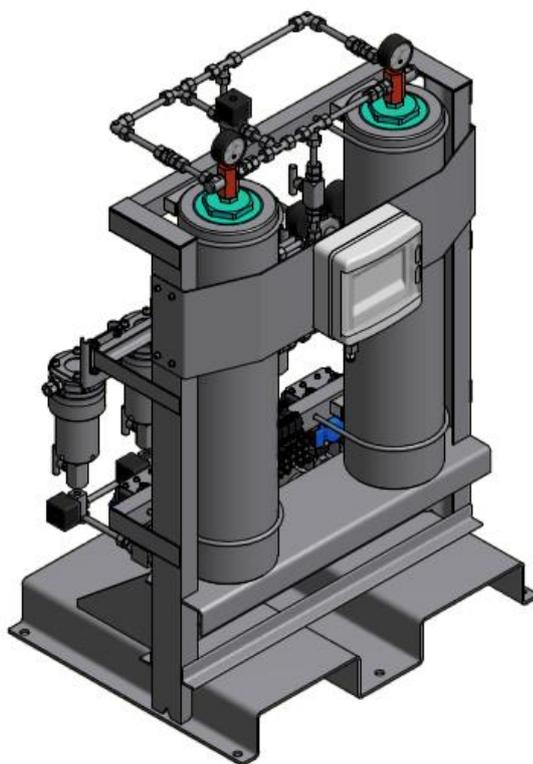




Руководство по установке и эксплуатации

Адсорбционный осушитель серии HP-DRY



Перед установкой и вводом в эксплуатацию адсорбционного осушителя внимательно прочитайте приведенные ниже инструкции. Безотказное и безопасное функционирование адсорбционного осушителя можно гарантировать лишь в случае соблюдения рекомендаций и условий эксплуатации, приведенных в данном руководстве.

В случае возникновения вопросов свяжитесь с изготовителем или местным поставщиком. При обращении следует указать данные с паспортной таблички, которая прикреплена на передней панели осушителя.





Содержание

1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	5
1.1 ИНФОРМАЦИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ.....	5
1.2 ИНФОРМАЦИЯ О ПОСТАВЩИКЕ.....	5
1.3 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ	6
1.4 АДСОРБЦИОННЫЕ ОСУШИТЕЛИ	6
1.5 АДСОРБЦИЯ.....	6
1.6 ПРИМЕНЕНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	7
2 ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ.....	8
3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	11
3.1 КОМПОНЕНТЫ	12
3.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	14
4 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ.....	18
5 КОНТРОЛЛЕР	21
5.1 ЭКРАН СОСТОЯНИЯ	22
5.2 МОНИТОРИНГ ТЕМПЕРАТУРЫ ТОЧКИ РОСЫ	23
5.3 ВРЕМЕННЫЕ ИНТЕРВАЛЫ	24
5.4 ДРЕНАЖ.....	25
5.5 РУЧНОЙ ВЫБОР ФИКСИРОВАННОГО ЦИКЛА.....	26
5.6 СХЕМА ОТОБРАЖЕНИЯ НА ЖК-ДИСПЛЕЕ	27
5.7 РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ.....	28
5.7.1 <i>Схема отображения на ЖК-дисплее для функции режима ожидания</i>	<i>29</i>
5.8 УСТАВКИ ПАРАМЕТРОВ	30
5.8.1 <i>Схема отображения на ЖК-дисплее уставок параметров.....</i>	<i>32</i>
5.9 ОБНОВЛЕНИЕ И ПЕРЕПРОГРАММИРОВАНИЕ.....	33
5.10 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА.....	36
6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ.....	37
7 ТРАНСПОРТИРОВКА.....	39
8 ХРАНЕНИЕ	40
9 УСТАНОВКА	41
9.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО УСТАНОВКЕ	41
9.2 КОМПОНОВочная СХЕМА УСТАНОВКИ	41
9.3 ПРОЦЕДУРА УСТАНОВКИ.....	43
10 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.....	45
10.1 НАРАЩИВАНИЕ ДАВЛЕНИЯ.....	45
10.2 ОТКРЫТИЕ ВЫПУСКНОГО КЛАПАНА.....	46
10.3 ЗАПУСК	46
11. ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ	47
12 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	48
12.1 ОСМОТР И ПРОВЕРКА РАБОТЫ ОСУШИТЕЛЯ	49
12.2 ПОЛНЫЙ ОСМОТР ОСУШИТЕЛЯ.....	49
12.3 ЗАМЕНА ФИЛЬТРУЮЩИХ ПАТРОНОВ.....	49
12.4 ЗАМЕНА ДОПОЛНИТЕЛЬНО УСТАНОВЛИВАЕМЫХ ГЛУШИТЕЛЕЙ	49



12.5 ЗАМЕНА АДсорбЕНТА.....	50
12.6 КАЛИБРОВКА ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ТОЧКИ РОСЫ	50
13 ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	52
13.1 ПРОИСХОДИТ ОТКЛЮЧЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРА	52
13.2 ВЫСОКИЙ ПЕРЕПАД ДАВЛЕНИЯ	53
13.2.1 Недостаточные характеристики компрессора и осушителя	53
13.2.2 Слишком высокие характеристики системы, расположенной ниже по линии	53
13.2.3 Наличие масла в адсорбционном осушителе	54
13.2.4 Осушитель присоединен к системе в обратной ориентации	54
13.2.5 Неправильная работа клапанов-регуляторов	54
13.2.6 Закупорка фильтра грубой очистки или фильтра тонкой очистки	55
13.2.7 Повышенный расход при продувке	55
13.3 ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА ТОЧКИ РОСЫ НА ВЫХОДЕ	55
13.3.1 Недостаточные характеристики адсорбционного осушителя	56
13.3.2 Наличие жидкой воды в колоннах	56
13.3.3 Наличие масла в колоннах	56
13.3.4 Не выполняется сброс давления из колонны	57
13.4 УТЕЧКА ИЗ ТРУБОПРОВОДА	58
14 АННУЛИРОВАНИЕ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ	58
15 ВЕДОМОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	59



1 Общая информация

1.1 Информация об устройстве

Модель адсорбционного осушителя:

Серийный номер:

Год выпуска:

Дата ввода в эксплуатацию:

Тип колонн:

Серийный номер левой колонны:

Серийный номер правой колонны:

Поля должны быть заполнены соответствующими данными. Наличие надлежащей информации позволяет обеспечить правильное и эффективное техническое обслуживание устройства, подбор запасных частей и получение технической поддержки.

1.2 Информация о поставщике

Наименование:

Адрес:

Телефон/факс:

Эл. почта:



1.3 Основные понятия

В сжатом воздухе содержатся нежелательные примеси, такие как вода, масло и твердые частицы, которые необходимо удалить либо снизить их содержание до приемлемого уровня, отвечающего требованиям по конкретному применению. Стандарт ISO 8573-1 определяет классы чистоты (качества) в зависимости от содержания указанных загрязняющих веществ. Влажность (содержание воды) выражается через значение температуры точки росы при рабочем давлении (PDP). Под точкой росы понимается температура, при которой происходит 100%-ное насыщение воздуха влагой. При снижении температуры воздуха до уровня точки росы или ниже происходит конденсация. Снижение содержания воды до значения точки росы $+3^{\circ}\text{C}$ при рабочем давлении обычно достигается с использованием охладителей-осушителей, тогда как для более низких значений точки росы при рабочем давлении используются, как правило, адсорбционные осушители.

1.4 Адсорбционные осушители

Типичным применением для адсорбционных осушителей является использование в установках, размещаемых вне помещений, где имеется риск замерзания, а также для производства технологического воздуха с высокими требованиями по его качеству с точки зрения содержания влаги ($\text{PDP} < +3^{\circ}\text{C}$). Такие установки применяются в пищевой промышленности, фармацевтике, электронике, химической промышленности и т. д. Наиболее часто применяемый тип адсорбционных осушителей — адсорбционные осушители с холодной регенерацией. Это связано с простотой их конструкции, надежностью и относительно низким уровнем необходимых капиталовложений.

1.5 Адсорбция

Адсорбция представляет собой процесс, в ходе которого определенные молекулы сцепляются с поверхностью высокопористого твердого вещества (адсорбента/поглотителя) под действием сил электростатического и молекулярного взаимодействия. Адсорбент, как правило, формируется в виде сферических шариков. Процесс адсорбции имеет место при прохождении потока воздуха через колонну, заполненную шариками. Скорость адсорбции зависит от различных факторов (тип адсорбента, относительная влажность, температура на входе, время контакта, скорость проходящего потока), в связи с чем процесс адсорбции обычно настраивается/оптимизируется для каждого отдельного случая применения.



1.6 Применение по назначению



Адсорбционные осушители серии HP-DRY предназначены для высокоэффективной осушки сжатого воздуха. Данное устройство должно использоваться только по назначению, для которого оно было специально спроектировано. Любое другое использование должно рассматриваться как применение не по назначению.

В частности, необходимо учитывать следующее.

- Влагопоглощающий осушитель может использоваться только для рабочих сред «ГРУППЫ 2» (согласно директиве по сосудам, работающим под давлением, (PED) 97/23).
- Влагопоглощающий осушитель не может использоваться со взрывоопасными, токсичными, воспламеняющимися и коррозионно-агрессивными рабочими средами и средами «ГРУППЫ 1» (PED 97/23).



Предупреждение: процессы внутренней коррозии могут значительно снизить уровень безопасности установки. В процессе технического обслуживания следует выполнять соответствующую проверку.

Изготовитель ни при каких обстоятельствах не может нести ответственность за какой бы то ни было ущерб, понесенный вследствие ненадлежащего, неправильного или нецелесообразного использования устройства.

Применяйте только оригинальные запасные части. Любое повреждение или неправильное функционирование, являющиеся следствием применения неоригинальных запасных частей, не покрывается ни гарантией, ни обязательствами производителя.

2 Инструкции по технике безопасности



Ненадлежащее обращение с системами/оборудованием, использующими сжатый воздух, а также с электрическими установками/оборудованием может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.



Ненадлежащее обращение (в процессе транспортировки, установки, применения/эксплуатации и технического обслуживания) с осушителем серии B-DRY может привести к серьезным травмам или смертельному исходу. Результатом ненадлежащего обращения могут стать повреждение устройства или снижение его эксплуатационных характеристик.



При работе с адсорбционным осушителем должны выполняться соответствующие требования по производственной безопасности и охране труда. Кроме того, необходимо соблюдать рабочие инструкции. Адсорбционный осушитель был спроектирован в соответствии с общепризнанными правилами инженерного проектирования и конструирования. Он отвечает требованиям директивы 97/23/ЕС по оборудованию, работающему под давлением.



Убедитесь в том, что установка отвечает требованиям местных законодательных актов в отношении функционирования и плановых испытаний оборудования, работающего под давлением, на месте его эксплуатации.



Оператор/пользователь адсорбционного осушителя должен ознакомиться с функциями, порядком установки и запуска устройства.

Вся информация по безопасности направлена исключительно на обеспечение личной безопасности работающих на оборудовании. Если у вас нет опыта в эксплуатации подобных систем, свяжитесь с региональным представителем или с изготовителем осушителя для получения справочной информации.



- Прежде чем приступить к выполнению каких-либо работ с осушителем, убедитесь в том, что из системы сброшено давление (помимо осушителя это относится к ближайшим узлам установки, расположенным выше и ниже устройства по ходу потока), и отключите подачу электропитания.
- Не допускается превышение значения максимального рабочего давления или выход за пределы диапазона рабочих температур (см. паспортные таблички осушителя и сосуда давления).
- Допустимые значения рабочей температуры и давления для дополнительных узлов адсорбционного осушителя приведены в разделе «Технические данные» в описании указанных дополнительных узлов. Максимальные значения температуры и давления для системы в сборе представляют собой самое низкое из максимальных значений, определенных для отдельных узлов.
- Необходимо обеспечить, чтобы адсорбционный осушитель был оборудован соответствующими защитными приспособлениями и средствами тестирования, предотвращающими выход значений рабочих параметров за пределы, ограниченные допустимыми величинами.
- Убедитесь в том, что адсорбционный осушитель не подвержен вибрациям, которые могут вызвать появление усталостных трещин.
- Адсорбционный осушитель не должен подвергаться механическим напряжениям.
- Используемая рабочая среда не может содержать какие-либо коррозионно-агрессивные компоненты, оказывающие недопустимое отрицательное воздействие на материал, из которого изготовлен адсорбционный осушитель. Запрещается эксплуатация адсорбционного осушителя в зонах с потенциально взрывоопасной окружающей средой.
- Все работы по установке и техническому обслуживанию адсорбционного осушителя могут выполняться только обученными специалистами, имеющими соответствующий опыт.
- Запрещено проведение на адсорбционном осушителе работ любого типа, включая сварочные работы и внесение изменений в конструкцию.
- Перед началом работ по установке давление из системы должно быть сброшено.
- При выполнении работ с молекулярным ситом должны использоваться средства защиты органов дыхания. Молекулярное сито представляет собою крошащийся материал, рассыпающийся в мелкодисперсную пыль, которая может вызвать затруднение дыхания при попадании в дыхательные органы.



- Для снижения риска ненадлежащей работы или повреждения оборудования и травмирования персонала вследствие человеческой ошибки для эксплуатации адсорбционного осушителя необходимо назначить оператора, который должен пройти соответствующее обучение.
- Убедитесь в том, что молекулярное сито не контактирует с водой в жидком состоянии. Неиспользуемое молекулярное сито в жидкой воде выделяет тепловую энергию, которая может вызвать закипание воды и привести к серьезным ожогам.
- При выполнении манипуляций с адсорбентом некоторая его часть может оказаться на полу. В этом случае должна проявляться крайняя степень осторожности, чтобы не допустить травм вследствие падения на скользком полу. Рассыпанный адсорбент необходимо немедленно убрать.
- Убедитесь в том, что адсорбционный осушитель установлен в соответствии с предъявленными требованиями и его детали не подвержены механическим напряжениям.
- Используйте только оригинальные запасные части.
- Используйте устройство только по его предписанному назначению.
- Центр тяжести устройства расположен относительно высоко. Это означает, что имеет место риск опрокидывания осушителя. Реализация такого риска может стать причиной серьезных травм, в том числе со смертельным исходом.
- Для выполнения транспортировки обязательно ознакомьтесь с местными нормами и правилами выполнения транспортных и грузоподъемных операций с тяжелыми грузами и строго их выполняйте.
- Обратите внимание на то, что подъем осушителя может осуществляться только с передней или задней стороны с помощью вилочного погрузчика.
- Запрещается взбираться на осушитель.
- Для тушения пожара на осушителе или близлежащих объектах не допускается использование воды.
- Обязательным является применение надлежащих (полнокомплектных) средств индивидуальной защиты (СИЗ) (беруши, защитные наушники, защитные очки, защитные каски, защитные перчатки, защитная обувь и пр.).



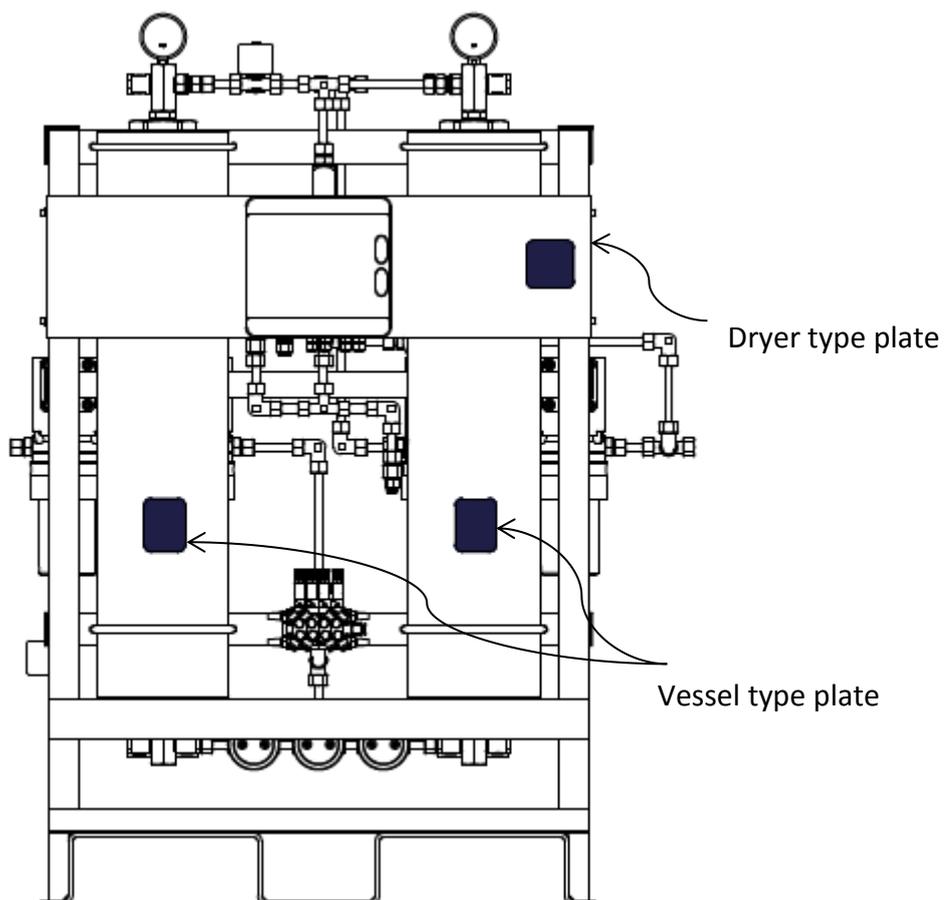


Рис. 1. Расположение паспортной таблички сосуда и осушителя

3 Технические данные

3.1 Компоненты

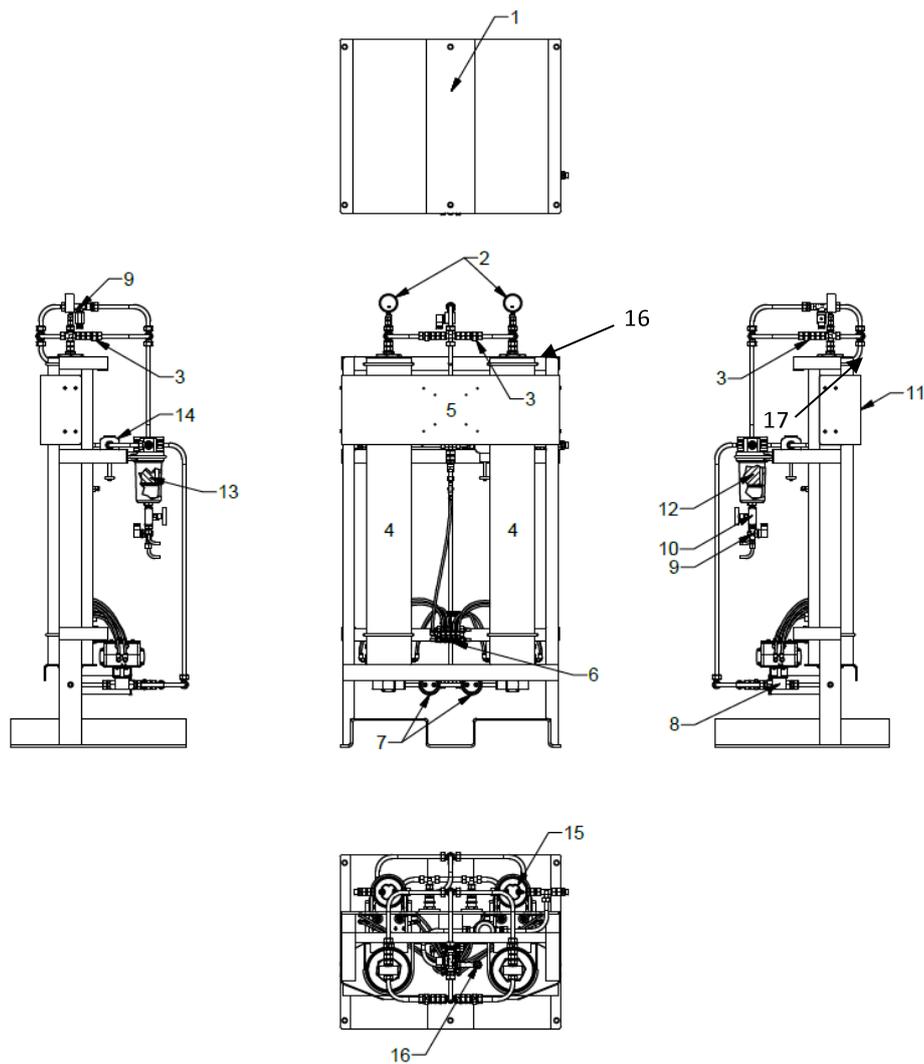


Рис. 2. Компоненты

Примечание. Адсорбционный осушитель, изображенный на рисунке в настоящем руководстве, соответствует модели HP-DRY 650 PN270.

- | | | |
|---|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Плита основания
(возможно передвигать
подъемником) | 6. Контрольный клапан | 13. Фильтры выходящего
воздуха (R) |
| 2. Манометры | 7. Глушители шума выпуска | 14. Регулятор давления |
| 3. Невозвратный клапан | 8. Клапаны-регуляторы | 15. Корпус фильтра |
| 4. Колонны (заполнены
адсорбентом) | 9. Автоматический клапан | 16. Предохранительный
клапан |
| 5. Контроллер | 10. Блок отвода конденсата | |
| | 11. Панель контроллера | |
| | 12. Фильтры входящего
воздуха (S) | |



В случае поломки заменить, подчинить или отрегулировать

Номер	Наименование	Номер для заказа
3	Манометры	
5	Контроллер	
10	Регулятор давления	

Заменять ежегодно⁽¹⁾

Номер	Наименование	Номер для заказа
6	Глушитель выхлопа	
14	Впускной фильтр (R)	
15	Выпускной фильтр (S)	

Заменять один раз в три года⁽¹⁾

Номер	Наименование	Номер для заказа
4	Абсорбент для колонны (20% внизу)	
4	Абсорбент для колонны (80% вверху)	
7	Комплект клапанов	
8	Прямоточные клапаны	
11	Спускные клапаны	
12	Клапан повышения давления	
16	Обратный клапан — резьбовое соединение	
17	Обратный клапан — на трубопроводе	

¹ В случае отказа или ненадлежащей работы заменить независимо от истекшего времени.

3.2 Технические характеристики

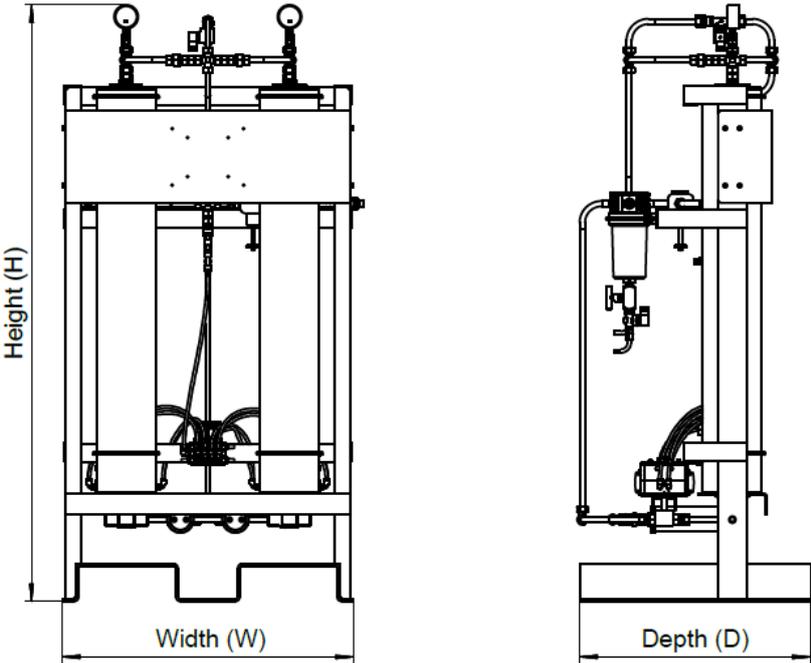
РАЗМЕР

Модель	Патрубки (впуск и выпуск) ⁽⁴⁾	Расход на впуске [норм. м ³ /ч] ⁽³⁾	Ширина [мм]	Глубина [мм]	Высота [мм]	Масса [кг]	Объем [л]	Давление переходного процесса Δр [бар]
50 PN50	G 3/8"	50	680	450	1800	150	2x3,2	50
100 PN50	G 3/8"	100	680	450	1700	150	2x6,7	50
150 PN50	G 3/8"	150	680	450	2200	170	2x10,4	50
250 PN50	G 3/8"	250	820	650	1720	260	2x17,4	50
350 PN50	G 1/2"	350	820	650	2200	300	2x25,3	50
500 PN50	G 1/2"	500	820	650	1900	420	2x32,4	50
650 PN50	G 1/2"	650	820	650	2200	460	2x44,2	50
50 PN100	G 3/8"	50	680	450	1300	125	2x1,6	100
100 PN100	G 3/8"	100	680	450	1800	250	2x3,6	100
150 PN100	G 3/8"	150	680	450	1650	200	2x5,1	100
250 PN100	G 3/8"	250	680	450	1800	200	2x8,3	100
350 PN100	G 1/2"	350	820	650	1500	230	2x11,8	100
500 PN100	G 1/2"	500	820	650	1800	300	2x16,8	100
650 PN100	G 1/2"	650	820	650	1850	400	2x22	100
800 PN100	G 1/2"	800	820	650	1900	460	2x28	100
50 PN250	G 3/8"	50	680	450	1000	95	2x0,8	250
100 PN250	G 3/8"	100	680	450	1360	135	2x1,6	250
150 PN250	G 3/8"	150	680	450	1600	145	2x2,2	250
250 PN250	G 3/8"	250	680	450	1500	180	2x3,6	250
350 PN250	G 1/2"	350	820	650	1500	300	2x5,2	250
500 PN250	G 1/2"	500	820	650	1500	280	2x7	250
650 PN250	G 1/2"	650	820	650	1500	400	2x9,3	250
800 PN250	G 1/2"	800	820	650	1550	460	2x11,7	250
1000 PN250	G 1/2"	1000	820	650	1600	580	2x14,5	250
1200 PN250	G 1/2"	1200	1000	900	1550	620	2x17,6	250
1400 PN250	G 1/2"	1400	1000	900	1600	640	2x21,5	250
100 PN400	G 3/8"	100	680	450	1120	120	2x1	400
150 PN400	G 3/8"	150	680	450	1360	135	2x1,6	400
250 PN400	G 3/8"	250	680	450	1450	190	2x2,5	400
350 PN400	G 1/2"	350	820	650	1450	380	2x3,3	400
500 PN400	G 1/2"	500	820	650	1300	300	2x4,5	400
650 PN400	G 1/2"	650	820	650	1450	440	2x6,1	400
800 PN400	G 1/2"	800	820	650	1230	425	2x7,4	400
1000 PN400	G 1/2"	1000	820	650	1450	600	2x10	400
1200 PN400	G 1/2"	1200	1000	900	1450	850	2x11,4	400
1400 PN400	G 1/2"	1400	1000	900	1500	800	2x14,3	400
1600 PN400	G 1/2"	1600	1000	900	1450	1200	2x15,3	400

⁽³⁾ Имеется в виду 1 бар (абс.) и 20° С при номинальном давлении, температуре на впуске 35° С и температуре точки росы газов под давлением на выпуске -40° С.

⁽⁴⁾ Относится к корпусу впускного и выпускного фильтра.





ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Рабочее давление	50/100/250/400 бар ¹
Рабочая температура	20°C до 45°C
Точка росы при рабочем давлении	-40°C (-25, -55)
Напряжение, частота	230В, 50/60Гц
Потребляемая мощность	<30Вт
Класс защиты (контроллер)	IP 65
Уровень шума (на расстоянии 1 м)	В общем случае 100 дБ(А)
Фильтр (на впуске) ⁽²⁾	Коалесценция сверхмелких частиц; остаточное содержание масла < 0,01 мг/м ³ ; 0,01 мкм
Фильтр (на выпуске)	Пылеулавливающий фильтр; 1 мкм
Вход для режима ожидания	СТАНДАРТНЫЙ
Регулировка по точке росы	ОПЦИЯ

¹ При необходимости использовать другие значения давления обращайтесь за рекомендациями к поставщику.

² Если осушитель поставляется без впускного фильтра, подаваемый сжатый воздух должен иметь характеристики класса 1 (ISO 8753-1) по содержанию твердых частиц и масла, подаваемых на впуск осушителя.

НОМИНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСУШИТЕЛЯ СОГЛАСНО ISO 8573-1

Твердые частицы ⁽¹⁾	Вода ^{(1), (2)}	Масло ⁽¹⁾
2	1-3	1

⁽¹⁾ Типичный результат основывается на стандартной конфигурации и нормальных рабочих условиях.

⁽²⁾ В зависимости от конкретной конструкции — класс 2 при функционировании в номинальных рабочих условиях.



МАТЕРИАЛЫ

Конструкция, опора	Сталь
Колонна	Нержавеющая сталь
Наружная защита конструкции	Покрытие порошковой краской
Распределитель потока	Нержавеющая сталь
Клапаны	Нержавеющая сталь
Уплотнения	Бутадиен-нитрильный каучук
Арматура, винты, пробки	Нержавеющая сталь, Сталь (оцинкованная)
Поглотитель	80% молекулярное сито 4А, 20% силикагель

ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ

Для правильного расчета пропускной способности конкретного фильтра с учетом фактических рабочих условий необходимо умножить номинальное значение расхода на соответствующие поправочные коэффициенты.

ОТКОРРЕКТИРОВАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ = ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ ПРИ НОМИНАЛЬНОМ РАСХОДЕ $\times C_{OP} \times C_{OT} \times C_D$

РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ

HP-DRY PN50

[бар]	25	30	35	40	45	50
[psi]	363	435	508	580	653	725
C_{OP}	0,51	0,61	0,71	0,81	0,9	1

HP-DRY PN250

[бар]	110	130	160	190	220	250
[psi]	1595	1885	2320	2755	3190	3625
C_{OP}	0,44	0,52	0,64	0,76	0,88	1

HP-DRY PN100

[бар]	50	60	70	80	90	100
[psi]	725	870	1015	1160	1305	1450
C_{OP}	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1

HP-DRY PN400

[бар]	250	275	300	325	350	375	400
[psi]	3625	3990	4350	4715	5075	5440	5800
C_{OP}	0,63	0,69	0,75	0,81	0,88	0,94	1

РАБОЧАЯ ТЕМПЕРАТУРА

[°C]	25	30	35	40	45	50	55	60	[°C]	-25	-40	-70
[F]	77	86	95	104	113	122	131	140	[F]	-13	-40	94
C_{OT}	1	1	1	0,97	0,87	0,80	0,64	0,51	C_D	1,1	1	0,7

ТОЧКА РОСЫ

Можно заказать таблицу технических характеристик. Для получения дополнительных данных о технических характеристиках свяжитесь с изготовителем.



4 Описание функционирования

Адсорбционный осушитель предназначен для удаления влаги из сжатого воздуха, поступающего на вход, с целью достижения требуемого значения точки росы на выходе из устройства.

В ходе нормальной эксплуатации влажный воздух поступает внутрь адсорбционного осушителя через впускной патрубок и проходит через соответствующий впускной клапан-регулятор в колонну (сосуд, работающий под давлением, заполненный адсорбентом), где и происходит процесс адсорбции. Воздух в колонне проходит через молекулярное сито, с помощью которого влага, содержащаяся в воздухе, удаляется в процессе адсорбции. После выхода из колонны осушенный воздух покидает адсорбционный осушитель через выпускной патрубок.

Если процесс регенерации осуществляется во второй колонне, тогда часть осушенного воздуха направляется через регулятор давления для понижения давления до уровня, регулируемого клапанами, и затем через патрубок направляется в ту колонну, где осуществляется регенерация. В ней уже осушенный и нагретый в процессе адсорбции и охлажденный путем расширения воздух продолжает расширяться за патрубком и проходит через молекулярный фильтр. В ходе процесса десорбции влага высвобождается из молекулярного сита и уносится воздухом через соответствующий стравливающий клапан-регулятор, после прохождения через который она сбрасывается из системы.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для загона оборудования, в некоторых случаях необходим дополнительный источник сжатого воздуха (7 бар (и.д.)) для вывода клапана на входе и выходе в правильное положение.

ПРИМЕЧАНИЕ. Используемый при регенерации воздух отводится от системы и является необходимой потерей при надлежащем выполнении технологической процедуры.

ПРИМЕЧАНИЕ. Объем воздуха задается на заводе-изготовителе посредством игольчатого клапана. Не допускается изменение заданной настройки без проведения консультации с изготовителем устройства.

По прошествии заданного промежутка времени (в случае если применяется регулировка по точке росы, время адсорбции может составлять до 2 часов) процесс адсорбции в первой колонне останавливается, и с помощью клапанов-регуляторов и клапанов для повышения давления выполняется последовательность, в результате которой осуществляется наддув обеих колонн, при этом процесс адсорбции запускается во второй колонне, а процесс регенерации — в первой.

Время регенерации является постоянной величиной. Осушенный воздух, используемый при регенерации, выпускается в атмосферу, в связи с чем во время процесса регенерации адсорбционный осушитель работает с более низкой



производительностью. При использовании осушителей серии HP-DRY период выполнения процесса адсорбции продолжается дольше, чем период, необходимый для регенерации колонны. В отличие от осушителей низкого давления в данном случае время адсорбции и регенерации не может быть одинаковым из-за этапов повышения и снижения давления в осушителях высокого давления (несмотря на то, что такие этапы используются и в работе осушителей низкого давления, затрачиваемым на них временем можно пренебречь).

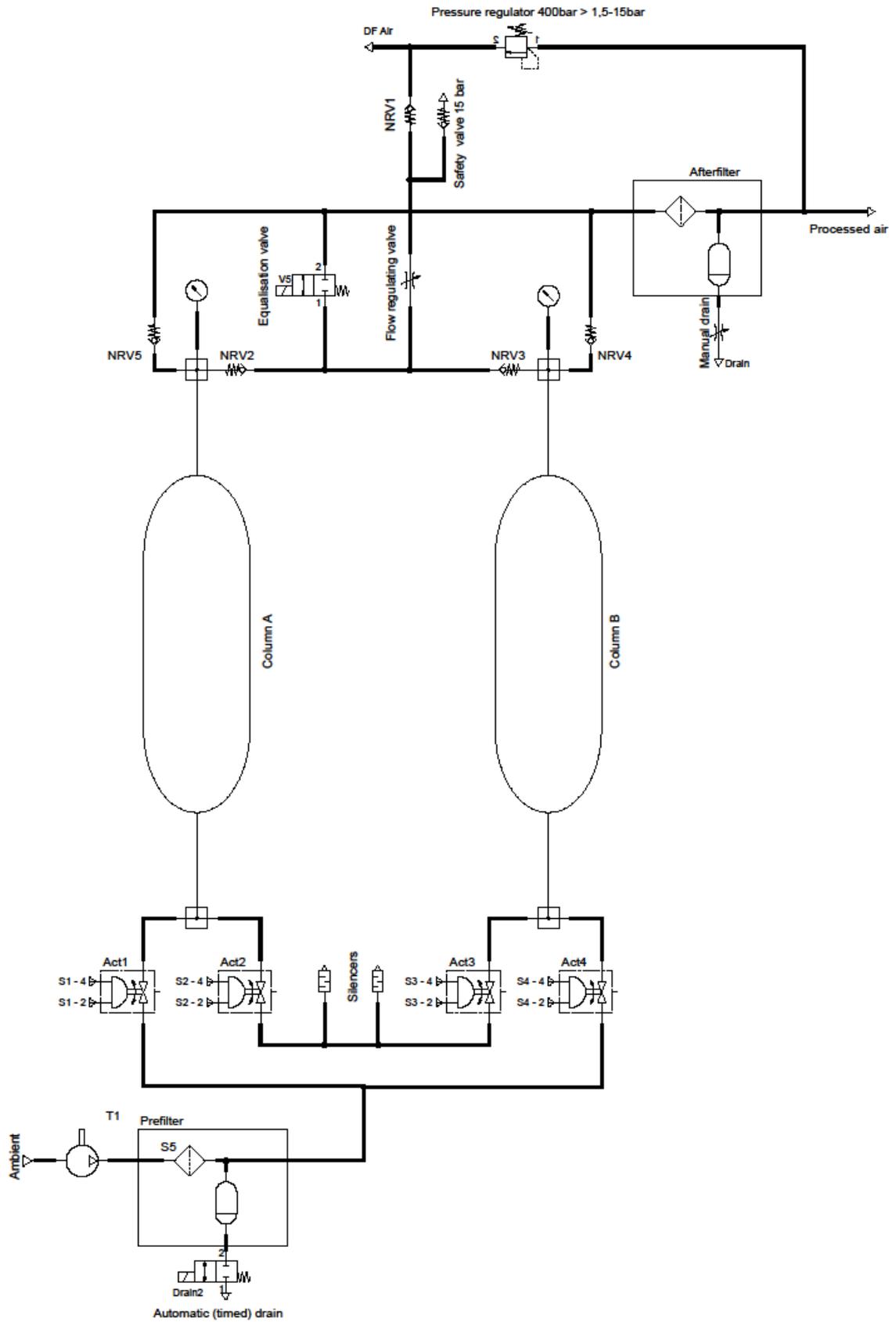
Адсорбционные осушители HP-DRY могут работать в режиме фиксированного цикла либо в режиме энергосберегающего цикла, который регулируется по точке росы. В режиме фиксированного цикла его продолжительность составляет, как правило, 12 мин. В режиме цикла, зависящего от точки росы, его продолжительность автоматически регулируется и может составить до 2 часов.

Если останавливается станция по производству сжатого воздуха, поступает сигнал перехода в режим ожидания либо адсорбционный осушитель отсоединяется от источника электропитания, один выпускной клапан-регулятор адсорбционного осушителя открывается (или остается открытым), тогда как оба его стравливающих клапана-регулятора и другой впускной клапан закрываются. Таким образом, воздух может перетекать через колонны со впускного патрубка на выпускной. После получения сигнала на запуск или возобновления подачи электропитания адсорбционный осушитель продолжает свою работу с той точки, в которой он остановился.

* Для получения более подробной информации свяжитесь с поставщиком.

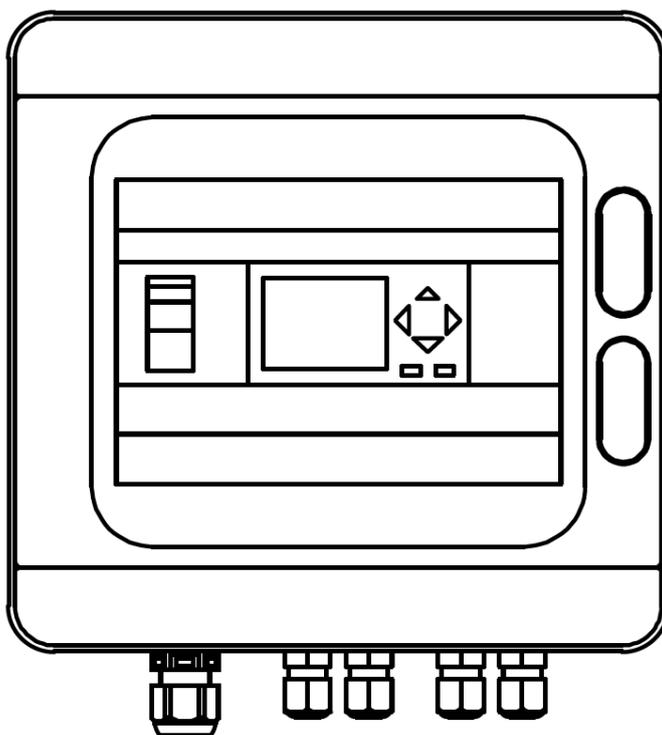


HP-DRY Process



5 Контроллер

Контроллер адсорбционного осушителя серии B-DRY совместно с манометрами колонн и датчиком температуры точки росы на выпускном патрубке позволяют осуществлять полный мониторинг функционирования адсорбционного осушителя. ПЛК контроллер снабжен интерфейсом в виде ЖК-дисплея с кнопками, что позволяет техническим экспертам проверять состояние установок и рабочих параметров системы, а также изменять их значения. Как правило, на главном экране дисплея отображается информация о рабочем режиме и фактическом значении температуры точки росы при рабочем давлении. Кроме того, контроллер снабжен входом сигнала режима ожидания, выходом электронного управления дренажом и выходом аварийной сигнализации / предупреждений. Для перемещения между экранами меню нажимайте кнопки ↓ и ↑. Для подтверждения используйте кнопку **OK**, а для возврата — кнопку **ESC**.



Изображение контроллера и корпуса контроллера

5.1 Экран состояния

Для получения доступа к интерфейсу контроллера откройте прозрачную крышку его корпуса. Интерфейс блока ПЛК снабжен четырьмя кнопками, и на нем может отображаться информация в четырех строках. Для перехода от одного пункта меню к другому нажимайте кнопки «вверх» и «вниз». Для перехода к вложенному меню или для подтверждения действия необходимо нажать кнопку «вправо». Для возврата — кнопку «влево».

На первом экране отображается состояние системы. Контроллер инициализируется при запуске осушителя. Продолжительность этого этапа составляет несколько секунд.

			I	N	I	T	I	A	L	I	S	I	N	G			

Если адсорбционный осушитель B-DRY находится в режиме фиксированного цикла (FIXED CYCLE MODE), выполняемые им циклы адсорбции/регенерации имеют фиксированную продолжительность.

A	D	S													R	E	G
			F	I	X	E	D		M	O	D	E					
				0	0	:	0	0	h								

Если адсорбционный осушитель B-DRY находится в режиме энергосберегающего цикла, который регулируется по точке росы (PDP VARIABLE CYCLE SAVING MODE), выполняемые им циклы адсорбции/регенерации имеют переменную продолжительность.

A	D	S													R	E	G
			V	A	R	I	A	B	L	E		M	O	D	E		
				0	0	:	0	0	h								

Если адсорбционный осушитель B-DRY находится в режиме ожидания (STAND-BY), выполнение им циклов адсорбции/регенерации останавливается на весь промежуток времени, пока активен сигнал режима ожидания на входе **INPUT I1** (→ более подробная информация приведена в разделе 5.3).



				S	T	A	N	D	-	B	Y				

5.2 Мониторинг температуры точки росы

Если подключен датчик температуры точки росы, имеется возможность осуществлять мониторинг по текущему значению температуры точки росы. Выход датчика температуры точки росы подключен к аналоговому входу ПЛК **INPUT I7/A1** (0...10 В пост. тока, -100...+20° C). Он позволяет ПЛК регулировать время адсорбции в цикле адсорбции/регенерации с целью достижения заданного значения температуры точки росы. Продолжительность периода адсорбции регулируется таким образом, что необходимое значение температуры точки росы достигается при максимальной продолжительности периода адсорбции. Большее значение соотношения продолжительностей периодов адсорбции и регенерации указывает на то, что меньшая процентная доля осушенного воздуха будет использоваться для регенерации. Это позволяет повысить производительность системы на основе адсорбционного осушителя.

Имеется возможность проверить текущий результат измерения температуры точки росы на выходе по дисплею ПЛК, переместившись с помощью меню к экрану **DEW-POINT SENSOR** (ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ТОЧКИ РОСЫ). После перехода к экрану **STATUS SCREEN** (ЭКРАН СОСТОЯНИЯ) нажмите кнопку ↓ и перейдите к экрану **DEW-POINT SENSOR**. Если датчик температуры точки росы подключен, на экране отобразятся значения установки и текущего значения температуры точки росы. В третьей строке экрана отобразится значение установки по температуре точки росы. В пятой строке экрана отобразится текущее измеренное значение температуры точки росы.

D	E	W	-	P	O	I	N	T							
S	e	t		P	D	P	:								
								-	4	0		°	C	t	d
M	e	a	s	u	r	e	d		P	D	P	:			
								-	4	1		°	C	t	d

Пример экрана DEW-POINT SCREEN

В случае функциональной неисправности датчика температуры точки росы, выхода текущего значения за пределы уставки температуры точки росы или отсоединения датчика температуры точки росы на экране **DEW-POINT SENSOR** отобразится состояние DEW-POINT SENSOR OFF (ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ТОЧКИ РОСЫ ОТКЛЮЧЕН), а выход аварийного сигнала / предупреждения **OUTPUT Q6** (в модуле ввода/вывода это выход Q2) будет установлен в состояние OFF (логический 0).

				D	E	W	-	P	O	I	N	T			
				S	E	N	S	O	R		O	F	F		

Значение для срабатывания сигнализации по точке росы можно задать в меню SETTINGS (УСТАВКИ). → См. 5.7 Установки параметров.



5.3 Временные интервалы

На экране **CYCLE TIMES SCREEN** (ЭКРАН ИНТЕРВАЛОВ ЦИКЛОВ) отображаются следующие интервалы времени: уставка времени адсорбции, текущее значение времени адсорбции, время регулировки и текущее значение времени регенерации. В первой строке (ADS) отображается время адсорбции, заданное в уставке. Во второй строке (T) отображается текущее значение времени адсорбции. В третьей строке (REG) и в четвертой строке (T) отображается уставка времени регенерации и текущее значение времени регенерации.

A	D	S						5		m				
T	=					0	0	:	0	0	h			
R	E	G				0	0	:	0	4	h			
T	=					0	0	:	0	0	h			

На экране **WORKING HOURS AND CYCLES** (ОТРАБОТАННОЕ ВРЕМЯ И КОЛИЧЕСТВО ЦИКЛОВ) отображается суммарное время, отработанное адсорбционным осушителем, и суммарное количество циклов адсорбции-регенерации. Один цикл адсорбции-регенерации состоит из двух полуциклов адсорбции-регенерации.

W	O	R	K		H	O	U	R	S					
											0			
C	Y	C	L	E	S									
											1			



5.4 Дренаж

В контроллере адсорбционного осушителя B-DRY имеется опция, позволяющая контролировать дренаж с помощью выхода **RELAY OUTPUT Q5** (в модуле ввода/вывода это выход Q1).



На экране **DRAIN** (ДРЕНАЖ) отображаются интервал времени активации дренажа (**Inter**) и продолжительность активации (**Durat**).

D	R	A	I	N	(Q	5)	:								
I	n	t	e	r		1	0	:	0	0	m						
D	u	r	a	t		0	1	:	0	0	s						

Интервал времени и продолжительность можно изменить в установках контроллера (→ см. 5.7 Установки параметров).

5.5 Ручной выбор фиксированного цикла



Имеется возможность вручную выбрать режим фиксированного цикла. Если параметр **MANUALLY SELECTED FIXED CYCLE** (РУЧНОЙ ВЫБОР ФИКСИРОВАННОГО ЦИКЛА) находится в состоянии **ON** (ВКЛ.), адсорбционный осушитель будет работать в режиме фиксированного цикла вне зависимости от измеренных значений температуры точки росы.

Если параметр **MANUALLY SELECTED FIXED CYCLE** находится в состоянии **OFF** (ВЫКЛ.), адсорбционный осушитель будет работать либо в режиме **VARIABLE CYCLE** (ПЕРЕМЕННЫЙ ЦИКЛ), либо в режиме **FIXED CYCLE** (ФИКСИРОВАННЫЙ ЦИКЛ) в зависимости от рабочих условий.

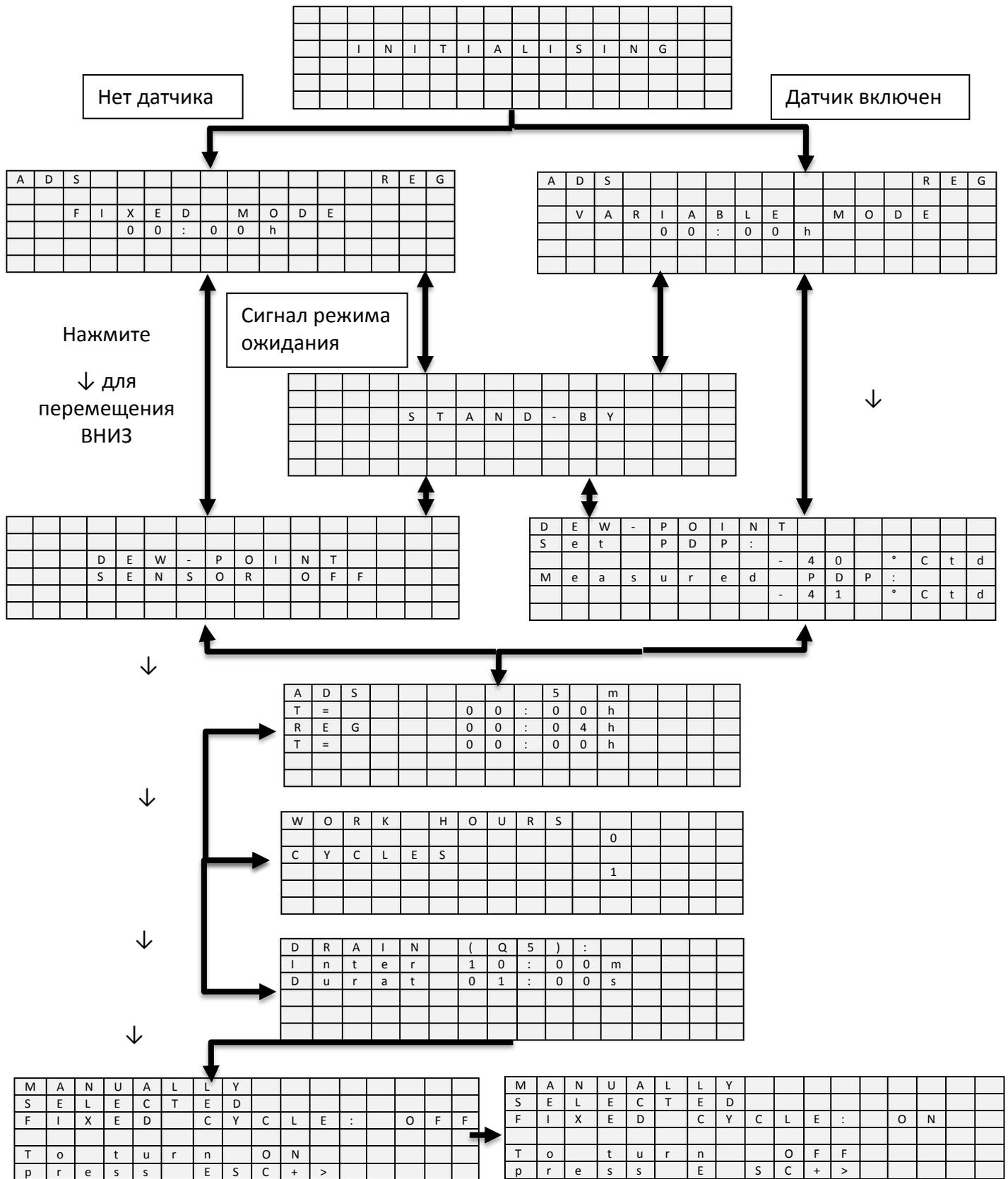
Порядок переключения из состояния ON в состояние OFF либо из состояния OFF в состояние ON: нажмите кнопку **ESC** и затем нажмите **→**.

M	A	N	U	A	L	L	Y										
S	E	L	E	C	T	E	D										
F	I	X	E	D		C	Y	C	L	E	:		O	F	F		
T	o		t	u	r	n		O	N								
p	r	e	s	s		E	S	C		+	>						

M	A	N	U	A	L	L	Y										
S	E	L	E	C	T	E	D										
F	I	X	E	D		C	Y	C	L	E	:		O	N			
T	o		t	u	r	n		O	F	F							
p	r	e	s	s		E	S	C		+	>						



5.6 Схема отображения на ЖК-дисплее



5.7 Режим ожидания

Нажмите ESC + →

Адсорбционные осушители серии B-DRY могут получать от компрессора управляющий сигнал для перехода в режим ожидания. Для реализации данной опции вход **INPUT I1** должен быть соединен с источником соответствующего сигнала на компрессоре. Для этой цели на корпусе контроллера предусмотрены дополнительные кабельные входы.



Необходимые уровни управляющего напряжения приведены на схеме ниже.

СОСТОЯНИЕ B-DRY

УРОВЕНЬ НАПЯЖЕНИЯ НА ВХОДЕ INPUT 1

РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ

> 12 В пост. тока (логическое состояние 1)

НОРМАЛЬНОЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ

< 5 В пост. тока (логическое состояние 0)

Если используется функция режима ожидания и контроллером получен сигнал режима ожидания, экран состояния изменяется на STAND-BY (ОЖИДАНИЕ). Все остальные экраны изменения не затрагивают.

В контроллере имеются опции, позволяющие либо завершить цикл регенерации по получении сигнала STAND-BY, либо завершить регенерацию немедленно и перейти в режим STAND-BY. Режим функционирования можно настроить без перехода в меню SETTINGS. Для переключения между режимами одновременно нажмите ESC и ←.

S	T	A	N	D	-	B	Y	s	i	g	n	a	l		
d	o	e	s		n	o	t		s	t	o	p			
t	h	e		c	y	c	l	e		u	n	t	i	l	
r	e	g	e	n	e	r	a	t	i	o	n		i	s	
c	o	m	p	l	e	t	e	.							
T	o		c	h	a	n	g	e		E	S	C	+	<	



5.8 Установки параметров

В режиме VARIABLE MODE осушитель обеспечивает удержание заданной температуры точки росы. Температура точки росы задается с учетом предписанного значения. Если необходимо задать другое значение точки росы, его можно переопределить в разделе **Set Parameter** (Установить параметр) меню CONTROLLER SETTINGS (УСТАВКИ КОНТРОЛЛЕРА).

Кроме того, в разделе **Set Parameter** можно задать интервал выхода для дренажа и продолжительность периода времени.

Для доступа к меню SETTINGS нажимайте ↓, пока не отобразится экран Date (Дата).

			W	e	d	.		0	0	:	0	0								
			2	0	1	4	-	0	1	-	0	1								

После этого нажмите **ESC**, чтобы перейти в меню SETTINGS. Выберите **Program** (Программа) нажатием на ↓ и **OK**.

S	t	o	p																	
P	r	o	g	r	a	m														>
S	e	t	u	p																>
N	e	t	w	o	r	k														>
D	i	a	g	n	o	s	t	i	c	s										>

Отобразится следующий экран.

S	e	t		P	a	r	a	m	e	t	e	r								
P	r	o	g		n	a	m	e												

Выберите **Set Parameter**, нажав **OK**.

D	r	a	i	n																>
B	0	1	3																	>
P	D	P																		>

На экране отобразятся три параметра. Выберите параметр, который желаете изменить.





ПРИМЕЧАНИЕ. Пользователь несет полную ответственность за последствия редактирования этих параметров. Редактирование этих параметров может стать причиной **неправильной** работы осушителя. Пользователь должен осознавать последствия редактирования этих параметров и их влияние на работу осушителя.

Если выбран пункт **DRAIN** (ДРЕНАЖ), отобразится следующий экран.

D	R	A	I	N						1	/	1				
T	H		=	1	0	:	0	0	m							
T	L		=	0	1	:	0	0	s							
T	a		=	0	0	:	0	0	m							

На первом экране отображаются параметры выхода для дренажа. Для изменения параметров выхода для дренажа нажмите **OK**. Для увеличения значения нажимайте **↑**, для уменьшения — **↓**, для поочередного просмотра значений нажимайте **←** и **→**. Если выбранные значения вас удовлетворяют, нажмите **OK** для завершения назначения параметров.

ТН — это интервал времени активации дренажа. ТL — это продолжительность активации дренажа, когда дренажный клапан остается открытым. Та — это текущее значение по таймеру дренажа.

Если выбран пункт **B013**, отобразится следующий экран.

B	0	1	3							1	/	1				
O	n			=	-	2	5									
O	f	f		=	-	2	5									
A	x			=	-	4	1									

На последнем экране B013 можно задать состояния ON и OFF для аварийного сигнала по температуре точки росы.

Если выбран пункт **PDP**, отобразится следующий экран.

P	D	P								1	/	3				
S	P		=	-	4	0										
P	V		=	-	1	3	0									
A	Q		=	+	5											
K	C		=	0	.	2	0									
T	I		=	6	0	:	0	0	m							

На третьем экране представлены параметры регулировки режима VARIABLE MODE PDP. Здесь можно задать требуемую настройку температуры точки росы. На первом экране регулировки температуры точки росы при рабочем давлении (PDP) нажмите **OK** и измените значение SP (установки), представляющее собой значение температуры точки росы в °C. Для увеличения значения нажимайте **↑**, для уменьшения — **↓**, для поочередного просмотра значений нажимайте **←** и **→**. Если выбранное значение вас удовлетворяет, нажмите **OK** для завершения назначения параметра.



5.8.1 Схема отображения на ЖК-дисплее уставок параметров

s	t	o	p	s	t	h	e	c	y	c	i	e	,
d	r	y	e	r	g	o	e	s	i	n	t	o	.
S	T	A	N	D	-	B	Y	.					
T	o	c	h	a	n	g	e	E	S	C	+	<	



			W	e	d	.	0	0	:	0	0		
			2	0	1	4	-	0	1	-	0	1	



ESC

S	t	o	p										
P	r	o	g	r	a	m							>
S	e	t	u	p									>
N	e	t	w	o	r	k							>
D	i	a	g	n	o	s	t	i	c	s			>

Program (Программа)

ESC

Stop (Строн)

ESC

S	e	T		P	a	r	a	m	e	t	e	r	
P	r	o	g		N	a	m	e					

S	t	a	r	t									
P	r	o	g	r	a	m							>
S	e	t	u	p									>
N	e	t	w	o	r	k							>
D	i	a	g	n	o	s	t	i	c	s			>
C	a	r	d										>

Set Parameter (Установить параметр)

ESC

Card (Карта памяти)

ESC

D	r	a	i	n									>
B	0	1	3										>
P	D	P											>

S	a	v	e	P	r	o	g	-	>	C	a	r	d
L	o	a	d	P	r	o	g	-	>	C	a	r	d
C	o	p	y	P	r	o	t	e	c	t			

DRAIN

ESC

D	R	A	I	N					1	/	1		
T	H		=	1	0	:	0	0	m				
T	L		=	0	1	:	0	0	s				
T	a		=	0	0	:	0	0	m				

B013

ESC

B	1	3							1	/	1		
O	n		=	-	2	5							
O	f	f	=	-	2	5							
A	x		=	-	4	1							

PDP

ESC

P	D	P							1	/	3		
S	P		=	-	4	0							
P	V		=	-	1	3	0						
A	Q		=	+	5								
K	C		=	0	.	2	0						
T	I		=	6	0	:	0	0	m				



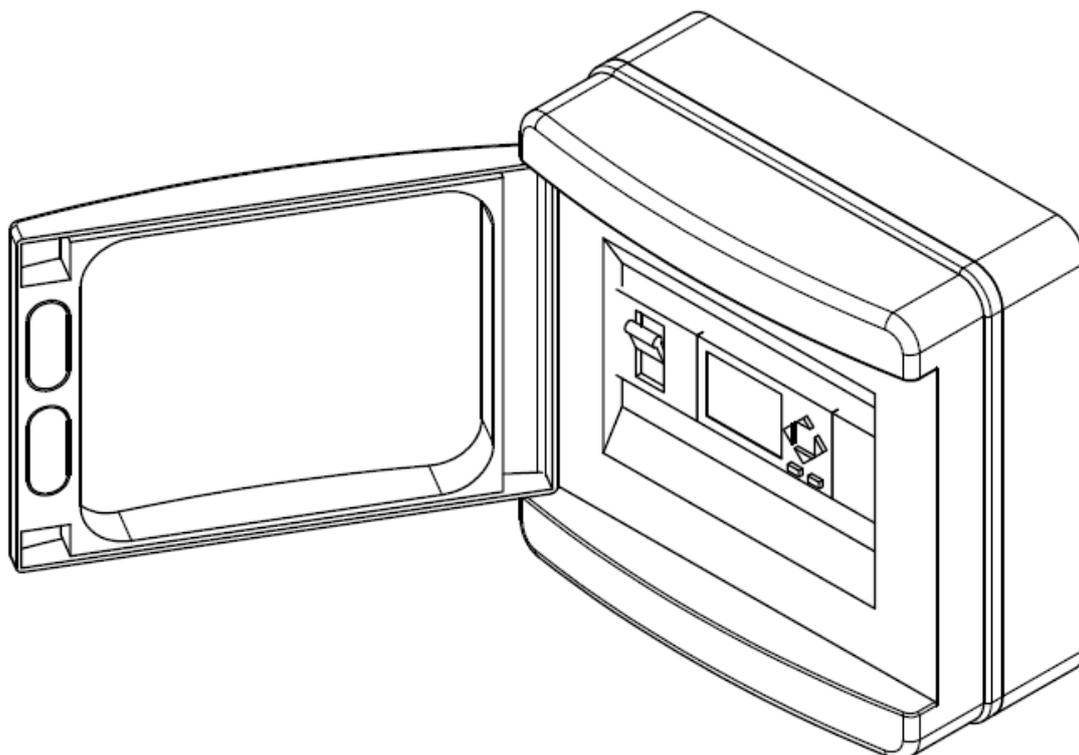
5.9 Обновление и перепрограммирование

Обновления программ ПЛК не планируются и выполняются только при исключительных обстоятельствах. Обновление программы должно производиться компанией OMEGA AIR d.o.o. Любляна.

Перепрограммирование программами стороннего производителя влечет за собой аннулирование гарантии.

Для обновления контроллера с помощью Siemens LOGO! 0BA6 выполняйте приведенные ниже инструкции.

Переведите осушитель в состояние ON. Это может быть либо режим нормального функционирования, либо STAND-BY MODE. Откройте крышку контроллера осушителя.



Вам необходим доступ к меню SETTINGS. Для доступа к меню SETTINGS нажимайте ↓, пока не отобразится экран Date (Дата).

			W	e	d	.	0	0	:	0	0				
			2	0	1	4	-	0	1	-	0	1			

S	t	o	p												
P	r	o	g	r	a	m									>
S	e	t	u	p											>
N	e	t	w	o	r	k									>
D	i	a	g	n	o	s	t	i	c	s					>

После этого нажмите **ESC**, чтобы перейти в меню SETTINGS. Выберите **Stop (Останов)** нажатием **OK**. Отобразится следующий экран.

S	t	a	r	t											
P	r	o	g	r	a	m									>
S	e	t	u	p											>
N	e	t	w	o	r	k									>
D	i	a	g	n	o	s	t	i	c	s					>
C	a	r	d												>

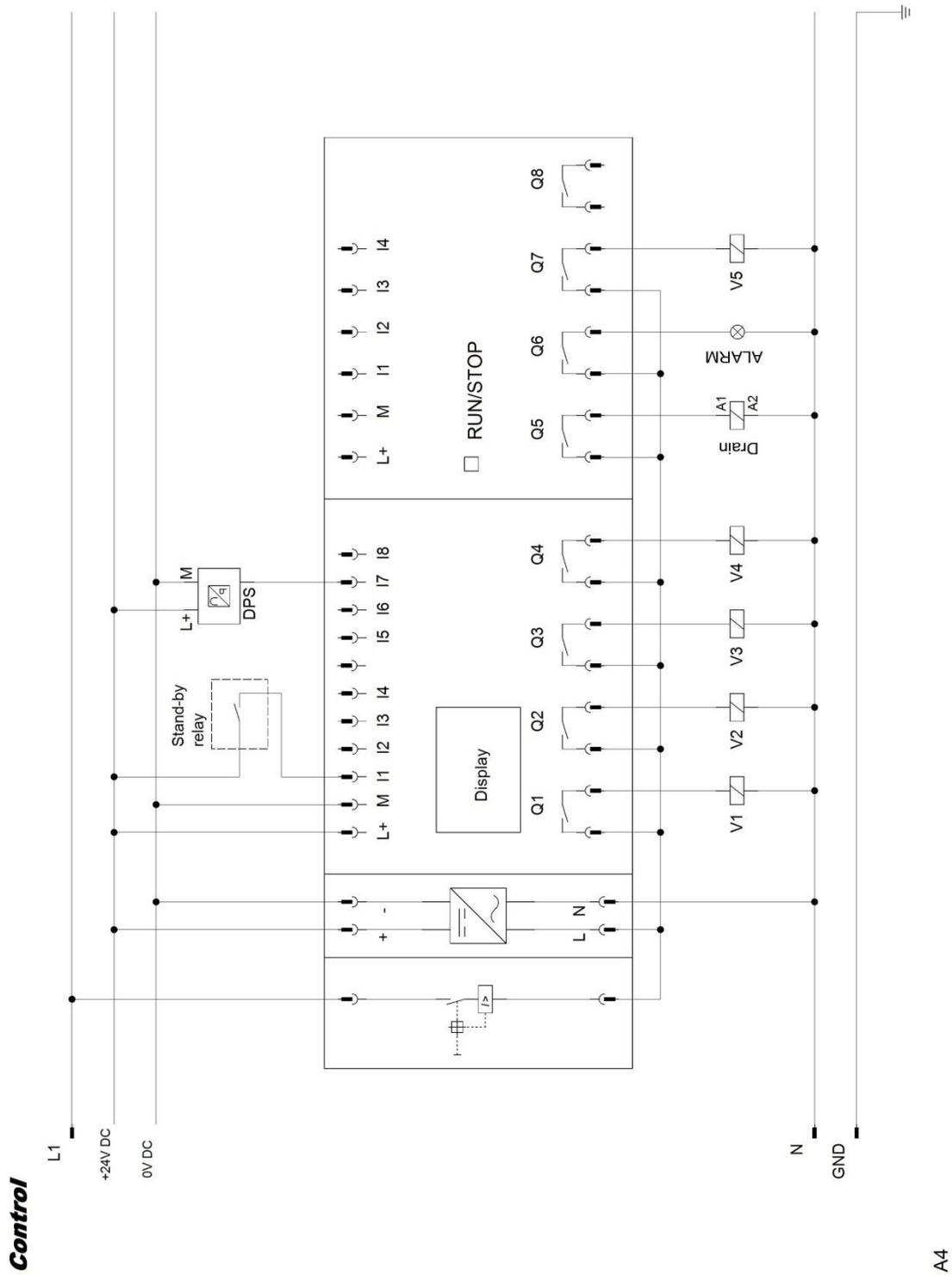
Выберите нажатием пункт **Card (Карта памяти)** и нажмите клавишу **ESC**.

S	a	v	e		P	r	o	g	-	>	C	a	r	d	
L	o	a	d		P	r	o	g	-	>	C	a	r	d	
C	o	p	y		P	r	o	t	e	c	t				

Выберите пункт Save Prog (Сохранить программу), чтобы сохранить программу на карту памяти, или выберите пункт Load Prog (Загрузить программу), чтобы загрузить программу с карты памяти.



5.10 Электрическая схема



6 Рекомендации по повышению эффективности

Эффективность адсорбционного осушителя зависит в первую очередь от продолжительности цикла адсорбции (см. раздел **Описание функционирования**), скорости потока и размеров патрубка. Однако в верхней части адсорбционного осушителя высокого давления самый большой объем потерь представляют собой затраты на регенерация, которые могут достигать 3 % номинальной производительности осушителя. С включенной опцией работы по точке росы и с установленным сенсором точки росы потери могут быстро снижаться.

Чтобы обеспечить как можно более эффективную и экономичную работу адсорбционных осушителей серии HP-DRY, они поставляются в ассортименте, обеспечивающем выбор устройства с требуемыми заводскими настройками режимов контроллера и размеров патрубков из широкого диапазона предоставляемых вариантов, которые соответствуют различным рабочим условиям, определяемым заказчиками.

Для достижения высокой производительности и низкого энергопотребления, следовательно, и низких операционных расходов, рекомендуется выбирать осушитель с управлением по текущему значению температуры точки росы.

Размеры патрубка и продолжительность цикла адсорбции определяются по физическим характеристикам процессов адсорбции и десорбции в заданных рабочих условиях. Если требуется использовать осушитель в другой конфигурации системы либо при изменившихся внешних условиях, рекомендуется связаться с поставщиком и получить технические консультации. **Сменные патрубки для изменившихся рабочих условий могут быть незамедлительно поставлены по запросу заказчика.**

Будет полезным получение от пользователя сведений, представленных ниже.

- Рабочее давление
- Объемный расход
- Температура окружающего воздуха
- Температура сжатого воздуха на впуске
- Температура точки росы сжатого воздуха, подаваемого на вход

ПРИМЕЧАНИЕ. Если в осушитель подается предварительно осушенный сжатый воздух (например, при установке перед адсорбционным осушителем охладителя-осушителя), эффективность может снизиться. Имеется в виду, что осушитель будет не в состоянии обеспечить требуемое значение температуры точки росы. Снижение эффективности может также иметь место в случае применения чрезмерно сухого адсорбента (например, при вводе в эксплуатацию, после замены адсорбента и т. д.).



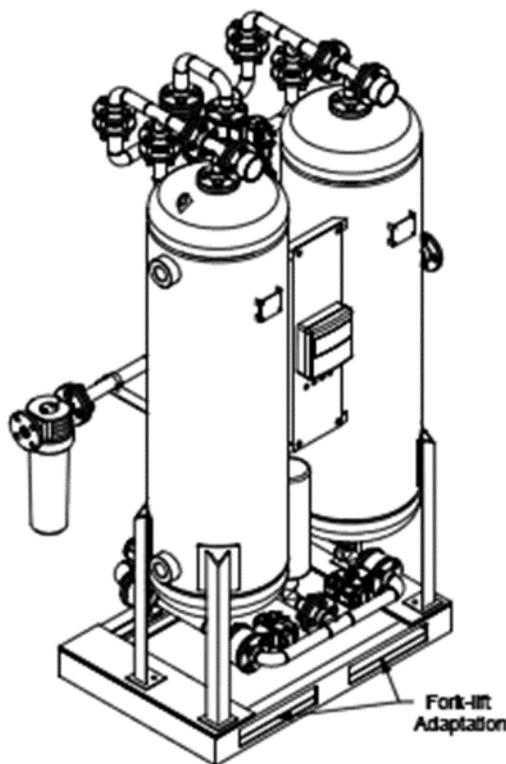
Если имеет место снижение эффективности в связи с приведенными выше причинами, попробуйте некоторое время поработать с воздухом, насыщенным влагой (как правило, 1-2 дня). Если осушитель оборудован датчиком температуры точки росы, убедитесь в том, что он работает в режиме VAR.



7 Транспортировка

- Транспортировка должна выполняться персоналом, имеющим соответствующую квалификацию.
- Для выполнения транспортировки обязательно ознакомьтесь с местными нормами и правилами выполнения транспортных и грузоподъемных операций с тяжелыми грузами и строго их выполняйте.
- Должно быть предоставлено надлежащее грузоподъемное и транспортное оборудование.
- Транспортировка осушителя должна производиться только в вертикальном положении.
- Центр тяжести устройства расположен относительно высоко. Это означает, что имеет место повышенный риск опрокидывания осушителя вследствие его наклона. Реализация такого риска может стать причиной серьезных травм, в том числе со смертельным исходом.
- Следует иметь в виду, что для подъема осушителя может использоваться только вилочный погрузчик. Во время подъема необходимо предпринять меры по недопущению падения/опрокидывания осушителя.

Осушитель, как правило, поставляется на стандартной палете и крепится к ней четырьмя болтами крепления. Для снятия осушителя с палеты затяжку болтов следует ослабить.



Ни при каких обстоятельствах не допускается использование трубопроводов осушителя или приварных кронштейнов в качестве такелажных точек или средств обеспечения устойчивости при подъеме.



В ходе транспортировки адсорбционный осушитель может быть поврежден. Ввод в эксплуатацию поврежденного адсорбционного осушителя может привести к травмам, в том числе со смертельным исходом! После снятия упаковки проверьте адсорбционный осушитель на отсутствие видимых признаков повреждения. Если адсорбционный осушитель поврежден, свяжитесь с подрядной организацией, выполнявшей транспортировку, и поставщиком. Не допускается ввод в эксплуатацию поврежденного адсорбционного осушителя!



При получении осушителя вы обязаны проверить наличие утечек сжатого воздуха, получившихся от тряски оборудования во время транспортировки, и их устранить. Внимательно проследите за процессом устранения утечек!

8 Хранение

Во избежание повреждения осушителя в процессе хранения обеспечьте соблюдение требований, приведенных ниже.

- Допускается хранение осушителя только в сухом и чистом закрытом помещении.
- В процессе хранения температура окружающего воздуха не должна выходить за пределы диапазона 1,5—66° С. Детальную информацию о температурах хранения можно получить, связавшись с изготовителем.
- Убедитесь в том, что впускной и выпускной патрубки осушителя заглушены пробками.

В случае если предполагается хранить осушитель, находившийся в эксплуатации, выполните процедуру, описанную ниже.

- Закройте выпускной клапан.
- Убедитесь в том, что осушитель находится в режиме FIX.
- Оставьте осушитель работать в течение определенного времени (не менее 4 ч).
- Закройте впускной клапан.
- Выведите осушитель из эксплуатации.
- Сбросьте давление из осушителя. Давление из осушителя должно быть полностью сброшено за один цикл.
- Отсоедините осушитель от источника электропитания.
- Отсоедините осушитель от трубопровода.
- Закройте впускной и выпускной патрубки осушителя с помощью пробок.
- Для защиты осушителя от пыли используйте соответствующую накидку.



9 Установка

9.1 Общие требования по установке

ПРИМЕЧАНИЕ. Установка оборудования и его ввод в эксплуатацию должны осуществляться только квалифицированным персоналом, имеющим профессиональные знания о газовом оборудовании, работающем под высоким давлением.

Адсорбционный осушитель серии HP-DRY спроектирован таким образом, что его установка должна осуществляться в местах, отвечающих требованиям, приведенным ниже.

- Закрытое помещение (чистое и сухое).
- Неагрессивная атмосфера.
- Температура окружающего воздуха от 1,5 до 60° С.
- Взрывобезопасная окружающая среда (стандартная версия НЕ ОТВЕЧАЕТ ТРЕБОВАНИЯМ АТЕХ).
- Установка не должна подвергаться воздействию вибраций (это относится как к полу, так и к трубопроводам).

Сжатый воздух, подаваемый в осушитель, должен отвечать требованиям, приведенным ниже.

- Сжатый воздух класса качества 2 по содержанию твердых частиц (если осушитель оборудован коалесцирующим фильтром сверхтонкой очистки, размер частиц 0,01 мкм).
- Сжатый воздух класса качества 1 по содержанию твердых частиц (если осушитель не оборудован коалесцирующим фильтром сверхтонкой очистки, размер частиц 0,01 мкм).
- Сжатый воздух класса качества 2 по содержанию масла (если осушитель оборудован коалесцирующим фильтром сверхтонкой очистки, размер частиц 0,01 мкм).
- Сжатый воздух класса качества 1 по содержанию масла (если осушитель не оборудован коалесцирующим фильтром сверхтонкой очистки, размер частиц 0,01 мкм).
- Не допускается содержание агрессивных веществ.
- Не допускается содержание веществ, которые могут повредить адсорбент (если у вас нет уверенности в отношении отсутствия таких веществ, свяжитесь с изготовителем).
- Предпочтительно, чтобы сжатый воздух был насыщен влагой (относительная влажность 100%). При более низком значении относительной влажности эффективность может снизиться.

9.2 Компоновочная схема установки

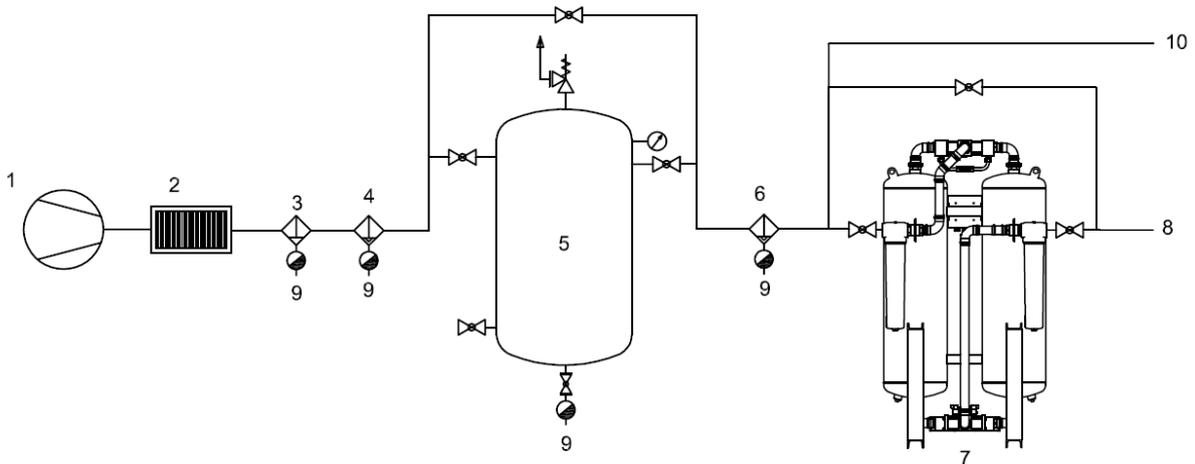
Ниже приведены две из наиболее часто используемых компоновочных схем установки адсорбционного осушителя HP-DRY. Приведенные схемы не являются обязательными и представлены только в качестве примера. Всегда имеется возможность использования другого взаимного расположения компонентов.



- | | |
|---|---|
| 1. Компрессор | 6. Фильтр тонкой очистки
(например, 0,1 мкм) |
| 2. Доохладитель | 7. Адсорбционный осушитель |
| 3. Циклонный сепаратор | 8. Выпуск сухого воздуха |
| 4. Фильтр грубой очистки
(например, 3 мкм) | 9. Автоматический дренаж конденсата |
| 5. Сосуд, работающий под давлением | 10. Выпуск влажного воздуха |

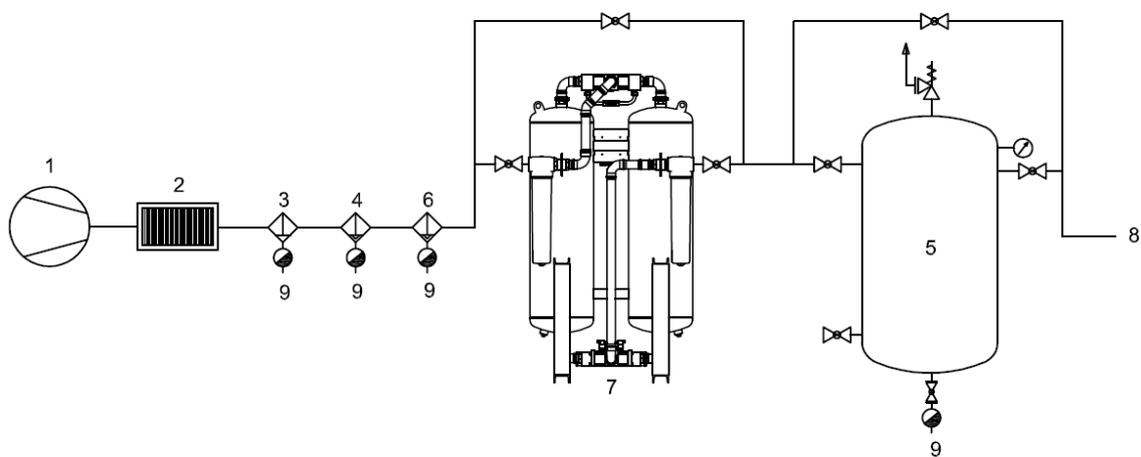
КОМПОНОВочная СХЕМА 1 (осушитель установлен после сосуда, работающего под давлением)

- Для случая, когда осушке подвергается только часть расхода компрессора.



КОМПОНОВочная СХЕМА 2 (осушитель установлен перед сосудом, работающего под давлением)

- Для случая, когда осушке подвергается весь расход компрессора.
- Для случаев, когда потребление сжатого воздуха подвержено значительным колебаниям либо когда имеют место кратковременные пики высокого потребления (выше, чем может быть обеспечено производительностью осушителя/компрессора).



9.3 Процедура установки

- Осушитель HP-DRY, как правило, поставляется на стандартной палете и крепится к ней четырьмя болтами крепления.
- Подъем осушителя может осуществляться только с помощью вилочного погрузчика в соответствии с инструкциями.
- Для установки осушителя в требуемом месте необходимо снять болты и палету.
- Адсорбционный осушитель должен устанавливаться таким образом, чтобы он был защищен от воздействия окружающей среды (примером правильной установки может служить его установка на компрессорной станции).
- Осушитель следует устанавливать в зоне, где, как правило, нет персонала, поскольку уровень шума, генерируемый осушителем, высок.
- Вокруг осушителя должно оставаться свободное пространство в радиусе 1 м.
- Убедитесь в том, что адсорбционный осушитель защищен от вибрации и других механических нагрузок.
- Адсорбционный осушитель должен быть надежно закреплен на горизонтальной поверхности. Наклон устройства не должен превышать $\pm 3^\circ$. Если систему не установить надлежащим образом, она не сможет правильно работать. Лучшим способом обеспечения требований является закрепление адсорбционного осушителя на указанной поверхности с помощью болтов через соответствующие отверстия в ножках. Рекомендуется закрепить осушитель винтами.
- Трубопроводы сжатого воздуха (см. варианты установки перед осушителем и после него) должны снабжаться надлежащими перекрывающимися клапанами, что обеспечит независимую установку и демонтаж осушителя в системе.
- Дополнительно убедитесь в том, что выше по потоку от осушителя обеспечивается надлежащая очистка воздуха (например, доохладитель, циклонный сепаратор, фильтр, дренажи конденсата и т. д.)
- Подключите подачу воздуха ко впускному патрубку осушителя.
- Соедините линию трубопровода, установленную за осушителем, с выпускным патрубком фильтра.
- Если в комплект поставки входит датчик температуры точки росы, присоедините его ниже осушителя.
- Если в комплект поставки входит устройство для повышения давления, правильно смонтируйте его на осушитель.
- Рекомендуется смонтировать обходную линию.
- Подключение к источнику электропитания должно быть выполнено силами квалифицированного персонала. Убедитесь в том, что напряжение и частота в сети электропитания соответствуют данным, приведенным в паспортной табличке осушителя. (Для напряжения приемлемым является допуск $\pm 5\%$)
- Подключите осушитель к источнику электропитания. Обязательным является подключение к заземляющему выводу.
- **По завершении установки или технического обслуживания адсорбционный осушитель HP-DRY необходимо проверить на отсутствие утечек. Во время**



выполнения таких проверок учитывайте наличие высокого давления, которое может стать причиной серьезных травм, в том числе со смертельным исходом.

- Отрегулируйте рабочее давление таким образом, чтобы оно совпадало со значением, указанным на паспортной табличке осушителя (SET FOR x bar — НАСТРОЕНО на X бар).
- В ходе нормальной эксплуатации может генерироваться высокий уровень шума (примерно 100 дБ). Лица, ответственные за установку, и конечный пользователь отвечают за правильность установки осушителя и недопущение избыточного шума в рабочей среде. Установщик и конечный пользователь также отвечают за наличие надлежащих знаков безопасности на участке, где ведутся работы.
- Снимите всю упаковку и другие материалы, которые могут препятствовать нормальной работе осушителя.



10 Ввод в эксплуатацию

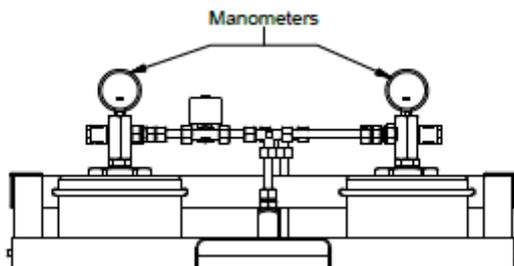
ПРИМЕЧАНИЕ. Установка оборудования и его ввод в эксплуатацию должны осуществляться только квалифицированным персоналом, имеющим профессиональные знания о газовом оборудовании, работающем под высоким давлением.

10.1 Нарращивание давления

Быстрый рост давления внутри адсорбционного осушителя может стать причиной его повреждения! Рост давления в адсорбционном осушителе должен обеспечиваться через соответствующий клапан на впуске с крайне малой скоростью. В процессе наращивания давления выпускной клапан должен оставаться закрытым, а адсорбционный осушитель должен находиться в нерабочем режиме.

Процедура наращивания давления должна выполняться в приведенном ниже порядке.

- Убедитесь в том, что выпускной клапан закрыт.
- Убедитесь в том, что адсорбционный осушитель находится в нерабочем режиме, а сетевой выключатель и контроллер отключены.
- Слегка приоткройте впускной клапан, пока не появится шум от подаваемого потока.
- Дождитесь, пока шум утихнет.
- Полностью откройте впускной клапан и дождитесь, пока манометры на обеих колоннах не покажут заданное рабочее давление.



10.2 Открытие выпускного клапана

Открытие выпускного клапана должно выполняться предельно медленно, в особенности в тех случаях, когда в систему, установленную ниже по потоку, давление подано не было.

Процедура должна выполняться в приведенном ниже порядке.

- Убедитесь в том, что адсорбционный осушитель находится в нерабочем режиме, а сетевой выключатель и контроллер отключены.
- Слегка приоткройте выпускной клапан, пока не появится шум от подаваемого потока.
- Дождитесь, пока шум утихнет.
- Полностью откройте выпускной клапан.

10.3 Запуск

После завершения процедур установки, наращивания давления и открытия выпускного клапана начинается выполнение процедуры запуска.

Процедура запуска должна выполняться в приведенном ниже порядке.

- Выполните повторную визуальную проверку установки.
- Убедитесь в том, что впускной клапан открыт.
- Проверьте манометры и убедитесь в том, что на обе колонны подано давление.
- Убедитесь в том, что выпускной клапан открыт.
- Прислушайтесь и убедитесь в отсутствии звука, характерного для утечки.
- Включите сетевой выключатель.
- Включите источник питания (если на нем имеется выключатель).



11. Вывод из эксплуатации

ПРИМЕЧАНИЕ. Процедура вывода из эксплуатации должна выполняться в присутствии специалиста по газовому оборудованию, работающему под высоким давлением.

Для вывода из эксплуатации адсорбционного осушителя HP-DRY необходимо выполнить процедуру вывода из эксплуатации.

- Закройте клапаны перед осушителем и за ним.
- Перейдите в рабочий режим **FIXED CYCLE MODE (5.5 Ручной выбор фиксированного цикла)**.
- Давление из осушителя должно быть сброшено за один полуцикл, для чего потребуется 5 минут.
- Отключите выключатель с плавким предохранителем на контроллере.
- Отсоедините осушитель от источника электропитания.
- По манометрам, расположенным на верхнем блоке управления, убедитесь в том, что давление из осушителя сброшено.

Если вы намереваетесь остановить осушитель на длительный период времени или полностью демонтировать его из установки, перейдите в режим фиксированного цикла **FIX** не позднее чем за сутки до вывода из эксплуатации.

Для обеспечения защиты влагопоглотителя в процессе хранения герметично закройте впускной и выпускной патрубки.



12 Техническое обслуживание

ПРИМЕЧАНИЕ. До выполнения работ по техническому обслуживанию оборудования персонал должен пройти соответствующее обучение.

Клапаны, дополнительно устанавливаемые глушители, сетчатые фильтры, адсорбент и датчик температуры точки росы подвержены износу. Их следует заменять в соответствии с заданной ниже периодичностью сервисного обслуживания.

УЗЕЛ	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	1 сутки	1 месяц	1 год	3 года
Функционирование осушителя	ОСМОТР И ПРОВЕРКА	x			
Осушитель в сборе	ВНЕШНИЙ ОСМОТР		x		
Патроны фильтров грубой и тонкой очистки	ЗАМЕНА			x	
Дополнительно устанавливаемый глушитель	ЗАМЕНА			x	
Клапаны*	ЗАМЕНА				x
Адсорбент**	ЗАМЕНА				x
Сетчатые фильтры	ОЧИСТКА/ЗАМЕНА				x
Датчик температуры точки росы (опция)	КАЛИБРОВКА			x	

* Относится к подвижным узлам и уплотнениям.

** Для обеспечения устойчивого функционирования замена адсорбента требуется каждые 3 года работы. Тем не менее в результате ненадлежащего применения или вследствие непредвиденных рабочих условий / условий на входе адсорбент может повреждаться. В таких случаях проведение замены может потребоваться раньше.

Дополнительные сведения о комплектах для обслуживания или отдельных заменяемых деталях см. в перечне деталей.



При выполнении работ с адсорбентом должны использоваться средства защиты органов дыхания. Адсорбент представляет собою крошащийся материал, рассыпающийся в мелкодисперсную пыль, которая может вызвать затруднение дыхания при попадании в дыхательные органы.



12.1 Осмотр и проверка работы осушителя

- Проверьте рабочие параметры.
- Осмотрите контроллер и проверьте показания манометров.
- Убедитесь в том, что значение точки росы находится в ожидаемом диапазоне.

12.2 Полный осмотр осушителя

- Проведите внешний осмотр осушителя и находящейся рядом с ним установки. Проверьте отсутствие повреждений осушителя и находящейся рядом установки.
- Проверьте рабочие параметры.
- Осмотрите контроллер и проверьте показания манометров.
- Убедитесь в том, что значение точки росы находится в ожидаемом диапазоне.
- Убедитесь в том, что дренажи конденсата, расположенные перед осушителем, работают надлежащим образом.

12.3 Замена фильтрующих патронов

- Для получения информации о порядке замены фильтрующих патронов необходимо изучить инструкции по замене фильтрующих патронов, которые приводятся в руководстве по эксплуатации фильтра.
- Перед началом проведения любых работ сбросьте давление из корпуса фильтра и из той части установки, где будут проводиться работы по техническому обслуживанию.
- Если на осушителе предусмотрены фильтры, отключите осушитель и сбросьте из него давление.
- Выполните процедуру, предусмотренную для ввода в эксплуатацию.

12.4 Замена дополнительно устанавливаемых глушителей

- Выведите осушитель из эксплуатации. Сбросьте давление из осушителя и отключите его (отключите электропитание).
- Снимите старый дополнительно устанавливаемый глушитель и установите новый.
- Выполните процедуру, предусмотренную для ввода осушителя в эксплуатацию.



12.5 Замена адсорбента

1. Выведите осушитель из эксплуатации. Сбросьте давление из осушителя и отключите его (отключите электропитание).
2. Убедитесь в том, что из адсорбционного осушителя сброшено давление. В этом можно убедиться по манометрам, установленным в верхней части адсорбционного осушителя.
3. Для выполнения этой процедуры потребуется контейнер, который можно будет заполнить достаточным объемом адсорбента.
4. Удалите пробку в нижней части сосуда и дождитесь, пока весь адсорбент не высыплется из колонны. Когда адсорбент перестанет высыпаться, используйте высасывающие устройства для удаления оставшегося материала.
5. Засыпьте новый адсорбент в колонну. Убедитесь в том, что вначале засыпается водонепроницаемый адсорбент, после чего засыпается молекулярное сито. Предпочтительно наполнять осушитель, отвинтив при этом Т-образную часть и распределитель потока.
6. Засыпайте колонну до тех пор, пока она практически не заполнится. Убедитесь в том, что у вас есть возможность установить распределители. Не наполняйте вторую колонну, пока на первой колонне не установлены распределитель и т-образная часть.
7. Выполните этапы с 4 по 7 на другой колонне.
8. Очистите пол вокруг осушителя.
9. Выполните процедуру, предусмотренную для ввода в эксплуатацию.



ПРИМЕЧАНИЕ. Для снятия пробок необходимо отвинтить некоторые элементы трубопроводов на верхней или боковой стороне. При повторной сборке надлежащим образом затягивайте арматуру. Для получения дополнительной информации свяжитесь с изготовителем.



Примечание: При помещении заглушек на колонны, не забудьте обильно применить смазочные вещества. В противном случае заглушка может застрять к колонне.

12.6 Калибровка датчика температуры точки росы

Точность датчика температуры точки росы может со временем снижаться.

Во избежание использования неточных показаний рекомендуется ежегодно выполнять калибровку датчика температуры точки росы.

Детальную информацию о калибровке можно получить, связавшись с изготовителем.





13 Поиск и устранение неисправностей

13.1 Происходит отключение контроллера

Описание

Контроллер отключается сразу же после запуска или через короткое время.

Процедура проведения осмотра, выявления возможных причин и их устранения:

1. **Неисправность клапана-регулятора.** Проверьте обмотки клапана-регулятора. Если одна или несколько обмоток греются до более высокой температуры по сравнению с остальными, это свидетельствует о неисправности и приводит к срабатыванию сетевого выключателя с прекращением подачи электропитания на контроллер и обмотки электромагнитов. Закажите комплект для сервисного обслуживания клапанов-регуляторов.
2. **Неисправность проводки или контакта.** Если клапаны-регуляторы функционируют нормально, проверьте электрические соединения внутри корпуса контроллера. Переведите сетевой выключатель в положение ВЫКЛ. И отсоедините осушитель от источника электропитания. Отвинтите крышку корпуса. Убедитесь в том, что провода надежно закреплены в клеммах. Плотно затяните крепления провода в клемме, если в процессе осмотра он отсоединился. Установите крышку корпуса на место и запустите осушитель, чтобы убедиться в решении проблемы.
3. **Неисправность сетевого выключателя, трансформатора или ПЛК.** Если до этого момента проблему решить не удалось, неисправность может иметь место в сетевом выключателе, трансформаторе или ПЛК. Свяжитесь с поставщиком для выполнения замены.



13.2 Высокий перепад давления

Высоким называется перепад давления, превышающий 3% от номинального давления. Высокий перепад давления может возникать при следующих условиях.

13.2.1 Недостаточные характеристики компрессора и осушителя

Перепад давления происходит, если характеристики компрессора, питающего осушитель, ниже номинальных характеристик осушителя. Характеристики колонн адсорбционного осушителя и продувочных патрубков определяют по номинальным характеристикам адсорбционного осушителя и расчетной подаче сжатого воздуха.

При нормальной работе, когда используются компрессор, адсорбционный осушитель и расположенные ниже по линии потребители с подходящими характеристиками, объемные потери воздушного потока, возникающие из-за сброса из системы продувочного воздуха на этапе регенерации, составляют 3% номинального объема сжатого воздуха на впуске (потери от понижения давления перед регенерацией также составляют 3%). Перепад давления будет по-прежнему происходить во время переключений и из-за понижения давления, обусловленного фильтрами, клапанами и колоннами, однако он будет пренебрежительно мал.

Когда характеристики компрессора существенно ниже, объем потока впускного сжатого воздуха, который используется при сбросе продувочного воздуха из системы во время регенерации, превысит 5% и может даже достигать 100% в системах, в которых используются компрессоры с крайне низкими характеристиками. Такие условия вызывают высокий перепад давления.

Для решения этой проблемы можно использовать более мощный компрессор, меньший адсорбционный осушитель или заменить продувочные патрубки.

13.2.2 Слишком высокие характеристики системы, расположенной ниже по линии

Компрессор, сегмент адсорбционного осушителя и расположенные ниже по линии потребители должны иметь подходящие характеристики. Проблема недостаточных характеристик компрессора описана на предыдущей странице. Потребность, создаваемая расположенными ниже по линии потребителями со слишком высокими характеристиками, может стать причиной возникновения высокого перепада давления, при этом осушитель не является причиной такой проблемы. Такая ситуация возникает, когда расположенные ниже по линии потребители потребляют объем сжатого воздуха, превышающий объем потока на выпуске адсорбционного осушителя.



В такой ситуации необходимо использовать более мощный компрессор и адсорбционный осушитель большего размера.

13.2.3 Наличие масла в адсорбционном осушителе

Причиной возникновения высокого перепада давления может быть масло из компрессора, которое пропитало и закупорило фильтры. В случае контакта масла с молекулярным ситом оно разрушается. Если видно масло на фильтре тонкой очистки, это означает, что молекулярное сито разрушено и его необходимо заменить вместе с фильтрующими элементами.

Процедура проверки:

1. Проверьте фильтр грубой очистки и фильтр тонкой очистки на наличие масла и/или других загрязнений!
2. При необходимости замените фильтрующие элементы!
3. При выявлении масла на фильтре тонкой очистки замените адсорбент в обеих колоннах!
4. Проведите обслуживание и/или улучшите производительность фильтра грубой очистки!

Сжатый воздух на входе в осушитель не должен содержать твердых частиц, частиц воды или жидкой воды. Дополнительную информацию о надлежащей подготовке воздуха см. в главе «Компоновочная схема установки»!



В случае осушителя высокого давления, пункт 2 списка выше должен выполнять сертифицированный работник, имеющий опыт работы с системами высокого давления, так как данный вид работ предполагает разборку части трубопровода.

13.2.4 Осушитель присоединен к системе в обратной ориентации

Несмотря на то что такая причина высокого перепада давления кажется маловероятной или даже невозможной, тем не менее на практике она возникает. Проверьте, что при установке осушителя была соблюдена правильность его ориентации.

13.2.5 Неправильная работа клапанов-регуляторов

Причиной высокого перепада давления может быть неправильная работа клапанов-регуляторов. В этом случае давление в колоннах на этапе адсорбции будет намного



ниже впускного давления. В этом случае может потребоваться замена нижнего клапана-регулятора.

13.2.6 Закупорка фильтра грубой очистки или фильтра тонкой очистки

Несмотря на то что интервал обслуживания фильтра грубой очистки и фильтра тонкой очистки составляет 12 месяцев, может потребоваться более частая замена этих фильтров в случае их закупорки.

13.2.7 Повышенный расход при продувке

Описание:

Расход продувки в процессе выполнения полуцикла значительно возрастает по сравнению с другим полуциклом, что приводит к падению давления в обеих колоннах — регенерации и адсорбции.

Процедура проведения осмотра, выявления возможных причин и их устранения:

1. **Дефектный патрубок.** Патрубок представляет собой игольчатый клапан с заданным положением; в случае его поворота может возникнуть падение давления из-за чрезмерного потока продувочного воздуха. Правильные настройки уточняйте в компании-изготовителе.
2. **Неисправность обратного клапана.** Колонны соединены с выпускными трубопроводами через обратные клапаны и патрубки. В случае если механизм обратного клапана не закрывается при изменении направления потока на обратное вследствие механического отказа либо загрязнения клапана, такое состояние вызовет значительное снижение давления в обеих колоннах — регенерации и адсорбции. Выведите осушитель из эксплуатации (см. раздел **11 Вывод из эксплуатации**) и проведите осмотр обратных клапанов. Если на клапанах обнаружены следы загрязнения, их следует очистить и установить на место. Если на клапане имеются свидетельства износа или повреждения, закажите новый обратный клапан у своего поставщика.

13.3 Высокая температура точки росы на выходе.

При нормальных рабочих условиях безнагревный адсорбционный осушитель поддерживает температуру точки росы газов под давлением в диапазоне от -25 до -55°C . Выпускная температура точки росы зависит от впускного объемного потока, температуры впускного воздуха и времени адсорбции.

Для достижения определенной температуры точки росы может потребоваться несколько часов работы в случае **нового адсорбционного осушителя**. Это обусловлено тем фактом, что адсорбент поглощает определенный объем водяного пара во время производства и установки. В зависимости от объема поглощенной воды осушителю



потребуется определенное число циклов для выполнения регенерации в обеих колоннах, чтобы достичь требуемой температуры точки росы.

Пониженная температура на впуске и пониженные объемные потоки приведут к более эффективной адсорбции и, соответственно, более низкой температуре точки росы. Повышенная температура на впуске и повышенные объемные потоки приведут к более высокой температуре точки росы. Если температура точки росы превышает -25°C , молекулярное сито может быть повреждено без возможности восстановления, после чего потребуется его замена.

В следующих главах описаны возможные причины высокой выпускной температуры точки росы.

13.3.1 Недостаточные характеристики адсорбционного осушителя

Если осушитель имеет слишком низкие характеристики и проходящий через осушитель объемный поток намного больше номинальных характеристик осушителя и молекулярного сита для адсорбции, количество воздуха, проходящего через молекулярное сито во время регенерации, будет слишком маленьким. Вследствие этого температура точки росы может повышаться до уровня, при котором происходит насыщение молекулярного сита, а температура точки росы на впуске и выпуске становится одинаковой.

Более подробную информацию о характеристиках и поправочных коэффициентах см. в главе **Технические данные**.

13.3.2 Наличие жидкой воды в колоннах

Если выше по линии от осушителя нет циклонного сепаратора или возникла неполадка в дренаже из фильтра грубой очистки, в колоннах может начать накапливаться жидкая вода. В таких случаях для защиты оборудования в осушителе имеется нижний слой устойчивого к воздействию воды силикагеля, однако при слишком большом количестве воды она проникнет сквозь такой слой, в результате чего молекулярное сито будет повреждено без возможности восстановления и перестанет поглощать воду. В результате этого произойдет повышение температуры точки росы газов под давлением.

Замените адсорбент и выполните обслуживание / улучшите производительность фильтров грубой очистки.

Дополнительную информацию о надлежащей подготовке воздуха см. в главе **«Компоновочная схема установки»**.

13.3.3 Наличие масла в колоннах

Если при работе компресса в выпускном воздухе содержится слишком много масла и такой воздух попадает в адсорбционный осушитель, молекулярное сито будет повреждено без возможности восстановления, а температура точки росы газов под давлением повысится. Однако в этом случае защитный нижний слой силикагеля также будет поврежден без возможности восстановления, поэтому температура точки росы газов под давлением будет повышаться быстрее.



Процедура проверки:

1. Проверьте фильтр грубой очистки и фильтр тонкой очистки на наличие масла и/или других загрязнений!
2. При необходимости замените фильтрующие элементы!
3. При выявлении масла на фильтре тонкой очистки замените адсорбент в обеих колоннах!
4. Проведите обслуживание и/или улучшите производительность фильтра грубой очистки!
5. Проведите обслуживание компрессора!

Сжатый воздух на входе в осушитель не должен содержать твердых частиц, частиц воды или жидкой воды. Дополнительную информацию о надлежащей подготовке воздуха см. в главе «**Компоновочная схема установки**»!

13.3.4 Не выполняется сброс давления из колонны

Описание

Во время нормальной работы каждые 4 минуты происходит выпуск продувочного воздуха, когда при каждом полцикле понижается давление в колонне. В течение полцикла не выполняется приостановка для выполнения регенерации/продувки в одной или обеих колоннах.

Процедура проведения осмотра, выявления возможных причин и их устранения:

1. **Отсутствует подача электропитания, контроллер отключен.** Подключите источник питания и переведите сетевой выключатель в положение ВКЛ.
2. **Осушитель находится в режиме STAND-BY.** Проверьте источник сигнала STAND-BY.
3. **Осушитель находится в режиме VARIABLE.** Полцикл в режиме VARIABLE может длиться до 120 минут. В течение этого времени процесс должен приостанавливаться на 4 минуты для регенерации/продувки. Убедитесь в том, что осушитель находится в режиме VARIABLE.
4. **Неисправность клапана-регулятора продувки.** Проверьте обмотки клапана-регулятора. Если одна или несколько обмоток греются до более высокой температуры по сравнению с остальными, это свидетельствует о неисправности и может привести к отказу срабатывания продувочного клапана на открытие в период приостановки процесса для регенерации/продувки. Закажите комплект для сервисного обслуживания клапанов-регуляторов.
5. **Закупорка патрубка.** Осмотрите патрубок. Если он закупорен, очистите его!
6. **Неправильная работа манометра.** В этом случае осушитель работает правильно, однако из-за дефекта манометр не показывает снижение давления в колонне. Неправильно работающий манометр показывает наличие в колонне давления, даже когда осушитель выключен и в нем нет давления. Обратитесь к поставщику и замените манометр.



13.4 Утечка из трубопровода

Описание

Имеет место утечка через стальной трубопровод.

Процедура проведения осмотра, выявления возможных причин и их устранения:

Чаще всего утечка в стальном трубопроводе имеет место сразу после первого ввода в эксплуатацию, вывода из эксплуатации и повторного ввода в эксплуатацию либо после большого объема ремонтных работ, в ходе которых трубопроводы и арматура подвергались механическим напряжениям.

1. **Утечка в процессе первого ввода в эксплуатацию.** Перед упаковкой и отгрузкой все адсорбционные осушители HP-DRY проходят испытания на отсутствие утечек, а также механических и электрических отказов. Проанализируйте процедуры транспортировки, погрузочно-разгрузочных операций и установки. Стальные трубопроводы можно заменить стандартными имеющимися в наличии трубопроводами и арматурой. Для получения технической поддержки проконсультируйтесь с поставщиком осушителя.
2. **Утечки после вывода из эксплуатации и последующего ввода в эксплуатацию либо после выполнения большого объема ремонтных работ.** Проанализируйте процедуры. Стальные трубопроводы можно заменить стандартными имеющимися в наличии трубопроводами и арматурой. Для получения технической поддержки проконсультируйтесь с поставщиком осушителя.

14 Аннулирование гарантийных обязательств

Гарантийные обязательства утрачивают силу в следующих случаях.

1. Невыполнение рабочих инструкций при первоначальном вводе в эксплуатацию и выполнении технического обслуживания.
2. Ненадлежащая эксплуатация устройства и его использование не по назначению.
3. Эксплуатация устройства при его очевидной неисправности.
4. Применение в качестве сменных или запасных частей неоригинальных деталей и компонентов.
5. Выход в процессе эксплуатации за пределы установленных допустимых значений технологических параметров.
6. Внесение изменений в конструкцию устройства без получения на то разрешения, а также демонтаж деталей и компонентов, не подлежащих вскрытию.



OMEGA AIR d.o.o. Любляна

Cesta Dolomitskega odreda 10
SI-1000 Ljubljana, Slovenia (Словения)

Тел.: +386 (0)1 200 68 00

Факс: +386 (0)1 200 68 50

Эл. почта: info@omega-air.si

www.omega-air.si

