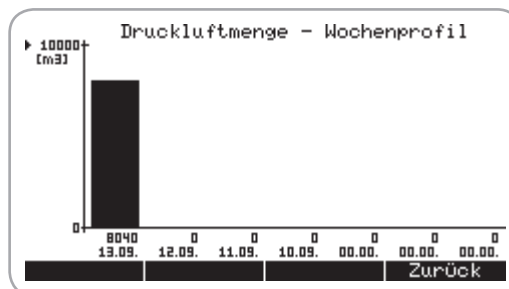
На этой диаграмме представлена информация о дневном расходе воздуха.



5.4.3.8 Диаграмма объема воздуха за неделю (режим 2 - F4)

Смена режима 5.4.3

На этой диаграмме представлена информация о недельном расходе воздуха.



5. Индикаторы и органы управления

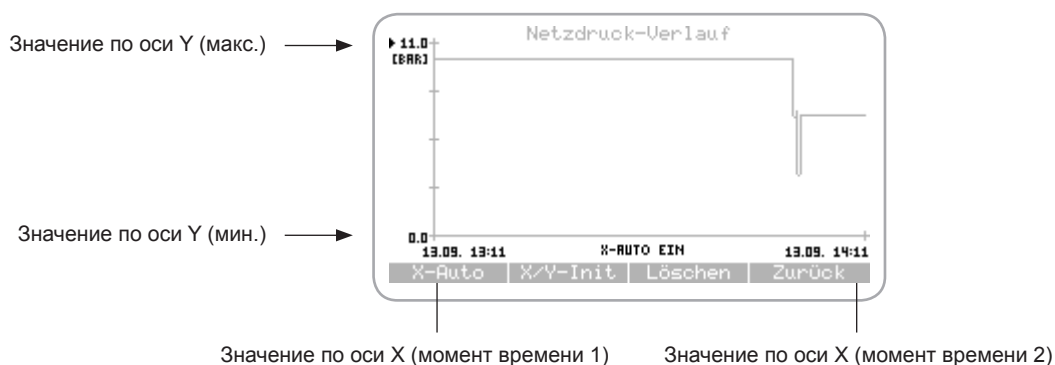
5.4.3.9 Изменение параметров диаграмм

Настройки X-AUTO 5.4.4.6

Изменение деления шкалы выполняется при обработке значений осей.

- Ось Y:** - Значения оси Y можно изменить в любой диаграмме. Данные на диаграмме будут обновляться и после изменений шкалы.
- Ось X:** - На диаграмме "Объем воздуха за неделю" (Luftm.Wo.) значения оси X изменить невозможно, во всех других диаграммах такое изменение разрешено.
- После обработки значений оси X обновление диаграммы не выполняется.
- X-AUTO:** - Включение и выключение режима X-AUTO выполняется кнопкой **F1**.
- При включении режима X-AUTO значения оси X обновляются автоматически. При этом режим X-AUTO использует значения по умолчанию, настроенные в меню "Параметры просмотра" - "Диаграммы" (Anzeigeparameter - Diagramme) (см. гл. 5.4.4.6). Обработанные вручную значения оси X удаляются.

Метод изменения деления шкалы осей



1. Выбор изменяемого значения оси с помощью кнопок **▲** и **▼**
2. Подтверждение выбора кнопкой **ENTER**
3. Изменение мигающего значения кнопкой **▲** и **▼**.
Перемещение курсора кнопками **F1** и **F2**.
4. Подтверждение изменений кнопкой **ENTER**.

Кнопка **F2** X/Y-Init используется для делений шкалы на значения по умолчанию, установленные в режиме X-AUTO.

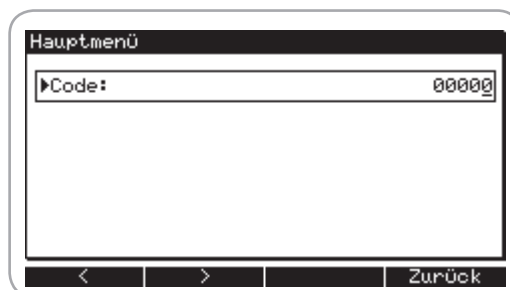
При нажатии кнопки **F3** выполняется удаление записанных измеренных значений текущей диаграммы.

5.4.4 Система меню

Предельные значения	5.4.4.1
Рабочие параметры	5.4.4.2
Интервалы технического обслуживания	5.4.4.3
Таймер	5.4.4.4
Память неисправностей	5.4.4.5
Параметры просмотра	5.4.4.6
Конфигурация	5.4.4.7
Изменение основной нагрузки	5.4.4.8
Принадлежности	5.4.4.9
Диагностика	5.4.4.10

Все основные настройки КС представлены в системе меню. Если они не влияют на безопасность работы КС, то они могут быть изменены путем ввода кодов.

После нажатия кнопки **INFO** появляется главное меню с запросом на ввод кода.



- Код **00000**: Просмотр основных настроек
 - Код **00001**: Просмотр и изменение основных настроек
1. Изменение мигающего значения кнопкой ▲ и ▼.
Перемещение курсора кнопками F1 и F2.
 2. Подтверждение изменений кнопкой **ENTER**.

Затем появляется главное меню со следующими подменю:



Выбор подменю выполняется кнопками ▲ и ▼. Выбор подтверждается нажатием кнопки **ENTER**.

Нажав кнопку F4 на любом уровне меню, можно перейти на вышестоящий уровень.

5. Индикаторы и органы управления

Если введен код **00001**, параметры подменю изменяются следующим образом:

1. Выбор нужного пункта меню выполняется кнопками ▲ и ▼.
2. Выбор подтверждается нажатием кнопки **ENTER**.
3. Изменение мигающего значения кнопкой ▲ и ▼.
Перемещение курсора кнопками **F1** и **F2**.
4. Подтверждение изменений кнопкой **ENTER**.

5.4.4.1 Подменю "Предельные значения"



В этом меню находятся предельные значения параметров давления и температуры:

▼ ▲	Выбор пункта меню Изменение мигающего значения
ENTER	Подтверждение выбора/изменения
F4	Возврат к вышестоящему уровню

Давление при вкл.	Мин. значение регулировки давления	Изменяемое
Давление при выкл.	Макс. значение регулировки давления	Изменяемое
Макс. допустимое давление	Макс. допустимое давление для аварийного отключения (всегда 0,8 бар выше давления при отключении)	Индикация
Мин. конечная температура сжатия	Мин. допустимая конечная температура сжатия	Индикация
Макс. конечная температура сжатия	Макс. допустимая конечная температура сжатия	Индикация

5.4.4.2 Подменю "Рабочие параметры"

В этом меню находятся временные параметры работы компрессора:

	Выбор пункта меню Изменение мигающего значения
ENTER	Подтверждение выбора/изменения
	Возврат к вышестоящему уровню

Время после нагрузки	Время работы двигателя после нагрузки в автоматическом режиме	Индикация
Время простоя	Время работы двигателя после нагрузки при ручном выключении и задержка при автоматическом повторном запуске	Индикация
Время запуска	Продолжительность работы по схеме "звезда"	Индикация
Автоматический повторный запуск	Запуск после восстановления напряжения	Изменяемое
Вид режима:	Параметры при изменении нагрузки Диапазон "АВТОМАТИКА" настройки: "НАГРУЗКА/ХОЛОСТОЙ ХОД" "АВТОМАТИКА ОПЦ."	Изменяемое
Макс. падение давления	Максимальное падение давления	Индикация
Макс. число циклов переключения	Макс. число переключений двигателя в час	Индикация

Вид режима "Автоматика"

На дисплее выводится текст "АВТОМАТИКА". При достижении давления выключения установка переходит на холостой ход и на дисплее появляется текст "Холостой ход" с соответствующим остающимся временем. Двигатель выключается по истечении времени холостого хода. Компрессор может в любой момент включиться автоматически, если давление ниже давления включения.

Вид режима "Нагрузка/холостой ход"

На дисплее выводится текст "НАГРУЗКА/ХОЛОСТОЙ ХОД". Компрессор работает то в под нагрузкой, то на холостом ходу, т.е. его работа не ограничена по времени.

Вид режима "Автоматика опц."

На дисплее выводится текст "АВТОМАТИКА ОПЦ.". При достижении давления выключения установка переходит на холостой ход.

Через 10 и через 40 секунд измеряется давление в сети. Если измеренное таким образом падение давления находится выше порогового значения "Макс. падение давления", установка остается на холостом ходу в течение всего последующего времени. На дисплее появляется текст "Холостой ход и соответствующее время до окончания работы. Если измеренное падение давления находится ниже порогового значения "Макс. падение давления", установка выключается по истечению времени холостой работы.

Макс. число циклов переключения

Если превышает максимально возможное число переключений двигателя в час, компрессор временно переключается в режим "Нагрузка/холостой ход".

5. Индикаторы и органы управления

5.4.4.3 Подменю интервалов технического обслуживания

Квитирование технического обслуживания 5.4.5



В этом меню выводятся все интервалы технического обслуживания или квитируется проведение соответствующего обслуживания (см. гл. 5.4.5).

Квитированием показания сбрасываются на текущий интервал технического обслуживания (см. гл. 8.1).

Интервал ТО ASF	Интервал ТО всасывающего фильтра	Индикация
Интервал ТО OLF	Интервал ТО фильтра СОЖ	Индикация
Интервал ТО OLAB	Интервал ТО фильтра тонкой очистки	Индикация
Интервал ТО двигателя	Интервал ТО смазки двигателя	Индикация
Интервал ТО компрессора	Интервал ТО компрессора	Индикация
Часы работы	Общее число часов работы (двигатель вкл.)	Индикация
Часы под нагрузкой	Общее число часов работы под нагрузкой	Индикация
Часы холостого хода	Общее число часов работы на холостом ходу (установка вкл., двигатель выкл.)	Индикация
Общий объем воздуха	Прежний объем воздуха, поданного компрессором	Индикация

5.4.4.4 Подменю "Таймер"

В этом меню выполняется настройка встроенных часов реального времени, а также все переключения, которые зависят от этой настройки

	Выбор пункта меню Изменение мигающего значения
ENTER	Подтверждение выбора/изменения
	Возврат к вышестоящему уровню

Дата/время	Настройка текущей даты и времени Внимание: Настройка применяется для часов только при подтверждении ввода секунд кнопкой ENTER	Обработать
Время включения/выключения Компрессор	Переход в подменю	Обработать
Время создания давления Компрессор	Переход в подменю	Обработать
Время вкл./выкл. GLW	Переход в подменю	Обработать
Время созд. давления GLW	Переход в подменю	Обработать
Приоритеты времени вкл./выкл.	Переход в подменю	Обработать

С помощью таймера можно независимо друг от друга запрограммировать как время включения/выключения, так и время создания давления.

Запрограммированное время переключений позволяет не включать/выключать компрессов вручную. Таким образом, компрессор не включится самостоятельно ночью, чтобы компенсировать падение давления в сети.

На короткое время можно настроить значения для давления включения и отключения, отличающиеся от настроенных предельных значений давления (см. гл. 5.4.4.1). Тем самым создается минимально необходимое рабочее давление, что позволяет экономить электроэнергию.

Время включения компрессора

В этом меню определяется время включения/выключения компрессора.

Выход таймера активен:

Пн - Чт 6.00-20.00 →
Пт 6.00-16.00 →



Для активации таймера нужно установить в верхней строке меню параметр каналов таймера на "ВКЛ."

Если канал таймера установлен на "ВКЛ." и

- активирован выход таймера, на дисплее появляются часы
- не активирован выход таймера, на дисплее появляются мигающие часы

Возможно программирование 7 настроек включения/выключения для каналов K1-K7. Канал активирован, если минимум один день недели выделен чёрным цветом. Чтобы активировать выход таймера в течение нескольких дней, нужно указать 00.00 как время включения для каждого дня.

5. Индикаторы и органы управления

Настройка времени включения/выключения (выделить дни недели черным цветом):

1. Выбрать канал кнопками ▲ и ▼
2. Подтвердить выбор, нажав кнопку **ENTER**.
3. Используя кнопки **F1** и **F2**, установить курсор на требуемый день недели и выбрать его, нажав кнопку ▲. (Для удаления уже выбранного дня недели следует нажать кнопку ▼.)
4. Используя кнопки **F1** и **F2**, установить курсор на время и изменить мигающее значение кнопками ▲ и ▼.
5. Сохранить настройки, нажав кнопку **ENTER**.



ВНИМАНИЕ

Если в таймере указано время включения и выключения, компрессор будет работать только с учетом указанного времени!

Время работы компрессора

В этом меню определяется время работы компрессора (увеличение/уменьшение давления).

Выход таймера активен:
Сб - Вс 0.00-24.00 →
(= от 0.00 субботы до 24.00 воскресенья)



Для активации таймера нужно установить в верхней строке меню параметр каналов таймера на "ВКЛ."

Канал активирован, если минимум один день недели выделен чёрным цветом. (О настройке время включения/выключения см. абзац "Время включения/выключения компрессора"). Каналы проверяются с K1 по K7 для определения, имеется ли активация для текущего времени. Если нет активированного канала, то действуют настройки меню "Предельные значения".

Чтобы активировать выход таймера в течение нескольких дней, нужно указать 00.00 как время включения для каждого дня.

Время вкл./выкл. GLW / Время создания давления GLW / Приоритеты времени вкл./выкл.

Время включения/выключения или время создания давления для режима изменения основной нагрузки, а также время включения/выключения для переключения приоритетов следует активировать только в том случае, если компрессор используется в качестве главного агрегата системы.




Эти настройки выполняются так же, как и описанные выше настройки времени включения/выключения или времени создания давления компрессором.

5.4.4.5 Подменю "Память неисправностей"

В этом меню представлена информация о 20 последних тех. обслуживаниях, предупреждениях и неисправностях с указанием даты и времени.

5.4.4.6 Подменю "Параметры просмотра"

В этом меню настраиваются параметры просмотра информации на дисплее.

 	Выбор пункта меню Изменение мигающего значения
ENTER	Подтверждение выбора/изменения
	Возврат к вышестоящему уровню

Единица давления	Выбор единицы для индикации давления в сети	Обработать
Единица температуры	Выбор единицы для индикации конечной температуры сжатия	Обработать
Единица объема	Выбор единицы для индикации объема подачи	Обработать
Язык	Выбор языка	Обработать
Смещение давления	Дополнительная калибровка датчика давления в сети	Индикация
Диаграммы	Настройки диаграмм	Обработать
Тексты	Тексты паспорта установки	Индикация




Диаграммы

В этом меню настраиваются параметра просмотра диаграмм (значения по умолчанию для X-AUTO см. в гл. 5.4.3.9):

Интервал сохранения	Интервал сохранения данных для записи давления в сети, конечной температуры сжатия и текущего объема подаваемого воздуха. В системе управления сохраняется 8000 последних значений. При интервале сохранения в 12 с (настройка по умолчанию) продолжительность записи составляет $12 \text{ с} \times 8000 = 96000 \text{ с} = 26,7 \text{ ч}$
Число точек при X-Auto	Число записанных значений при включенной функции X-Auto По оси времени при интервале сохранения в 12 с и числе в 300 точек при включенной функции X-Auto шкала оси времени составляет $12 \text{ с} \times 300 = 3600 \text{ с} = 1 \text{ ч}$
Давление в сети, мин. значение	Нижнее значение шкалы оси X диаграммы "Давление в сети" (см. гл. 5.4.3.5)
Давление в сети, макс. значение	Верхнее значение шкалы оси X диаграммы "Давление в сети" (см. гл. 5.4.3.5)
Температура, мин. значение	Нижнее значение шкалы оси X диаграммы "Конечная температура сжатия" (см. гл. 5.4.3.6)
Температура, макс. значение	Верхнее значение шкалы оси X диаграммы "Конечная температура сжатия" (см. гл. 5.4.3.6) (настройка по умолчанию 120 °C)
Объем воздуха за день, мин. значение	Нижнее значение шкалы оси X диаграммы "Объем воздуха за день" (см. 5.4.3.7)
Объем воздуха за день, макс. значение	Верхнее значение шкалы оси X диаграммы "Объем воздуха за день" (см. 5.4.3.7)
Объем воздуха за неделю, мин. значение	Нижнее значение шкалы оси X диаграммы "Объем воздуха за неделю" (см. 5.4.3.8)
Объем воздуха за неделю, макс. значение	Верхнее значение шкалы оси X диаграммы "Объем воздуха за неделю" (см. 5.4.3.8)

5. Индикаторы и органы управления

5.4.4.7 Подменю "Конфигурация"


 	Выбор пункта меню Изменение мигающего значения
ENTER	Подтверждение выбора/изменения
	Возврат к вышестоящему уровню

Тип установки	Выбор предустановленного типа компрессора	Индикация
Макс. давление	Макс. допустимое давление установки	Индикация
Макс. объем подачи	Объем подачи при макс. частоте вращения под нагрузкой	Индикация
Режим дист. управления	Режим работы компрессора	Обработать
Режим GLW	Режим работы с внешним переключением основной нагрузки	Обработать
Останов при мин. напряжении	Отключение при обнаруженном мин. напряжении	Индикация
Преобразователь частоты	Настройки преобразователя частоты	Индикация
Обмен данными	Настройка обмена данными через последовательный интерфейс	Индикация
Подогрев	Настройки дополнительного подогрева	Индикация

Режим дист. управления



Устанавливает режим включения/выключения компрессора.

Локальное управление: Компрессор можно включить/выключить только с пульта управления Air Control 3.

Дистанционное управление: Компрессор может быть включен электрическим сигналом, и выключен электрическим сигналом или кнопкой . При этом на основном дисплее выводится мигающий текст REMOTE.



ВНИМАНИЕ



Если установка была выключена кнопкой , при активированном дистанционном управлении также необходимо нажать кнопку  для выключения компрессора.

GLW–OK: Используется для сигнализации готовности к работе через вышестоящее управляющее устройство. (см. также информацию о режиме GLW и гл. 5.4.4.8)

Режим GLW

Управление компрессором осуществляется вышестоящим управляющим устройством. На основном дисплее выводится GLW-BETR. (см. также информацию о режиме дистанционного управления и гл. 5.4.4.8)

5.4.4.8 Подменю Изменение основной нагрузки

	Выбор пункта меню Изменение мигающего значения
ENTER	Подтверждение выбора/изменения
	Возврат к вышестоящему уровню



ВНИМАНИЕ

В этом меню находятся настройки для режима работы в качестве главного устройства GLW.

Для использования функции "Изменение основной нагрузки" Air Control 3 должен быть оснащен интерфейсом RS-485.

Функцию ведущего устройства GLW разрешается включать только в том случае, если компрессор действительно используется в качестве главного агрегата!

Изменение основной нагрузки	Параметр для активирования свойств главного устройства GLW (настройка по умолчанию: НЕТ)	Индикация
Давление подключения	Нижнее значение давления для подключения компрессора	Обработать
Давление отключения	Верхнее значение давления для отключения компрессора	Обработать
Подавление подключения	Мин. время между подключением двух компрессоров	Обработать
Подавление отключения	Мин. время между отключением двух компрессоров	Обработать
Интервал изменения, приоритет 1	Время между повторным включением/выключением GLW для компрессоров с приоритетом 1	Обработать
Интервал изменения, приоритет 2	Время между повторным включением/выключением GLW для компрессоров с приоритетом 2	Обработать
Интервал изменения, приоритет 3	Время между повторным включением/выключением GLW для компрессоров с приоритетом 3	Обработать
Приоритеты	Присвоение приоритета подключения	Обработать

(см. также гл. 5.4.4.7)

5.4.4.9 Подменю "Принадлежности"

В этом меню находятся настройки для подключения принадлежностей.

Для использования этой функции Air Control 3 должен быть оснащен модулями расширения для принадлежностей.

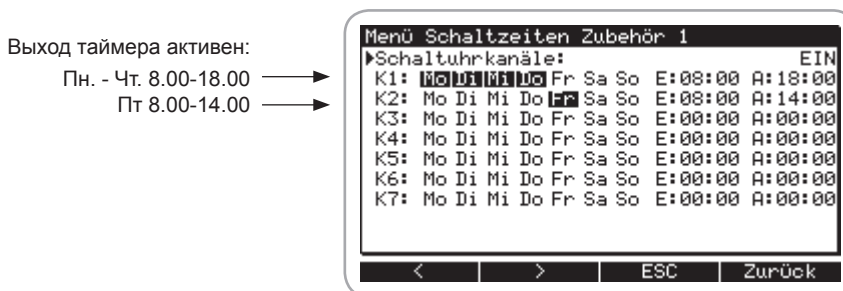
Модуль принадлежностей имеется	Имеется доп. модуль для принадлежностей	Индикация
Конфигурация входов	Функция цифровых входов	Обработать
Конфигурация выходов	Функция цифровых выходов	Обработать
Время переключения выхода 1	Определение времени переключения для принадлежностей 1	Обработать
Время переключения выхода 2	Определение времени переключения для принадлежностей 2	Обработать
Время переключения выхода 3	Определение времени переключения для принадлежностей 3	Обработать
Время переключения выхода 4	Определение времени переключения для принадлежностей 4	Обработать

Информация об электрических соединениях находится в схеме.

5. Индикаторы и органы управления

Время включения/выключения

В этом меню указывается время включения/выключения выхода реле (принадлежности).



Для активации таймера нужно установить в верхней строке меню параметр каналов таймера на "ВКЛ."

Возможно программирование 7 настроек включения/выключения для каналов K1-K7. Канал активирован, если минимум один день недели выделен чёрным цветом.

О настройке время включения/выключения см. абзац "Время включения/выключения компрессора" в гл. 5.4.4.4.

Чтобы активировать выход таймера в течение нескольких дней, нужно указать 00.00 как время включения для каждого дня.

Конфигурация входов

Входы 1-8 могут использоваться для включения сигнала о неисправности компрессора или предупреждении.

5.4.4.10 Подменю "Диагностика"

В этом меню описываются текущие параметры цифровых входов и выводов.

5.4.5 Предупреждения/ техническое обслуживание

При наличии предупреждения начинает мигать красная лампа.

Компрессор не отключается.

На дисплее дополнительно появляется следующая информация:

- мигающий символ предупреждающего треугольника
- вид предупреждения
- телефонный номер горячей линии сервисной службы



В гл. 8 описан порядок действий для разных видов технического обслуживания.



ВНИМАНИЕ

Возможны повреждения КС!

Информация о необходимом техническом обслуживании выводится в виде предупреждений.



Квитирование таких предупреждений выполняется только после проведения соответствующего технического обслуживания!

Не выполненное техническое обслуживание ведет к уменьшению срока службы и снижению уровня надежности установки. Следует помнить, что поломки, возникшие из-за неправильной эксплуатации, не подлежат ремонту по гарантии!

Разрешается применять только оригинальные запасные части.

Информацию о техническом обслуживании см. в гл. 8.

Квитирование технического обслуживания:

1. Вызвать главное меню (см. гл. 5.4.4), затем перейти в подменю "Интервалы технического обслуживания".
2. Выбрать проведенное техническое обслуживание с помощью кнопок  и .
3. Нажать кнопку **F3** для квитирования технического обслуживания.
4. Дважды нажав кнопку **F4**, перейти в основной экран дисплея.

5. Индикаторы и органы управления

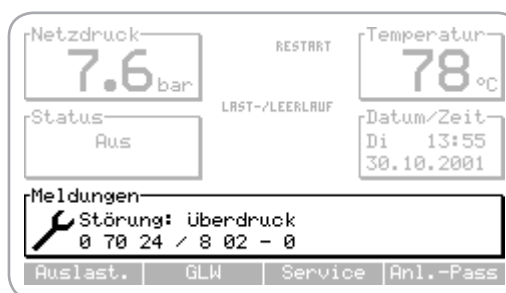
5.4.6 Неисправности

При возникновении неисправности, постоянно горит красная лампа.

Компрессор автоматически останавливается.

На дисплее дополнительно появляется следующая информация:

- мигающий символ гаечного ключа
- вид неисправности
- телефонный номер горячей линии сервисной службы



Квитирование неисправностей выполняется только после их устранения квалифицированным персоналом. Поиск неисправностей и ремонт должны выполняться только квалифицированными специалистами!

Квитирование сообщений о неисправностях:

1. Нажать кнопку (0).
2. Нажать кнопку (eI) для повторного включения установки.

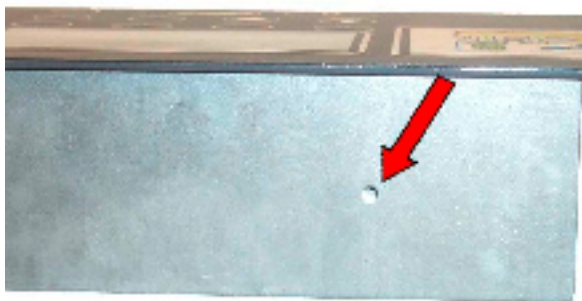
5.4.7 Настройка контраста дисплея



ОПАСНОСТЬ

Контрастность дисплея пульта управления настроена таким образом, чтобы по возможности обеспечивалось оптимальное считывание во всех условиях эксплуатации. Тем не менее, если в определенных случаях (например, из-за неблагоприятного освещения, прямых солнечных лучей) потребуется дополнительно отрегулировать контрастность, необходимо выполнить следующие действия:

1. **Необходимо убедиться, что компрессор отключен от электропитания с помощью главного выключателя.**
2. Открыть электрический/распределительный шкаф компрессора.
3. Найти в верхней части задней панели пульта управления небольшое отверстие.



Через это отверстие с помощью маленькой отвертки для винтов со шлицевой головкой необходимо добраться до винта настройки контрастности.

4. Для повышения контрастности осторожно повернуть винт по часовой стрелке. Вращением винта против часовой стрелки контрастность уменьшается.
5. Закрыть электрический/распределительный шкаф перед повторным запуском компрессора.

6. Устранение неисправностей

Неисправность	Причина	Устранение
Слишком высокая температура сжатия (горит красная лампа)	Не закрыт звукоизоляционный кожух	Проверить и закрыть звукоизоляционный кожух
	Слишком высокая температура всасывания/окружающей среды	Включить вентиляцию помещения компрессора
	Закрыт вход или выход охлаждающего воздуха	Открыть
	Загрязнен фильтр СОЖ	Заменить фильтр СОЖ
	Недостаточно СОЖ	Долить СОЖ
	Радиатор СОЖ загрязнен снаружи! Внимание: резьбовое соединение радиатора всегда придерживать ключом; избегать сильной затяжки на радиаторе	Прочистить сжатым воздухом. При сильном загрязнении: снять радиатор и прочистить его очистителем высокого давления. Внимание: опасность короткого замыкания! Избегать попадания воды на электрические узлы и детали
Давление в сети снижается	Потребление сжатого воздуха выше, чем подаваемый компрессором объем	Необходим компрессор с большим объемом подачи воздуха
	Засорен воздушный фильтр	Заменить воздушный фильтр
	Разгрузочный клапан пропускает воздух во время сжатия	Проверить разгрузочный клапан и при необходимости заменить уплотнения
	Не открывается регулятор всасывания	Проверить электромагнитный клапан и поршень регулятора и при необходимости заменить их
	Утечки в трубопроводе	Выполнить герметизацию трубопроводов
Установка пропускает воздух через предохранительный клапан	Установлено слишком высокое давление в сети	Заново настроить давление в сети
	Неисправен предохранительный клапан	Проверить предохранительный клапан и при необходимости заменить его
	Заблокирован клапан минимального давления	Заменить электромагнитный клапан
	Засорен фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки	Заменить фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки
"Неисправность: избыточное давление" или "Слишком высокое давление в сети" (горит красная лампа)	Засорен фильтр тонкой очистки	Заменить фильтр тонкой очистки
	Высокое давление в сети сжатого воздуха, созданное другими устройствами	Выровнять стороннее давление или отключить его источник от сети

Неисправность	Причина	Устранение
Компрессор не запускается автоматически или не подает сжатый воздух после предшествующего выключения при достижении конечного давления или при работе на холостом ходу.	Установлено слишком высокое давление в сети	Заново настроить давление в сети
	Разрыв в управляющей электрической цепи	Проверить электрическую цепь на разрыв (выполняется только электриком)
	Температура окружающей среды менее +1°C, сообщение "Слишком низкая температура СОЖ"	Установить дополнительное отопление или обеспечить постоянный температурный режим в компрессорном помещении
	Время включения/выключения активировано в Air Control 3	Проверить время включения/выключения и время создания давления в Air Control 3
Установка не запускается при нажатии кнопки запуска 	Давление в сети больше давления включения	Проверить давление в сети
	Активировано дистанционное управление	Мигает символ remote
	Отсутствует напряжение на компрессоре	Проверить наличие напряжения
	Неисправность электрических узлов в системе управления	Проверить (выполняется только электриком)
	Время включения/выключения активировано в Air Control 3	Проверить время включения/выключения в Air Control 3
Большое содержание СОЖ в сжатом воздухе (слишком большое потребление СОЖ)	Засорен нагнетательный трубопровод СОЖ	Прочистить нагнетательный трубопровод СОЖ
	Неисправен фильтр тонкой очистки	Заменить фильтр тонкой очистки
Установка останавливается до достижения конечного давления (горит красная лампа)	Превышение температуры или избыточное давление	Устранить неисправность соответствующим образом
	Разрыв в управляющей электрической цепи	Проверить электрическую цепь (выполняется только электриком)
Вода в трубопроводах	Выключен осушитель	Включить осушитель
	Не работает конденсатоотводчик	Прочистить/заменить конденсатоотводчик
	Открыт байпас	Закрыть байпас
	Слишком высокая точка росы	Обратиться в сервисную службу
Падение давления	Слишком высокий перепад давления фильтров	Заменить фильтры

7. Ввод в эксплуатацию, первый пуск

7.1 Подготовительные мероприятия

1. Убедиться, что главный выключатель установки выключен и не может быть включен без разрешения или случайно.
2. Проверить все резьбовые соединения компрессора. При необходимости дополнительно затянуть резьбовые соединения!
3. Проверить правильность подключения установки к сети сжатого воздуха. Убедиться, что задвижка выхода в пневмосеть закрыта и не может быть открыта без разрешения или случайно.

7.2 Контроль уровня охлаждающей жидкости

Контроль уровня охлаждающей жидкости/долив охлаждающей жидкости 8.3

1. Убедиться, что при утечке охлаждающей жидкости ее можно собрать в какую-либо емкость.
2. Проверить уровень охлаждающей жидкости в смотровом стекле: оно должно быть полностью покрыто охлаждающей жидкостью. Открутить резьбовую пробку. Проследить за уплотнительным кольцом, чтобы не потерять его. В новых компрессорах охлаждающая жидкость должна заливаться до нижней кромки заливного патрубка.
3. При необходимости следует долить охлаждающую жидкость (см. гл. 8 "Контроль уровня охлаждающей жидкости/долив охлаждающей жидкости")

7.3 Смазка ступени компрессора перед началом работы

После продолжительного простоя, например, в период между поставкой и вводом в эксплуатацию, или долгого отпуска всего коллектива предприятия, может получиться так, что в роторной части ступени компрессора не окажется охлаждающей жидкости. Однако эта охлаждающая жидкость крайне необходима для смазки подшипников и роторов при запуске компрессора.

1. Перед включением компрессора залить в ступень сжатия примерно 0,5 л охлаждающей жидкости.
2. Затем повернуть ступень компрессора только вручную в направлении вращения, пока не будет чувствоваться сопротивление вращению, а охлаждающая жидкость не начнет поступать через ступень компрессора.

Если не имеется запаса охлаждающей жидкости (должна применяться только охлаждающая жидкость того же сорта!), то требуемое количество жидкости сливают из сливного крана охлаждающей жидкости.

Если установку используют нерегулярно и/или она простаивает в течение нескольких недель, то ее необходимо запускать на холостом ходу в течение часа раз в неделю, чтобы избежать возникновения коррозии от стоячего конденсата.

7.4 Контроль направления вращения

Необходимо проверить направление вращения основного двигателя.

1. Снять обшивку установки, чтобы была видна одна часть клинового ремня.
2. Включить главный выключатель установки.



ВНИМАНИЕ

Повреждение установки вследствие неправильного направления вращения двигателя!

При неправильном направлении вращения двигателя эксплуатация даже в течение нескольких секунд может повредить компрессор! Для контроля направления вращения разрешается только кратковременный запуск двигателя.

3. Проследить за направлением вращения валом двигателя и кратковременно поочередно нажать кнопку (I) и кнопку (0). Направление вращения должно совпадать со стрелкой направления вращения на корпусе муфты.

В случае неверного направления вращения его необходимо изменить, поменяв фазы питающего кабеля. Эта работа должна выполняться квалифицированным электриком при выключенном компрессоре, защищенном от случайного включения.

7. Первый ввод в эксплуатацию

7.5 Основные установки

Для ознакомления с принципами управления установкой необходимо внимательно прочитать главу 5. "Индикаторы и органы управления".

7.5.1 Управление с помощью Air Control 1

Точные указания по настройке установки см. в следующих главах:

- гл. 5.3 Air Control 1,
- гл. 5.3.1 Основной пульт
- гл. 5.3.4 Система меню

Настройка параметров индикации выполняется с учетом информации, изложенной в следующих главах:

- единица давления, см. гл. 5.3.4.11
- единица температуры, см. гл. 5.3.4.12

Предельные значения

- давления включения и
- давления выключения

настраиваются согласно описанию в главе 5.3.4.2 "Настройка основных параметров".

7.5.2 Управление с помощью Air Control 3 (по заказу)

Точные указания по настройке установки см. в следующих главах:

- гл. 5.4 Air Control 3,
- гл. 5.4.1 Основной пульт
- гл. 5.4.4 Система меню

Параметры индикации

- единица давления,
- единица температуры и
- язык

настраиваются согласно описанию в главе 5.4.4.6.

Предельные значения


- давления включения и
- давления выключения


настраиваются согласно описанию в главе 5.4.4.1.

Если Air Control 3 оснащен дополнительным модулем GLW, необходимо выполнить настройки согласно описанию в главе 5.4.4.7 и 5.4.4.9.

Если Air Control 3 оснащен дополнительным модулем принадлежностей, необходимо выполнить настройки согласно описанию в главе 5.4.4.10.

7.6 Включение сжатия воздуха

1. Перед включением установки следует убедиться в отсутствии опасности для людей. Звукоизоляционный кожух является частью защиты от прикосновения, а также используется для подвода охлаждающего воздуха к компрессору. Он должен быть закрыт во время эксплуатации.
2. Осторожно открыть задвижку между установкой и пневмосетью (ресивером), находящуюся после разъема, соединяющего компрессор с сетью сжатого воздуха. Теперь установка подключена к сети.
3. Включить главный выключатель.
4. Убедиться, что на или в установке не осталось инструментов или иных незакрепленных предметов.
5. Нажать кнопку  для включения установки.

При работе компрессора горит зеленый светодиод, установленный в кнопке . Следует проверить текущее давление в сети, сняв показания с пульта управления.

Давление сети медленно поднимается, если потребление сжатого воздуха меньше, чем подаваемый компрессором объем.



При мигающем зеленом светодиоде компрессор может автоматически запуститься в любой момент!

Если компрессор готов к работе, мигает зеленый светодиод. Компрессор включается автоматически, если

- текущее давление сети понижается ниже установленного давления включения компрессора,
- температура компрессора повышается более + 1 °С,
- активирован таймер Air Control 3,
- или активирована схема изменения основной нагрузки (GLW).

7.7 Завершающие мероприятия

1. Проверить все трубопроводы с СОЖ и сжатым воздухом на герметичность.
2. Проверить через 10-20 минут работы уровень охлаждающей жидкости компрессора. При слишком малом уровне охлаждающей жидкости следует долить ее в соответствии с гл. 8 "Контроль уровня охлаждающей жидкости/долив охлаждающей жидкости".
3. Проверить температуру компрессора. Температура компрессора должна быть не ниже 75 °С и не выше 105 °С; при 105 °С выводится предупреждение, при 110 °С компрессор автоматически отключается.
Рекомендации:
 - при конечной температуре сжатия в диапазоне 75-90 °С использовать минеральное или синтетическое масло
 - при конечной температуре сжатия более 90°С использовать синтетическое масло
4. Подтянуть все электрические соединения через неделю работы.
5. Проводить все работы по техобслуживанию в соответствии с гл. 8 "Обзор интервалов технического обслуживания".
6. Проверка надлежащего функционирования должна производиться еженедельно в соответствии с гл. 8 "Обзор интервалов технического обслуживания".

8. Техническое обслуживание

8.1 Обзор интервалов технического обслуживания

Подготовительные мероприятия	8.2
Контроль уровня охлаждающей жидкости/д	8.3
Контроль герметичности	8.4
Контроль температуры компрессора	8.5
Контроль загрязнения радиатора	8.6
Контроль конденсата	8.7
Замена охлаждающей жидкости/замена фильтров	8.8
Замена фильтра сепаратора	8.9
Замена воздушного фильтра	8.10
Контроль предохранительного клапана	8.11
Контроль привода	8.12
Дополнительная смазка электродвигателя	8.13
Завершающие мероприятия	8.14

Информация о необходимых работах по техобслуживанию выводится на дисплее в виде предупреждений (см. гл. 5.3.5 для Air Control 1 или 5.4.5 для Air Control 3)


Вид техобслуживания	Глава	После первых 100 часов работы	После первых 500 часов работы	Каждую неделю	Каждые 500 часов работы,	Каждые 2000 часов работы, но не менее раза в год
Проверка уровня СОЖ	8.3			○		
Проверка на герметичность	8.4	○		○		
Проверка температуры компрессора	8.5	○		○		
Проверка радиатора на загрязнение	8.6	○		○		
Контроль конденсата	8.7	○		○		
Замена СОЖ и замена фильтра СОЖ**	8.8		○			○
Замена фильтра тонкой очистки**	8.9					○
Замена воздушного фильтра**	8.10					○
Проверка предохранительного клапана	8.11					○
Проверка привода	8.12				○	
Доп. смазка двигателя	8.13					○*
Общее техобслуживание компрессора						○

* В зависимости от типа установки интервал смазки двигателя составляет от 4000 до 20 000 часов.

** Указанная периодичность замены предполагает:
– наличие стандартных производственных условий
– конечную температуру сжатия ок. 85°C

При использовании синтетического масла KRAFTMANN периодичность замены охлаждающей жидкости и фильтра охлаждающей жидкости увеличивается до 4000 часов.

Указанная периодичность замены предполагает:
– наличие стандартных производственных условий
– конечную температуру сжатия ок. 85°C
– использование синтетического масла KRAFTMAN
– анализ масла через 2000 часов работы

1. Нажать кнопку  для выключения установки. Подождать, пока компрессор не отключится после стадий холостого хода и выпуска воздуха. После этого символ "M" главного двигателя более не виден на дисплее.
2. Выключить главный выключатель установки и убедиться, что он не может быть включен без разрешения или произвольно (например, установить предупредительно-запрещающий знак "Не включать!").

Необходимо использовать только оригинальные запасные части!

Горячие поверхности – горячая охлаждающая жидкость!

Необходимо обеспечить надлежащие меры предосторожности от ожогов! Обратит особое внимание на опасности, которые могут возникнуть из-за паровой завесы горячей охлаждающей жидкости!

8.2 Подготовительные мероприятия



ВНИМАНИЕ



ОПАСНОСТЬ

3. Снять боковую обшивку установки.
4. Убедиться, что задвижка выхода в пневмосеть закрыта и не может быть открыта без разрешения или случайно.
5. Убедиться, что при работе с контуром СОЖ используется сборник жидкости.

8.3 Контроль уровня охлаждающей жидкости/долив охлаждающей жидкости

Подготовительные мероприятия 8.2
Завершающие мероприятия 8.14

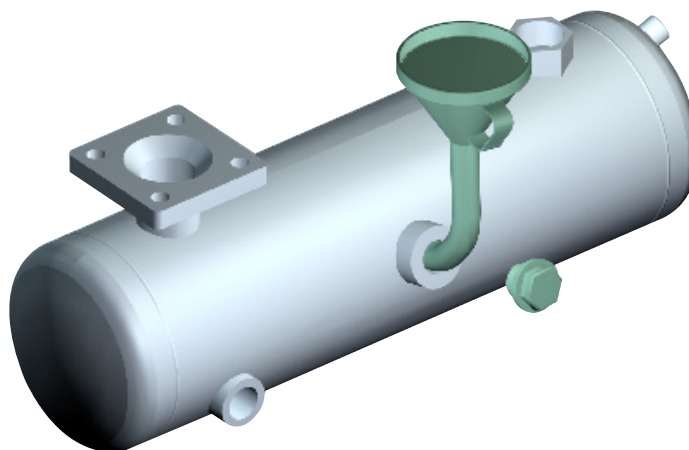
Выполнить "Подготовительные мероприятия".

Контроль уровня охлаждающей жидкости следует выполнять минимум через 30 минут после выключения компрессора. Это время необходимо для успокоения жидкости после работы.

Уровень охлаждающей жидкости в норме, если смотровое стекло полностью закрыто жидкостью.

Если уровень охлаждающей жидкости не достигает верха смотрового стекла, ее следует долить, как указано далее:

1. Открутить резьбовую пробку. Проследить за уплотнительным кольцом, чтобы не потерять его.



ВНИМАНИЕ

Установка приходит в неисправное состояние при использовании разных сортов охлаждающей жидкости!

Нельзя смешивать разные сорта охлаждающей жидкости. Необходимо использовать только оригинальную охлаждающую жидкость!

2. Для заливки использовать воронку с вставляющимся в патрубок горлышком. Охлаждающую жидкость можно залить до края патрубка.
3. Проследить за правильностью посадки уплотнения и закрутить резьбовую пробку.

Выполнить "Завершающие мероприятия".

8. Техническое обслуживание

8.4 Контроль герметичности

Подготовительные мероприятия 8.2
Завершающие мероприятия 8.14

Выполнить "Подготовительные мероприятия".

Проверить все магистрали и пол установки на наличие остатков охлаждающей жидкости. Если в установке имеется охлаждающая жидкость, устранить причину ее появления, а также удалить саму охлаждающую жидкость из установки.

Выполнить "Завершающие мероприятия".

8.5 Контроль температуры компрессора



ВНИМАНИЕ

Температура компрессора отображается на дисплее и должна находиться в диапазоне от 75 °С до 105 °С.

Слишком высокая или низкая температура компрессора может привести к его повреждению.

8.6 Контроль загрязнения радиатора

Подготовительные мероприятия 8.2
Завершающие мероприятия 8.14

Выполнить "Подготовительные мероприятия".

Осмотреть охладитель сжатого воздуха и охладитель охлаждающей жидкости снаружи и внутри. При наличии загрязнений их необходимо удалить (например, продувкой, причем частицы грязи должны выдуваться наружу).

Выполнить "Завершающие мероприятия".

8.7 Контроль конденсата

Подготовительные мероприятия

8.2

Завершающие мероприятия

8.14

Поглощающая способность водяного пара в воздухе

- понижается при увеличении давления;
- повышается при увеличении температуры.

Благодаря достаточно высокой температуре компрессора обеспечивается отсутствие конденсата, образующегося из влаги всасываемого воздуха. Частые включения и выключения компрессора могут привести к тому, что компрессор не будет достигать требуемую рабочую температуру.

**ВНИМАНИЕ**

Наличие конденсата в контуре СОЖ может привести к неисправностям КС. При обнаружении конденсата в ресивере следует обязательно обратиться в сервисную службу!

Неисправности, возникшие из-за наличия конденсата, ведут к потере гарантии!

Так как вода тяжелее охлаждающей жидкости, конденсат собирается после продолжительного простоя (например, на выходных) на дне ресивера. Оттуда его можно просто слить через сливной кран.

Описанные ниже действия разрешается выполнять только после того, как установка простоят в нерабочем минимум одну ночь.

Выполнить "Подготовительные мероприятия".

1. Осторожно открыть сливной кран и проследить за сливом жидкости. После слива жидкости следует немедленно закрыть сливной кран.
2. Проверить уровень охлаждающей жидкости согласно гл. 8.3.

Выполнить "Завершающие мероприятия".

8. Техническое обслуживание

8.8 Замена охлаждающей жидкости/замена фильтров охлаждающей жидкости

Подготовительные мероприятия 8.2
Завершающие мероприятия 8.14

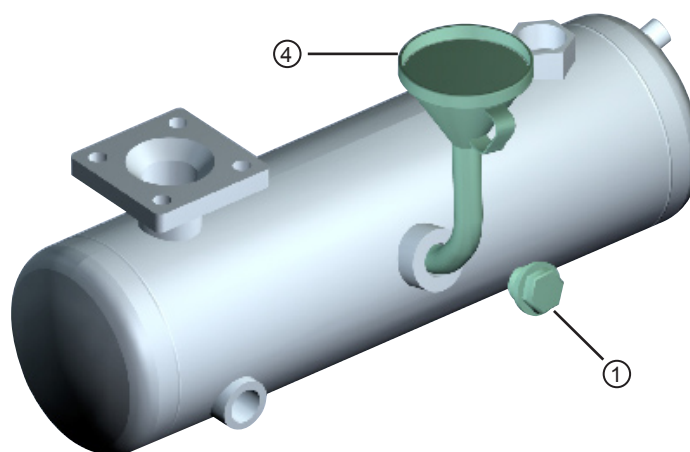
Замена охлаждающей жидкости производится только в том случае, если установка работала перед заменой минимум 15 минут под полной нагрузкой. Благодаря этому охлаждающая жидкость имеет оптимальную температуру для замены.



ОПАСНОСТЬ

Горячие поверхности – горячая охлаждающая жидкость!
Необходимо обеспечить надлежащие меры предосторожности от ожогов!

Выполнить "Подготовительные мероприятия".



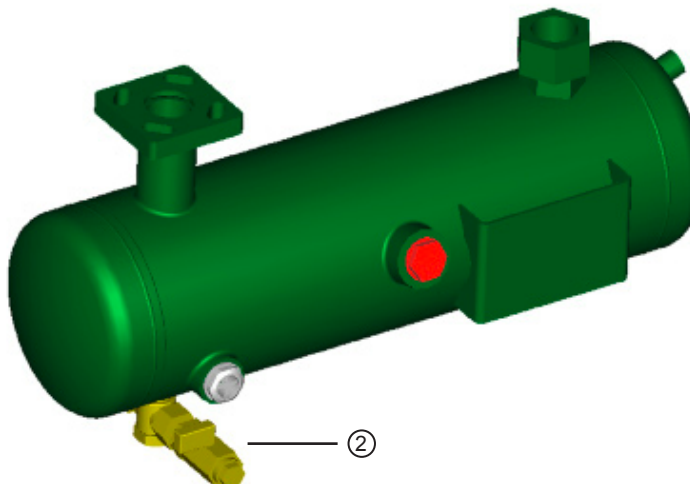
1. Открутить резьбовую пробку (1). Проследить за уплотнительным кольцом, чтобы не потерять его.
2. Слить охлаждающую жидкость через открытый сливной кран (2) в подходящую емкость. Слив должен выполняться в течение минимум 5 минут. Снова закрыть сливной кран.



ВНИМАНИЕ

Установка приходит в неисправное состояние при использовании разных сортов охлаждающей жидкости!

Нельзя смешивать разные сорта охлаждающей жидкости.





3. Открыть сливной кран (3) на радиаторе охлаждающей жидкости на 5 минут, чтобы слить в подходящую емкость жидкость, оставшуюся в радиаторе. Снова закрыть сливной кран.



ВНИМАНИЕ

Чтобы масло стекало лучше, необходимо открутить фильтр охлаждающей жидкости с помощью ленточного ключа.

4. Для заливки использовать воронку (4) с вставляющимся в патрубок горлышком. Охлаждающую жидкость можно залить до края патрубка.
5. Проследить за правильностью посадки уплотнения и закрутить резьбовую пробку.
6. Удалить возможные остатки уплотнения с корпуса фильтра охлаждающей жидкости.
7. Смазать новое уплотнение фильтра охлаждающей жидкости небольшим количеством масла.
8. Вкрутить новый фильтр до упора и повернуть фильтрующий элемент охлаждающей жидкости на пол-оборота вручную.



ВНИМАНИЕ

Не разрешается использовать инструменты при установке нового фильтра охлаждающей жидкости! Инструменты могут повредить сам фильтр или его уплотнение.

9. Проверить фильтр охлаждающей жидкости на герметичность при рабочей температуре.

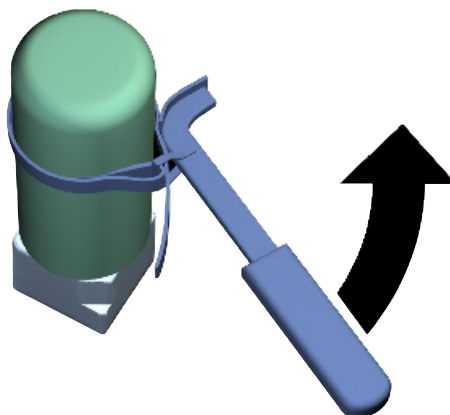
Выполнить "Завершающие мероприятия".

8. Техническое обслуживание

8.9 Замена сепаратора

Выполнить "Подготовительные мероприятия".

Подготовительные мероприятия 8.2
Завершающие мероприятия 8.14



1. Открутить фильтр/сепаратор ленточным ключом. Удалить возможные остатки уплотнителя с корпуса фильтра тонкой очистки.
2. Смазать новое уплотнение(я) фильтров небольшим количеством масла
3. Вкрутить новый фильтр/сепаратор до упора и повернуть фильтрующий элемент охлаждающей жидкости на пол-оборота вручную.
4. Проверить герметичность фильтра/сепараторов при рабочей температуре.

Выполнить "Завершающие мероприятия".

8.10 Замена воздушного фильтра

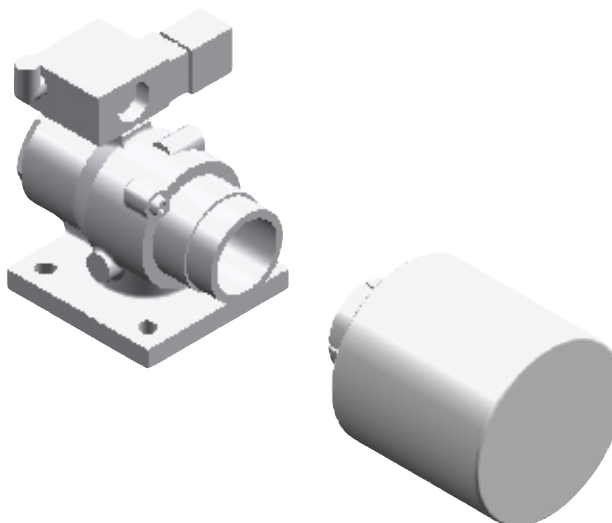
Подготовительные мероприятия	8.2
Завершающие мероприятия	8.14

Выполнить "Подготовительные мероприятия".



Всасываемая пыль ведет к повреждению установки!

Поэтому не разрешается эксплуатировать установку без воздушного фильтра.



1. Снять или открутить старый воздушный фильтр
2. Установить новый воздушный фильтр

Выполнить "Завершающие мероприятия".

8.11 Контроль предохранительного клапана

Подготовительные мероприятия	8.2
Завершающие мероприятия	8.14

Выполнить "Подготовительные мероприятия".

1. Снять предохранительный клапан и удалить остатки уплотнения на резьбовом соединении.
2. Проверить предохранительный клапан с помощью соответствующего устройства.
3. Если он еще в рабочем состоянии, намотать уплотнительную ленту на резьбовое соединение предохранительного клапана и закрутить его снова.
4. Если его рабочее состояние неудовлетворительно, установить новый предохранительный клапан.

Выполнить "Завершающие мероприятия".

8. Техническое обслуживание

8.12 Контроль привода

Подготовительные мероприятия 8.2
Завершающие мероприятия 8.14

Выполнить "Подготовительные мероприятия".

Натяжение клинового ремня измеряется с помощью прибора проверки натяжения клиновых ремней.

1. Установить прибор проверки натяжения под прямым углом по центру той части ремня, которая не прилегает к деталям установки.
2. Применить соответствующее испытательное усилие согласно данным в гл. 9.1
3. Считать информацию о просадке ремня на приборе проверки натяжения

Если полученные значения не совпадают со значениями, указанными в гл. 9.1, необходимо обратиться в сервисную службу для замены клиновых ремней.

После замены ремней включить на 30 минут холостой ход. Затем еще раз натянуть ремни до максимального значения.

Выполнить "Завершающие мероприятия".

8.13 Дополнительная смазка электродвигателя

Подготовительные мероприятия 8.2
Завершающие мероприятия 8.14

Выполнить "Подготовительные мероприятия".

Необходимая дополнительная смазка выполняется смазочным шприцом.


Если на электродвигателе отсутствует смазочный ниппель, то он оснащен закрытыми подшипниками со смазкой. Такие подшипники заменяются после их износа.

Выполнить "Завершающие мероприятия".

8.14 Завершающие мероприятия

Квитирование технического обслуживания

7.1

1. Медленно открыть задвижку входа в пневмосеть.
2. Включить главный выключатель установки.
3. Убедиться, что на или в установке не осталось инструментов или иных незакрепленных предметов.
4. Нажать кнопку  для включения компрессора.
5. Проверить все трубопроводы с СОЖ и сжатым воздухом на герметичность.
6. Проверить все новые фильтры и/или установленные компоненты, находящиеся под давлением, на герметичность при рабочей температуре.
7. Установить и закрыть боковую обшивку установки.
8. Подтвердить выполненные работы по техническому обслуживанию в соответствии с гл. 5.3.5 для Air Control 1 или 5.4.5 для Air Control 3.
9. Утилизировать использованные элементы фильтров, смазочные материалы, уплотнения, оставшийся конденсат и использованные чистящие средства с учетом экологических требований.



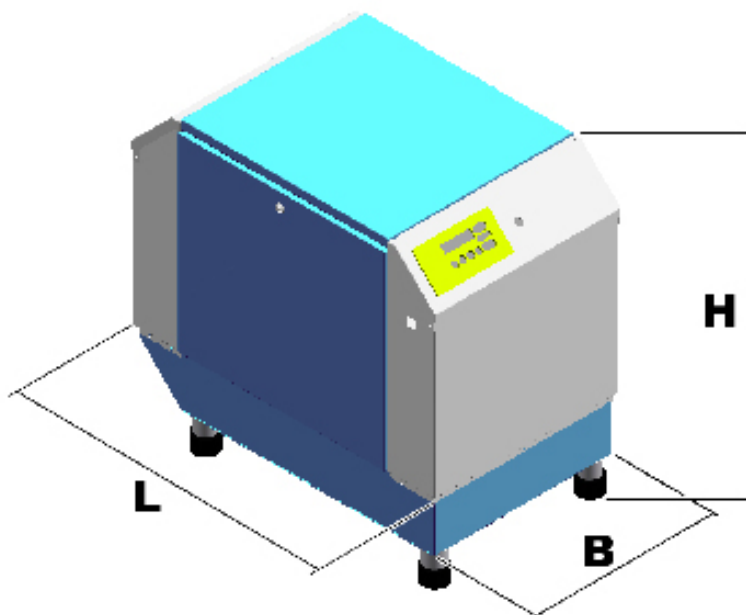
ВНИМАНИЕ

Возможны повреждения КС!

Разрешается квитировать только действительно выполненные работы по техническому обслуживанию!

Не выполненное техническое обслуживание ведет к уменьшению срока службы и снижению уровня надежности установки. Следует помнить, что поломки, возникшие из-за неправильной эксплуатации, не подлежат ремонту по гарантии!

9. Технические характеристики



9.1 Размеры и подведенные коммуникации

Компрессор	Д мм	Ш мм	В мм	Заправка СОЖ л	Подключе- ние к сети сжатого воздуха G/DN	Рекупера- ция тепла G	Натяжение ремней		
							Испыт. усилие Первая установка Н	Испыт. усилие Доп. натяжение Н	Просад- ка мм
VEGA 4	1.020	700	930	6	$\frac{3}{4}$	—	40,0 - 42,4	35,2 - 37,6	6
VEGA 5	1.020	700	930	6	$\frac{3}{4}$	—	40,0 - 42,4	35,2 - 37,6	6
VEGA 7	1.020	700	930	6	$\frac{3}{4}$	—	40,0 - 42,4	35,2 - 37,6	6
VEGA 11	1.020	700	930	6	$\frac{3}{4}$	—	40,0 - 42,4	35,2 - 37,6	5
VEGA 15	1.020	700	930	6	1	—	40,0 - 44,9	35,2 - 39,7	5
VEGA 16	1.270	890	1.190	8	1	$\frac{1}{2}$	40,0 - 42,4	35,2 - 37,6	8
VEGA 18	1.270	890	1.190	8	1	$\frac{1}{2}$	40,0 - 42,4	35,2 - 37,6	8
VEGA 22	1.270	890	1.190	8	1	$\frac{1}{2}$	40,0 - 42,4	35,2 - 37,6	8
VEGA 30	1.270	890	1.190	17	1 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	42,1 - 46,9	37,0 - 41,5	8
VEGA 37	1.270	890	1.190	17	1 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	40,3 - 43,5	35,4 - 38,5	7

9.2 Характеристики компрессоров с воздушным охлаждением

Компрессор	Масса кг	Объем охлажд. воздуха м³/ч	Отверстие приточ. воздуха м²	Сечение вытяжного канала м²
VEGA 4	190	1.100	0,30	0,15
VEGA 5	190	1.100	0,30	0,15
VEGA 7	205	1.230	0,35	0,15
VEGA 11	220	1.800	0,50	0,20
VEGA 15	235	2.200	0,60	0,25
VEGA 16	435	3.300	0,35	0,35
VEGA 18	450	3.300	0,35	0,35
VEGA 22	485	3.300	0,35	0,35
VEGA 30	580	5.300	0,60	0,60
VEGA 37	595	5.700	0,65	0,65

9.3 Характеристики компрессоров с водяным охлаждением

Компрессор	Масса кг	Объем ох- лажд. воздуха м³/ч	Объем охл. воды при температуре на входе/обратной воды			Подключение охл. воды G
			10/40 °C м³/ч	25/40 °C м³/ч	35/45 °C м³/ч	
VEGA 16	410	350	0,50	0,90	1,30	3/4
VEGA 18	425	350	0,60	1,10	1,60	3/4
VEGA 22	460	350	0,70	1,40	2,20	3/4
VEGA 30	565	500	0,90	1,90	2,60	3/4
VEGA 37	600	500	1,20	2,40	3,20	3/4

9.4 Электрические характеристики

Компрессор	Мощность двигателя кВт	Ток при 220 В/60 Гц		Ток при 400 В/50 Гц		Ток при 500 В/50 Гц		Макс. частота переключений 1/ч
		I_N А	I_{Fuse} А gL	I_N А	I_{Fuse} А gL	I_N А	I_{Fuse} А gL	
VEGA 4	4,0	14	20	8	16	8	16	55
VEGA 5	5,5	19	25	11	16	11	16	55
VEGA 7	7,5	25	35	15	20	15	20	55
VEGA 11	11,0	36	50	21	25	21	25	40
VEGA 15	15,0	45	63	30	50	30	35	30
VEGA 16	15,0	48	63	30	50	30	50	30
VEGA 18	18,5	58	80	34	50	34	50	25
VEGA 22	22,0	70	80	40	63	40	50	20
VEGA 30	30,0	90	125	57	80	57	80	15
VEGA 37	37,0	119	160	67	100	67	80	12

I_N = номин. ток

I_{Fuse} = вход. предохранитель (устанавливается заказчиком)

Заданное напряжение : 400V

Окружающая температура . 40°C

Компрессор	Номинальная мощность (кВт)	Номинальная сила тока (А)	Автомат защиты (А)	Размер клемм приёмного порта (мм²)	Размер сечения питающего кабеля(мм²)
VEGA 4	4	8	16	6	2,5
VEGA 5	5,5	11	16	6	2,5
VEGA 7	7,5	15	20	6	4
VEGA 11	11	21	25	6	6
VEGA 15	15	30	35	16	6
VEGA 16	15	30	50	16	10
VEGA 18	18,5	34	50	16	10
VEGA 22	22	40	63	35	16
VEGA 30	30	57	80	35	25
VEGA 37	37	67	80	35	25

10. Сервисная книжка

Тип компрессора: _____

Номер установки: _____

Указывается в запросах, заказах и переписке.

Номер двигателя: _____

Номер ресивера: _____

Дата ввода в эксплуатацию: _____

Сервисная служба:

Тел. (383) 292-1-898

E-mail: info@compressor-pk.ru

