



<http://www.kcy.ru/>

**ССС**

Минсвязи России

Сертификат № ОС/1-ОК-343

Выдан Минсвязи РФ

ТУ 529731-130-04604025-98

КСУЭ.529731.130.01РЭ

**Компрессорно–сигнальная установка  
КСУ–10Э-ИК, КСУ–15Э-ИК**

Паспорт  
и  
Руководство по эксплуатации

**г. Новосибирск  
2005г.**

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. Описание и работа</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Описание и работа изделия</b>	<b>5</b>
1.1.1. Назначение изделия	5
1.1.2. Технические характеристики	5
1.1.3. Состав изделия	6
1.1.4. Схема электрических соединений	9
1.1.5. Пневматическая схема	10
1.1.6. Устройство и работа	11
1.1.7. Средства измерения, инструмент и принадлежности	12
1.1.8. Маркировка и пломбирование	13
1.1.9. Упаковка	13
<b>1.2. Описание и работа составных частей изделия</b>	<b>13</b>
1.2.1. Общие сведения	13
1.2.2. Работа	14
1.2.2.1. Блок подготовки воздуха	14
1.2.2.2. Пневмоклапан	15
1.2.2.3. Регулятор давления	15
1.2.2.4. Интернет-контроллер	16
1.2.2.5. Блок питания	17
<b>2. Использование по назначению</b>	<b>21</b>
<b>2.1. Эксплуатационные ограничения</b>	<b>21</b>
<b>2.2. Подготовка изделия к использованию</b>	<b>21</b>
2.2.1. Общие указания	21
2.2.2. Меры безопасности при подготовке изделия	22
2.2.3. Монтаж	23
2.2.4. Подключение	26
2.2.5. Правила и порядок осмотра и проверки готовности изделия к использованию	27
2.2.6. Указания по включению и опробованию изделия	27
2.2.7. Подготовка КСУ к работе в составе сети	31
2.2.7.1. Адрес КСУ	31
2.2.7.2. Ввод IP-адреса КСУ и настройка сети.	31
2.2.8. Функции времени	33
2.2.8.1. Просмотр времени	33
2.2.9. Просмотр и изменение состояния исполнительных устройств	34
<b>2.3. Использование изделия</b>	<b>35</b>
2.3.1. Порядок действия обслуживающего персонала при выполнении задач применения изделия	35
2.3.2. Перечень возможных неисправностей и методы их устранения	36
2.3.3. Перечень режимов работы изделия, а также характеристики основных	

режимов работы _____	41
2.3.4. Индивидуальный просмотр технологических параметров _____	45
2.3.5. Просмотр и изменение параметров настройки оборудования _____	48
2.3.5.1. Просмотр параметров настройки _____	48
2.3.5.2. Изменение параметров настройки _____	50
<b>2.4. Действия в экстремальных условиях _____</b>	<b>53</b>
2.4.1. Последовательность действий оператора в аварийных ситуациях _____	53
2.4.2. Проблемы с электропитанием _____	53
2.4.3. Поломка компрессора _____	54
2.4.4. Повышенная влажность производимого воздуха _____	54
<b>3. Техническое обслуживание _____</b>	<b>55</b>
<b>4. Методика проверки микропроцессорного контроллера КСУ _____</b>	<b>59</b>
<b>5. Хранение _____</b>	<b>59</b>
<b>6. Транспортирование _____</b>	<b>59</b>
<b>7. Гарантийные обязательства _____</b>	<b>60</b>
<b>8. Компрессор _____</b>	<b>60</b>
<b>9. Освидетельствование ресивера и осушительной камеры КСУ61 _____</b>	<b>61</b>
9.1. Методика испытаний _____	61
9.2. Техника безопасности _____	61
9.3. Ведомость освидетельствования ресивера с ввернутыми штуцерами на БО _____	63
9.4. Ведомость освидетельствования осушительной камеры с ввернутыми штуцерами на БО _____	64
<b>10. Комплект поставки _____</b>	<b>65</b>
<b>11. Учет неисправностей при эксплуатации _____</b>	<b>66</b>
<b>12. Учет технического обслуживания _____</b>	<b>68</b>
<b>13. Свидетельство о приемке _____</b>	<b>70</b>
<b>14. Свидетельство об упаковке _____</b>	<b>70</b>

Настоящее Руководство по эксплуатации компрессорно–сигнальной установки КСУ–10(15)Э-ИК является обязательным руководством для обслуживающего персонала и содержит правила, соблюдение которых необходимо при монтаже, эксплуатации, техническом обслуживании, хранении и транспортировании, а также правила по обеспечению работоспособности КСУ–Э-ИК и поддержанию ее в постоянной рабочей готовности.

В Руководстве по эксплуатации приняты следующие сокращения и обозначения:

- КСУ - компрессорно-сигнальная установка;
- МК-ИК – интернет-микроконтроллер;
- БП - блок питания;
- БО - блок осушки КСУ;
- РС - распределительный статив КСУ

# 1. Описание и работа

## 1.1. Описание и работа изделия

### 1.1.1. Назначение изделия

Компрессорно-сигнальная установка КСУ–10(15)Э-ИК предназначена для выработки сухого воздуха, распределения его по кабельным оболочкам, измерения расхода воздуха в каждой из них и автоматического контроля за превышением допустимого предела этого расхода. КСУ–10(15)Э-ИК может обслуживать до 15 кабелей емкостью от 100х2 до 1200х2.

КСУ–10(15)Э-ИК предназначена для работы в закрытом помещении при температуре от +10 до +35°С и относительной влажности до 80% при + 20°С.

Электропитание КСУ–10(15)Э-ИК осуществляется от трехфазной сети переменного тока напряжением 380/220 В (+10%, -15%) частотой 50 Гц и от источника постоянного тока напряжением  $60 \pm 6$  В.

### 1.1.2. Технические характеристики

Осушка воздуха (абсолютная влажность) при относительной влажности окружающего воздуха 80% и температуре +20°С	0.3 г/м <sup>3</sup>
Производительность по сухому воздуху не менее	15 л/мин.
Давление воздуха на выходных штуцерах основного расхода	0.05 ± 0.02 МПа (0.5 ± 0.02 кгс/см <sup>2</sup> )
Давление аварийного расхода	1.0 - 1.2 кгс/см <sup>2</sup>
Максимальное рабочее давление в ресивере (пневмосхема, поз.10) и камерах (поз. 6, 6-1)	6 кгс/см <sup>2</sup>
Диапазон измерения расхода воздуха по каждому кабелю	0 - 2 л/мин.
Погрешность измерения в диапазоне 0 - 1 л/мин.	± 2%

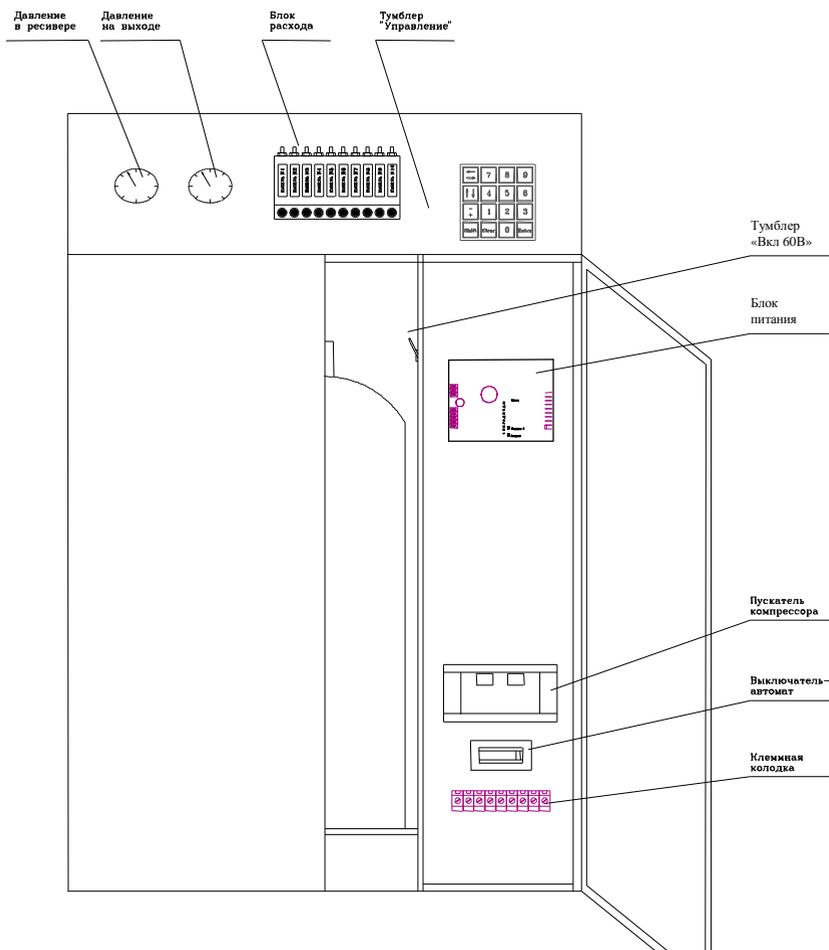
Погрешность измерения в диапазоне 1 - 2 л/мин.	± 10%
Способ присоединения выходных магистралей (штуцер типа "ерш")	пластиковая трубка 6 x 1 мм
КСУ обеспечивает звуковую и визуальную индикацию при:	перегрузке компрессора или выходе его из строя; пропадании переменного тока и нарушении соотношения фаз; пропадании постоянного напряжения 60 В.; повышенной влажности воздуха на выходе; превышении установленного предела расхода воздуха по каждому каналу.
Блок осушки обеспечивает индикацию на дисплее микроконтроллера всех текущих режимов работы.	
Габариты	1000 x 800 x 450 мм
Вес	100 кг

### 1.1.3. Состав изделия

КСУ представляет собой комплекс, в состав которого входит блок осушки, объединенный с блоком расхода воздуха (Рис.1), компрессор и воздуховод.

1. БО состоит из сварного каркаса, выполненного из уголка 20x20x3, с размещенными внутри следующими приборами и узлами:

- охладителем;
- блоком подготовки воздуха;
- осушительными камерами;
- электромагнитным пневмоклапаном;
- редуктором;
- дросселем;
- ресивером;
- манометрами;
- воздуховодами;
- печатными платами системы управления.



**Рис. 1**

2. В КСУ–10(15)Э-ИК использован жидкокристаллический дисплей с подсветкой. Дисплей имеет две строки по 16 символов в каждой. Информация выводится в цифровом и текстовом виде как на английском, так и на русском языках. Наличие подсветки обеспечивает удобство пользования дисплеем при любом наружном освещении.

3. Пленочная клавиатура (Рис.2) находится на передней панели и служит для управления микроконтроллером и вывода информации на дисплей.

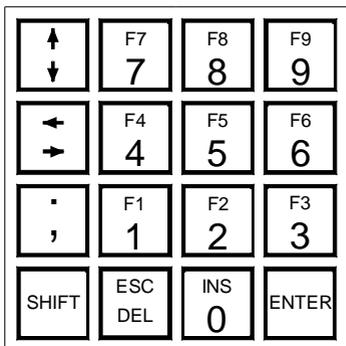


Рис. 2

Назначение кнопок.

Цифры 0 - 9 - изменение цифровых значений.

F1 - F9 - изменение функций.

Enter - ввод значений.

Clear - выход из режима.

Shift - дополнительная функция

- переключение режимов

- перемещение курсора слева-направо (одновременно Shift и - справа-налево)

- перемещение курсора снизу-вверх (одновременно Shift и

- сверху-вниз)

4. Блок расхода БР (Рис. 3, Рис. 4) является конструктивно законченным элементом, предназначенным для распределения воздуха в десять кабельных оболочек и измерения расхода в каждой из них. БР состоит из следующих частей: алюминиевый блок 1, выходные штуцера 2, регулировочные вентили 3, датчики расхода воздуха 4, заглушки.

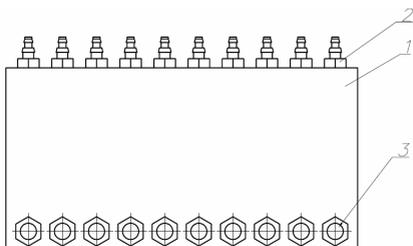


Рис. 3 (вид спереди)

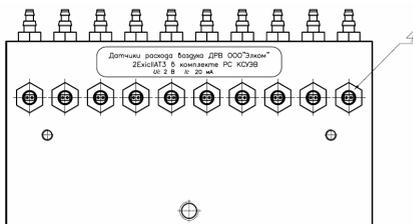


Рис. 4 (вид сзади)

# 1.1.4. Схема электрических соединений

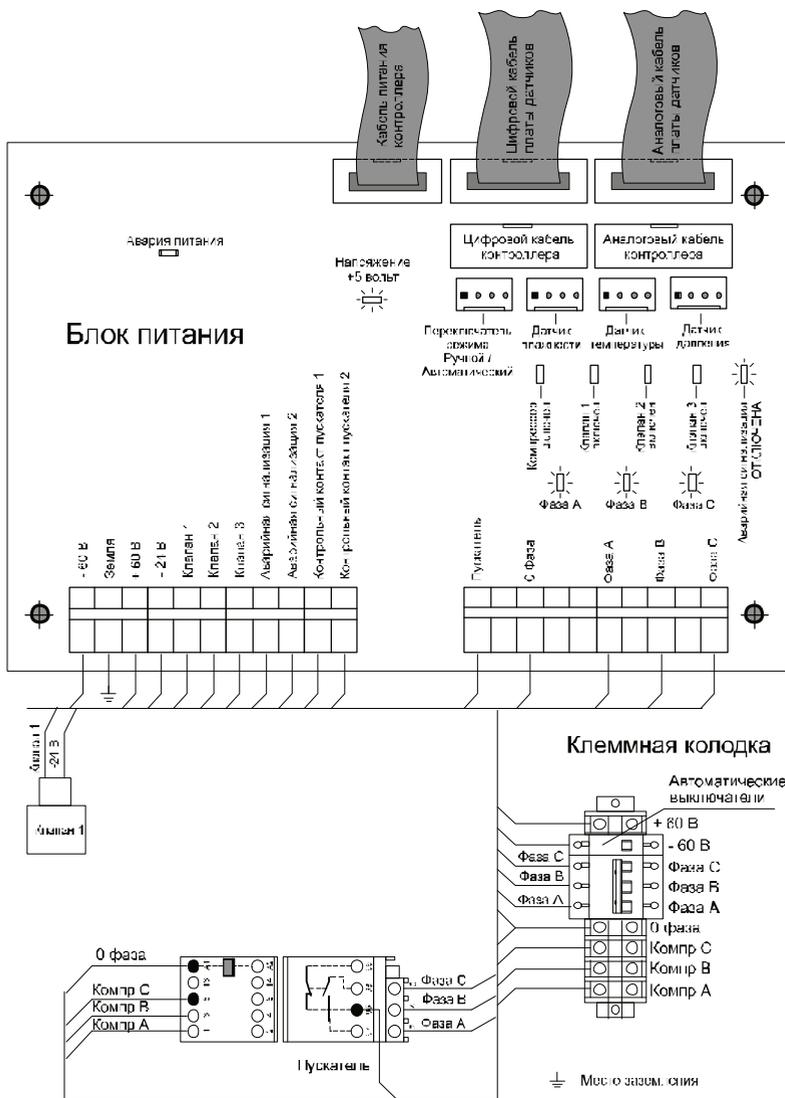
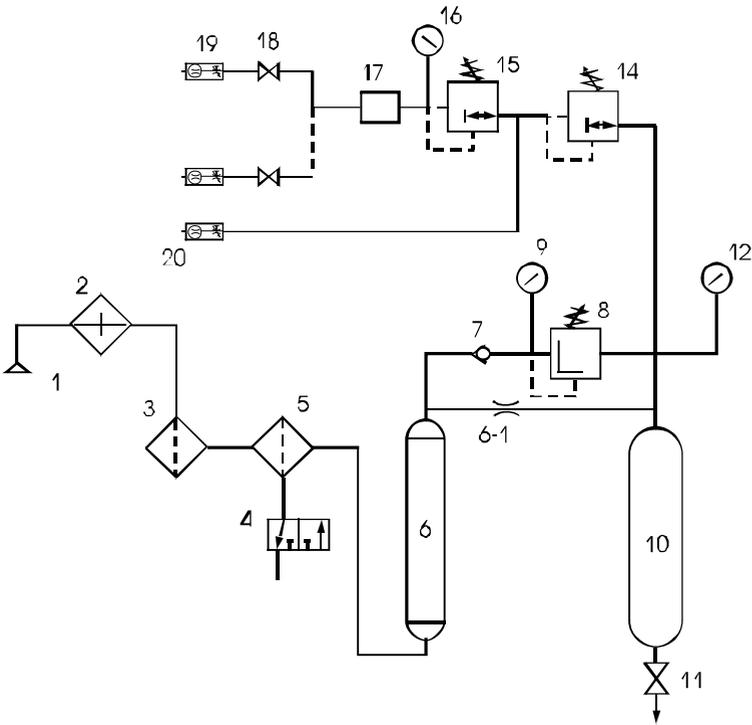


Рис. 5

## 1.1.5. Пневматическая схема



**Рис. 6**

1. Компрессор.
2. Охладитель.
3. Фильтр-влагодделитель.
4. Пневмоклапан.
5. Фильтр-влагодделитель.
6. Осушительная камера
- 6-1. Регенерационная камера.
7. Обратный клапан.
8. Ограничитель давления.
9. Манометр.
10. Ресивер.
11. Сливной кран.
12. Датчик давления и показывающий манометр (или манометр электроконтактный).
14. Регулятор давления.
15. Регулятор давления.
16. Манометр.
17. Датчик влажности.
18. Вентиль индивидуального канала.
19. Датчик расхода воздуха.
20. Ротаметр аварийного расхода.

## 1.1.6. Устройство и работа

С помощью компрессора, воздух, проходя последовательно охладитель 2 и фильтры 3 и 5, где происходит его очистка от капель воды, масла и механических примесей, попадает в осушительную камеру 6, где производится его сушка до абсолютной влажности не более  $0.3 \text{ г/м}^3$ . Давление в камере поддерживается на уровне  $6 \text{ кгс/см}^2$ , что необходимо для более эффективной работы адсорбента. Давление в камере регулируется с помощью ограничителя давления 8 и контролируется манометром 9. Сухой воздух накапливается в ресивере 10.

Далее воздух последовательно проходит через регуляторы давления 14 и 15, где его давление понижается до  $0.5 \pm 0.02 \text{ кгс/см}^2$ , и датчик влажности 17, контролирующей качество осушки. После этого воздушная коммуникация, с помощью блока расхода, разделяется на десять каналов. Каждый канал снабжен индивидуальным вентилем 18 и датчиком измерения расхода воздуха 19.

Когда давление в ресивере 10 достигает  $6,0 \text{ кгс/см}^2$  (в зависимости от заводской настройки), датчик давления 12 останавливает компрессор. Одновременно открывается пневмоклапан 4, и воздух из осушительной камеры интенсивно стравливается в атмосферу, унося с собой сконденсированную на адсорбенте влагу и очищая фильтры от масла и капельной влаги. Вслед за этим, сухой воздух из ресивера 10, через дроссель 6-1 поступает в камеру 6, осуществляя тем самым дополнительную регенерацию адсорбента. Обратный клапан 7 предотвращает быструю утечку сухого воздуха из ресивера 10.

В том случае, если датчик влажности зафиксировал превышение влажности производимого воздуха, микроЭВМ дает команду на отключение блока осушки.

По мере расходования воздуха на наполнение кабельных оболочек, давление в ресивере снижается, и по достижении нижней границы  $1,2 \text{ кгс/см}^2$ , автоматически запускается компрессор. Далее цикл повторится вновь.

### 1.1.7. Средства измерения, инструмент и принадлежности

В КСУ использованы следующие средства измерения:

**А) Манометр показывающий.**

Тип МП2-УУ2 ГОСТ2405-88 ТУ25.02.180335-84. Изготовитель: ОАО «Манотомь» г. Томск. Диапазон измерения давления:  $(0,0 \div 1,0)$  кгс/см<sup>2</sup>. Класс точности: 2,5.

Манометр расположен на лицевой панели БО.

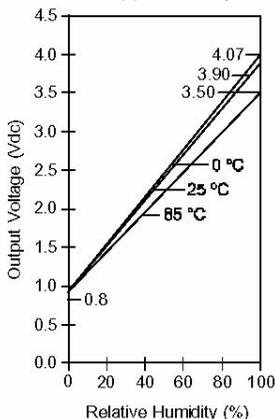
В соответствии с Законом РФ «Об обеспечении единства измерений» прибор подлежит поверке. Поверка проводится в соответствии с МИ 2124-90. Периодичность поверки – 1 год.

**Б) Сенсор избыточного давления. Расположен внутри БО.**

Тип МРХ5100. Изготовитель: Motorola Inc., США. Диапазон измерения давления:  $(0,0 \div 1,0)$  кгс/см<sup>2</sup>. Класс точности: 2,5. Принцип действия: сенсор формирует аналоговый выходной сигнал, пропорциональный приложенному к нему давлению. Сигнал обрабатывается микроконтроллером РС и выводится на ЖКИ дисплей в виде цифрового значения давления.

**В) Датчик влажности с термокомпенсацией. Расположен внутри БО.**

Тип НН3610-004. Изготовитель: «Honeywell», США. Диапазон измерения влажности:  $(0,1 \div 1,4)$  г/м<sup>3</sup>. Класс точности: 2,5. Стабильность:  $\pm 1\%$  за 5 лет. Датчик откалиброван изготовителем. На Рис. 7 представлена зависимость выходного напряжения датчика от величины относительной влажности. После обработки микроконтроллером РС сигнала с датчика, информация выводится на



ЖКИ дисплей в формате

**Рис. 7**

## 1.1.8. Маркировка и пломбирование

Маркировка на изделии:

**А)** Знак сертификата соответствия «ССС» - снаружи на правой стороне корпуса БО.

**Б)** Табличка с наименованием изделия, заводским номером и датой изготовления – на внутренней части левой дверцы корпуса.

**В)** Знак «Заземление» - внутри БО, на нижней части защитной пластины.

**Г)** Знак «380V» - внутри БО над автоматом.

**Д)** Знак «60V» - внутри БО над автоматом.

**Е)** Предупреждающая табличка «Защитный экран снимать только при обесточенной установке» - внутри БО на защитном экране.

**Ж)** Предупреждающая табличка «Снимать при отключенном напряжении» - внутри БО на защитном экране.

**Е)** Предупреждающая табличка «Детали и узлы установки находятся под давлением» - внутри БО на ресивере.

Маркировка на таре:

Транспортная маркировка по ГОСТ14192-77.

## 1.1.9. Упаковка

Упаковка КСУ представляет собой ящик, изготовленный из деревянных брусков и зашитый со всех сторон листами оргалита. КСУ устанавливается на деревянный поддон и закрепляется регулируемыми ножками. Дополнительно ящик обтянут поясами из стальной упаковочной ленты. Если КСУ транспортируется по ж/д, то ящик дополнительно обшивается листами оргалита, обтягивается поясами из стальной упаковочной ленты и на торцах ящика прибиваются ручки.

## 1.2. Описание и работа составных частей изделия

### 1.2.1. Общие сведения

В состав КСУ–10(15)Э-ИК входят устройства, обеспечивающие функционирование пневматического контура, а также сборочные единицы, входящие в состав системы управления КСУ–10(15)Э-ИК:

- Блок подготовки воздуха;
- Пневмораспределитель;
- Регулятор давления (редукционный пневмоклапан);
- Блок питания;

- Микроконтроллер.

## 1.2.2. Работа

### 1.2.2.1. Блок подготовки воздуха

Блок подготовки воздуха предназначен для очистки воздуха от капель воды, масла и механических примесей.

Он состоит из двух последовательно соединенных фильтров-влагодделителей разной степени фильтрации (Рис.8).

Из охладителя воздух попадает в первый фильтр-влагодделитель Festo LF-D-MIDI, где из него выводятся частицы размеров более 40 мкм. Далее воздух попадает во второй фильтр Festo LF-D-5M-MIDI с более высокой степенью фильтрации (5 мкм).



Рис. 8

Фильтрация воздуха происходит: а) за счет закручивания воздуха внутри колбы вокруг продольной оси фильтра (при этом под воздействием центробежной силы частицы масла оседают на стенках колбы) и б) за счет последующего прохождения воздуха через фильтрующий элемент.

### 1.2.2.2. Пневмоклапан

В КСУ используется пневмоклапан с электроуправлением Festo MSZE-3-24DC (Рис.9).

Пневмоклапан предназначен для переключения потока воздуха в пневмомагистралях БО.



Рис. 9

Пройдя через блок подготовки воздуха, воздух попадает в пневмоклапан, откуда поступает в осушительную камеру. Через 30-40 секунд пневмоклапан переключается, и воздух начинает продувать камеру в обратном направлении, осушая ее.

### 1.2.2.3. Регулятор давления

Регулятор давления (редуктор, редуцирующий пневмоклапан) со сбалансированным редуцирующим клапаном и пружинной нагрузкой (Рис.10) предназначен для понижения давления сжатого воздуха перед БР .



Рис. 10

Принцип действия редуцирующего пневмоклапана основан на автоматическом изменении проходного сечения клапана при изменении давления и расхода на входе и служит для поддержания, таким образом, постоянного давления на выходе пневмоклапана.

При понижении выходного давления по сравнению с давлением настройки мембрана под действием нагрузочной пружины прогибается и отжимает дроссельный клапан, увеличивая проход для воздуха и тем самым расход его и давление, а при повышении выходного давления дроссельный клапан прикрывается.

Дроссельный клапан выполнен разгруженным от действия давления на входе (сбалансированный дроссельный клапан). Подклапанная полость изолирована от входного отверстия и соединена через сверление в дроссельном клапане с выходной полостью. Сбалансированный дроссельный клапан обеспечивает большую точность поддержания давления на выходе.

При повышении давления на выходе выше давления настройки мембранный узел перемещается вверх, и дроссельный клапан закрывается. В результате сжатый воздух (избыточное давление) сбрасывается в атмосферу, давление на выходе редуцированного пневмоклапана снижается до величины, определяемой настройкой нагрузочной пружины.

Клапан сброса позволяет обеспечить перенастройку редуциционного пневмоклапана с высокого давления на выходе на низкое при отсутствии потребления воздуха в выходной пневмолинии.

#### **Пневматические параметры редуктора.**

Давление на входе  $P_{вх.} = 0-10 \text{ кгс/см}^2$

Давление на выходе  $P_{вых.} = 0-4 \text{ кгс/см}^2$

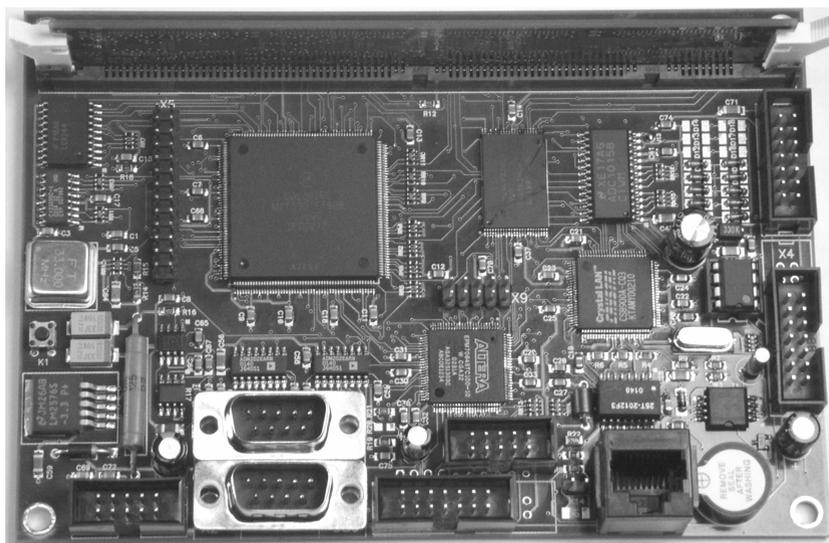
#### **1.2.2.4. Интернет-контроллер**

Интернет-контроллер (Рис. 11) расположен внутри БО под клавиатурой.

Интернет-контроллер (МК-ИК) собран на базе процессора **МСF5307FT66В**

МК-ИК, по заложенной в нем программе:

- управляет всеми исполнительными устройствами БО;
- контролирует параметры работы БО;
- контролирует параметры производимого воздуха;
- отслеживает аварийные ситуации;
- в случае возникновения аварии, подает звуковой сигнал, выводит на дисплей сообщение о ее характере и останавливает работу БО;
- обеспечивает работу блока осушки в сети.



**Рис. 11**

Он представляет собой четырехслойную печатную плату, на которой смонтированы: микропроцессор, модули памяти, микросхемы, разъемы и другие радиодетали. МК обеспечивает функционирование всего БО по командам операционной системы. Кроме этого он поддерживает сетевые соединения и хранит в памяти данные о настройках БО. Кнопка «Reset» предназначена для принудительного перезапуска микроконтроллера в случае его «зависания», а также после перепрограммирования.

Замена печатных плат системы управления должна производиться только специалистами, обеспечивающими техническое обслуживание и ремонт изделия. Во избежание повреждения микроконтроллера и других плат статическим электричеством, перед контактом с ними следует прикоснуться к неокрашенной части металлического корпуса станины. Транспортировку печатных плат необходимо производить в специальных металлизированных пластиковых пакетах.

#### **1.2.2.5. Блок питания**

Импульсный блок питания (БП) служит для преобразования стационарного напряжения питания 60 (48) вольт в напряжения питания, необходимые для работы электронных узлов БО. БП выдает следующие напряжения питания:

- +5 вольт – для питания управляющего ИК и аналоговых узлов,
- +12 вольт, -12 вольт – для питания аналоговых узлов,
- +24 вольт для питания пневмоклапанов БО.

Дополнительной функцией БП является коммутация сигналов между различными электронными узлами БО.

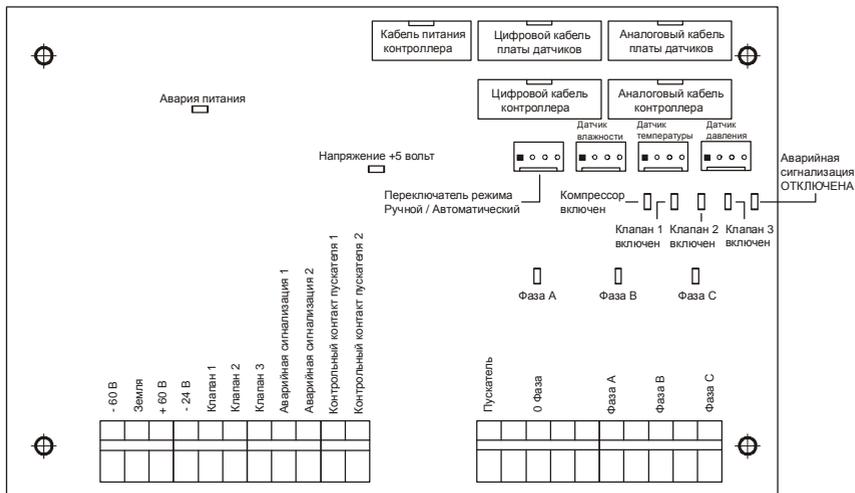


Рис. 12

На плате БП расположены следующие органы индикации:

- «Авария питания» - светодиод красного цвета. Непрерывное или прерывистое свечение сигнализирует о неисправности по цепям питания (срабатывает защита БП). Причиной могут быть неправильное подключение кабелей, соединяющих электронные узлы БО, несоответствие норме станционного напряжения 60 (48) вольт, неисправность одного или нескольких электронных узлов БО;
- «Напряжение +5 вольт» - светодиод зеленого цвета. Указывает на наличие на выходе БП напряжения +5 вольт;
- «Компрессор включен» - светодиод зеленого цвета. Показывает, что на обмотку пускателя компрессора БО подано напряжение;
- «Клапан 1 включен» - светодиод зеленого цвета. Загорается во время подачи питания на клапан 1 пневмораспределителя для его переключения;
- «Клапан 2 включен» - светодиод зеленого цвета. Загорается во время подачи питания на клапан 2 пневмораспределителя для его переключения;
- «Клапан 3 включен» - светодиод зеленого цвета. Индицирует включение дополнительного пневмоклапана для усиленной продувки осушительной камеры (используется не во всех установках);

- «Аварийная сигнализация ОТКЛЮЧЕНА» - светодиод зеленого цвета. Свечение сигнализирует о том, что выносная аварийная сигнализация не включена (контакты сигнализации замкнуты). Для автоматического режима работы БО это означает нормальную работу (нет срабатываний ни по одному из параметров);
- «Фаза А» - светодиод желтого цвета. Свечение указывает на наличие напряжения фазы А питающей сети 380 вольт;
- «Фаза В» - светодиод желтого цвета. Свечение указывает на наличие напряжения фазы В питающей сети 380 вольт;
- «Фаза С» - светодиод желтого цвета. Свечение указывает на наличие напряжения фазы С питающей сети 380 вольт.

На плате БП расположены также разъемы и клеммные колодки для подсоединения других электронных узлов БО и исполнительных устройств:

- «Кабель питания контроллера» - разъем для подключения кабеля питания управляющего ИК (плоский кабель 10 проводников);
- «Цифровой кабель платы датчиков» - разъем для подключения кабеля цифровых сигналов от платы датчиков (плоский кабель 14 проводников, только для КСУ-10 и КСУ-15);
- «Аналоговый кабель платы датчиков» - разъем для подключения кабеля аналоговых сигналов от платы датчиков (плоский кабель 14 проводников, только для КСУ-10 и КСУ-15);
- «Цифровой кабель контроллера» - разъем для подключения кабеля цифровых сигналов от управляющего ИК (плоский кабель 14 проводников);
- «Аналоговый кабель контроллера» - разъем для подключения кабеля аналоговых сигналов от управляющего ИК (плоский кабель 14 проводников);
- «Переключатель режима Ручной / Автоматический» - разъем для подсоединения переключателя выбора режима работы БО – ручного или автоматического. Основной режим работы – автоматический. Ручной режим необходим, например, для первоначального запуска БО, для тестирования отдельных подсистем БО и работы компрессора и т.п.;
- «Датчик влажности» - разъем для подключения датчика влажности осушенного воздуха на выходе БО;
- «Датчик температуры» - разъем для подключения датчика температуры воздуха на выходе БО (используется не во всех установках);
- «Датчик давления» - разъем для подключения датчика давления осушенного воздуха в ресивере БО;

Указанные выше разъемы снабжены специальным конструктивным элементом (ключом). Это препятствует неправильному подключению кабеля к разъему.

- «-60 В» - контакт подключения отрицательного полюса стационарного источника 60 (48) вольт к БП БО;
- «Земля» - контакт подключения заземляющего проводника;
- «+60 В» - контакт подключения положительного полюса стационарного источника 60 (48) вольт к БП БО;
- «-24 В» - контакт отрицательного полюса напряжения -24 вольт питания пневмоклапанов БО, общий для всех клапанов;
- «Клапан 1» - контакт подключения клапана 1 пневмораспределителя БО;
- «Клапан 2» - контакт подключения клапана 2 пневмораспределителя БО;
- «Клапан 3» - контакт подключения дополнительного клапана для усиленной продувки осушительной камеры (используется не во всех установках);
- «Аварийная сигнализация 1», «Аварийная сигнализация 2» - контакты подключения выносной аварийной сигнализации к БО, работают **на размыкание**. Возможно подключение БО к типовой пожарно-охранной сигнализации для извещения об аварийных ситуациях и превышении параметрами предельных значений, установленных персоналом. Максимальное напряжение, прикладываемое к указанным контактам, не должно превышать 60 вольт постоянного или переменного тока. Величина коммутируемого тока не более 100 миллиампер.
- «Контрольный контакт пускателя 1», «Контрольный контакт пускателя 2» - подключение контрольных контактов пускателя компрессора. В текущих конфигурациях не используются и должны оставаться неподключенными.
- «Пускатель» - контакт подключения обмотки пускателя компрессора БО (коммутируемое напряжение 220 вольт). Питание пускателя осуществляется от фазы А сети 380 вольт.
- «Фаза 0» - фаза 0 (нейтраль) питающей сети 380 вольт.
- «Фаза А» - контакт подключения фазы А питающей сети 380 вольт;
- «Фаза В» - контакт подключения фазы В питающей сети 380 вольт;
- «Фаза С» - контакт подключения фазы С питающей сети 380 вольт.

## 2. Использование по назначению

### 2.1. Эксплуатационные ограничения

В целях соблюдения безопасности и обеспечения стабильной работы КСУ, ее эксплуатация недопустима при несоблюдении следующих условий:

Напряжение питания	(-60 В) $\pm 10\%$
Сопротивление заземления	4 Ом
Температура окружающей среды	от +10°C до +35°C
Относительная влажность воздуха в помещении	до 80% при 25°C

### 2.2. Подготовка изделия к использованию

#### 2.2.1. Общие указания

Оборудование поставляется на объект, упакованным в тарные ящики.

При приемке оборудования на объекте ответственный представитель должен:

1. Вскрыть тарные ящики;
2. Проверить комплектность по упаковочной ведомости и документации;
3. Выкрутить регулировочные ножки;
4. Вынуть оборудование из ящиков и произвести расконсервацию;
5. Закрутить регулировочные ножки в БО;
6. Распаковать и очистить составные и монтажные части, запасной инструмент и принадлежности;
7. Произвести внешний осмотр с целью обнаружения механических повреждений, коррозии, некачественной сборки и т.д.;
8. Сделать в формуляре отметку о расконсервации;
9. Составить акт о приемке изделия.

## 2.2.2. Меры безопасности при подготовке изделия

1. К работе с оборудованием допускаются лица, изучившие “Правила техники безопасности при работах на кабельных линиях связи (радиофикации)”, “Инструкцию по безопасному обращению с газами (воздухом, азотом, углекислым газом, фреоном–12 и фреоном–22), находящимися в баллонах под высоким давлением”, “Правила техники безопасности при эксплуатации установок потребителей”, “Правила техники безопасности при оборудовании и обслуживании телефонных и телеграфных станций” и сдавшие соответствующие экзамены с присвоением не ниже III квалификационной группы по электробезопасности.

2. **Г** Корпуса всех металлических конструкций (блок осушки воздуха, компрессор, распределительный статив, щит питания) должны быть присоединены к заземлителю посредством отдельного заземления.

3. ЗАПРЕЩАЕТСЯ последовательное включение в заземляющий проводник нескольких заземляемых узлов установки.

4. Осмотры, профилактические и ремонтные работы на установке должны производиться при выключенном рубильнике на щите питания и выключенном питании на установке. На щите питания должен быть вывешен плакат “Не включать, работают люди”.

5. ЗАПРЕЩАЕТСЯ устранять неисправности КСУ при включенном электропитании.

6. У блока осушки КСУ, щита питания, распределительного статива и компрессора должны лежать диэлектрические коврики.

7. В помещении компрессорной, где расположен блок осушки, должны быть диэлектрические перчатки, индикатор напряжения и комплект инструмента с изолирующими ручками.

8. ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- производить ремонт, очистку и устранять неисправности компрессора и воздухопроводов, находящихся под давлением (при выполнении указанных операций необходимо снизить давление в них до атмосферного);
- работа воздушного компрессора при снятом ограждении, неисправном предохранительном клапане и манометре;
- снимать защитные крышки с устройств, находящихся под напряжением, а так же ограждения с вращающихся и движущихся частей оборудования, не выключив предварительно питания;
- принудительно включать воздушный компрессор при неисправных приборах автоматики и заклинивать электрические контакты приборов;

Воздушный компрессор немедленно отключить от сети при:

- появлении дыма или огня из электродвигателя или его пускорегулирующей аппаратуры;
- вибрации, шуме и стуке, угрожающих целостности компрессора;
- поломке приводного механизма;
- значительном снижении числа оборотов, сопровождающемся быстрым нагревом электродвигателя.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** пользоваться открытым пламенем, курить при проведении работ с фреоном. В помещении должна работать вентиляция.

Не реже одного раза в 6 месяцев должна производиться проверка рабочих манометров контрольным манометром. Результаты проверки должны быть записаны в журнале контрольных проверок.

Не реже одного раза в 12 месяцев должна производиться проверка манометров с последующим опломбированием или клеймением.

Манометр не допускается к применению в случаях, когда:

- отсутствует пломба или клеймо;
- просрочен срок проверки;
- стрелка манометра при его выключении не возвращается на нулевую отметку шкалы;
- разбито стекло или имеются другие повреждения, которые могут отразиться на правильности его показаний.

### 2.2.3. Монтаж

1. Размещение оборудования должно производиться в специально приспособленном для этого помещении. При этом планировка должна обеспечивать свободный доступ ко всем узлам и агрегатам. Примерная планировка показана на Рис.13.

2. КСУ и компрессор устанавливаются на фундаментное основание.

3. КСУ устанавливается на регулируемых ножках, входящих в комплект поставки, или на фундаментных болтах. В последнем случае в фундаменте должны быть предусмотрены углубления для обеспечения точной установки фундаментных болтов. Углубления формируются в процессе бетонирования фундамента с помощью деревянных брусков. Размеры колодца должны составлять примерно 35 x 35 x 120 мм.

4. Фундаментные болты размещаются в углублениях и заливаются цементным раствором с соотношением цемента и песка по объему 1:1.

5. Глубина заложения фундамента для компрессора должна составлять не менее 250 мм.

6. Платформу компрессора размещают на фундаменте и закрепляют специальными кронштейнами с помощью фундаментных болтов.

7. Подсоединение входного штуцера охладителя блока осушки к выходному штуцеру компрессора производится с помощью воздуховода, в качестве которого используется медная трубка  $\varnothing 10 \times 1$ . Около компрессора трубка должна быть согнута кольцом для того, чтобы во время вибрации она не отвалилась.

8. Максимальная общая длина воздуховода может быть рассчитана следующим образом:

$$L = \frac{\Delta P \times d^5 \times P}{450 \times Q_c^{1,85}}, \text{ где}$$

L – длина воздуховода, м;

$\Delta P$  – максимально допустимое падение давления;

d – внутренний диаметр воздуховода, мм;

P – выходное давление компрессора (блока осушки), бар;

$Q_c$  – производительность компрессора (блока осушки), л/с нежатого воздуха.

9. Подсоединение штуцера «Дополнительный расход» к аварийному кабелю под повышенное воздушное давление производится при помощи воздуховода, в качестве которого используется пластиковая трубка размером 6 x 1.

10. Подсоединение выходных штуцеров к входным штуцерам кабеля производится при помощи воздуховодов, в качестве которых используется пластиковая трубка размером 6 x 1.

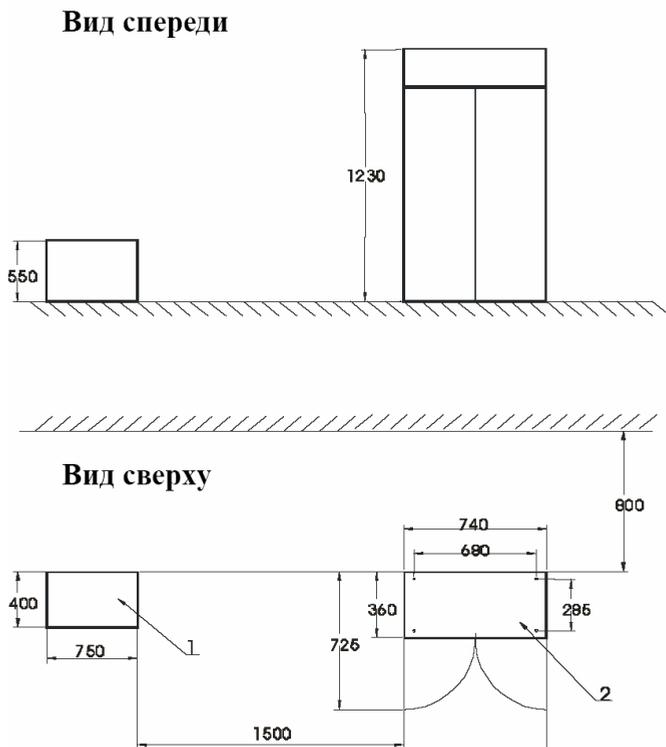
11. Подсоединение воздуховодов к кабелям с металлической оболочкой производится при помощи переходных штуцеров.

12. Подсоединение воздуховодов к кабелям с полиэтиленовой оболочкой производится при помощи полиэтиленовых патрубков.

13. На место соединения воздуховодов может накладываться стягивающий бандаж из проволоки.

14. Герметизация места проходов воздуховодов через стенку шахты обеспечивается при помощи технической замазки (мел 80% , олифа 20%).

15. В компрессорном помещении должен быть установлен щит распределительно-коммутационный для осуществления коммутации цепей переменного и постоянного тока (ЩРК поставляется по отдельному заказу).



**Рис. 13**

1. Компрессор FIAС ССS-245 (С-412М, АLВ30)
2. КСУ-10(15)Э-ИК

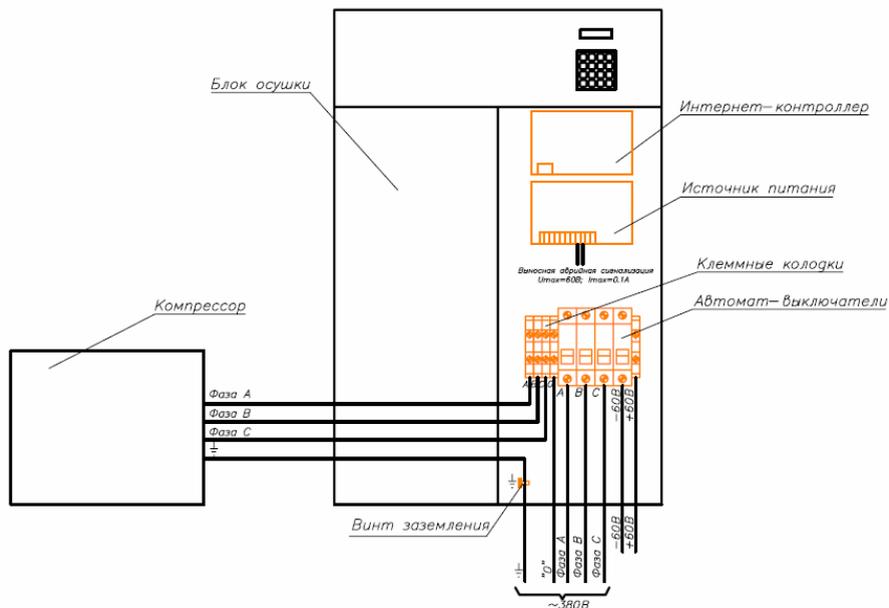
Планировка может быть произвольной, исходя из существующих условий монтажа. Однако, желательно соблюсти расстояния до стен и между каждым изделием, с целью удобства работы и обслуживания.

**G** Перед началом работы обслуживающий персонал должен внимательно изучить особенности системы управления КСУ, а также порядок работы с микропроцессорным контроллером.

## 2.2.4. Подключение

КСУ питается от сети постоянного тока 60 вольт.

1. Подключение КСУ-10(15)Э-ИК и компрессора должно производиться согласно схеме соединения Рис. 14.



**Рис. 14**

2. Подключение ввода  $\sim 380\text{В}$ ,  $- 60\text{В}$  и компрессора проводить проводом, сечением не менее  $1,25\text{ мм}^2$ .

3. Фазы А, В и С компрессора должны быть подключены к соответствующим клеммам на блоке осушки, а земляной провод должен быть соединен с винтом со знаком «Заземление», расположенным внутри БО, на нижней части защитной пластины.

4. В местах, где провода и кабели могут подвергаться механическим повреждениям, должна применяться электропроводка в стальных трубах, с внутренним диаметром 25 мм, которые прокладываются в полу на глубине не менее 20 мм и заливаются бетоном.

5. Концы трубопроводов электропроводки, идущие в шахту, должны быть загерметизированы при помощи технической замазки.

6. К стальным трубам должны быть приварены болты заземления, к которым подключаются узлы установки с помощью заземляющих изолированных медных (алюминиевых) проводников, сечением не менее  $1,5\text{ мм}^2$  ( $2,5\text{ мм}^2$ ).

7. Соединение стальных труб должно осуществляться сваркой.
8. Концы заземляющих проводников должны иметь припаянные наконечники.
9. В качестве заземляющих проводников могут быть использованы стальные трубы, применяемые для электропроводки, если толщина их стенок не менее 1,5 мм.
10. В помещении автозала размещается щиток с выносной сигнализацией для дублирования сигналов от установки. Для его монтажа требуется наличие питания 220В и пары от КСУ. Подключение выносной сигнализации к блоку питания БО производится, как показано на схеме электрических соединений Рис.5 («сигнал+», «сигнал-»). Если щиток выносной сигнализации не входит в комплект поставки, то вместо него может быть использована стандартная охранная или пожарная сигнализация, работающая на размыкание контактов.

### 2.2.5. Правила и порядок осмотра и проверки готовности изделия к использованию

При запуске КСУ необходимо:

- убедиться, что в сети переменного тока присутствует напряжение;
- убедиться, что компрессор исправен;
- включить тумблер «**Управление**» на передней панели в положение «**Ручное управление**»;
- включить питание контроллера на внутренней панели блока осушки тумблером - **60 В.**;
- включить питание ~ **380 В** (Выключение напряжений производить в обратной последовательности).

**Примечание.** При первоначальном запуске или повторном включении давно не работавшего **КСУ** в автоматическом режиме, возможно срабатывание сигнала **АВАРИЯ** из-за повышенной начальной влажности производимого воздуха. Чтобы этого не произошло, необходимо вначале переключить тумблер «**Управление**» в положение «**Ручное управление**» и вывести **КСУ** в рабочий режим, а затем переключить тумблер в режим **Автоматическое управление**.

### 2.2.6. Указания по включению и опробованию изделия

До включения электропитания установки:

- проверьте соответствие установленного напряжения питания ~380В, -60В и правильность чередования фаз;
- проверьте надежность заземления;

- проверьте уровень масла в компрессоре и надежность соединения пневмомагистрالی.
- проверьте правильность настройки датчика давления. Давление включения компрессора должно быть 0,12 МПа (1,2 кгс/см<sup>2</sup>), давление выключения – 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>).

**Проверка работы КСУ проводится следующим образом:**

1. Включить питание -60 Вольт тумблером на внутренней панели моноблока. На индикаторе микроконтроллера появится надпись «Привет! Введите команду».
2. Проверить правильность отображения на дисплее показаний времени, давления, расхода и влажности.
3. Перевести тумблер на передней панели в режим «Ручное управление»
4. Включить питание ~380 Вольт.
5. Включить компрессор (нажать кнопку F9, затем F1) и довести давление в ресивере до 6 кгс/см<sup>2</sup>. Проверить направление вращения маховика компрессора. Если направление вращения неправильное, то изменить чередование подключения фаз.
6. Провести испытания КСУ, в соответствии с таблицей:

№	Проверка	Норма	Результат испытаний
1	Автоматического запуска и остановки компрессора	Компрессор должен запускаться и останавливаться при давлениях, соответствующих заводским установкам электроконтактного манометра.	Компрессор запускается при давлении в ресивере _____кгс/см <sup>2</sup> и останавливается при давлении в ресивере _____кгс/см <sup>2</sup>
2	Производительности компрессора	Время наполнения ресивера - не более 120сек.	Время наполнения ресивера воздухом составляет _____с.
3	Герметичности установки	Снижение давления по манометру ЭКМ должно быть не более 0,5 кгс/см <sup>2</sup> в течение 5 час.	Снижение давления составляет _____ кгс/см <sup>2</sup>
4	Пропускной способности отдельного канала	Расход воздуха должен быть не менее, л/мин: <b>1</b>	Расход воздуха, л/мин: _____
5	Работы редуктора при максимальном расходе воздуха	Давление основного расхода (манометр 16) должно быть не менее 0,5±0,05 кгс/см <sup>2</sup> при об-	Давление составляет _____ кгс/см <sup>2</sup>

		щем расходе воздуха 10л/мин	
6	Работы электропневмоклапанов: - в ручном режиме; - в автоматическом режиме.	-клапаны должны включаться и выключаться при нажатии соответствующих кнопок клавиатуры. -переключение пневмомагистралей должно производиться в соответствии с заданной программой	При нажатии кнопок происходит (не происходит) включение и выключение распределителей.  Переключение пневмомагистралей соответствует (не соответствует) заданной программе.
7	Работы сигнализации: - пропадание постоянного и переменного токов; - перегрузка электродвигателя компрессора; - аварийный расход воздуха; - превышение порога влажности.	Сигнализация должна надежно срабатывать.	

**Пояснения к таблице:**

1) Проверку работы компрессора производят следующим образом:

- закройте **все выходные вентили КСУ** и включите электропитание компрессора;
- компрессор должен запуститься и наполнить ресивер воздухом до давления 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>), после чего автоматически остановиться ;
- выпустите воздух из ресивера, открывая выходные вентили КСУ.
- Компрессор должен автоматически запуститься при давлении в ресивере 0,12 МПа (1,2 кгс/см<sup>2</sup>).
- закройте вентили КСУ и зафиксируйте время работы компрессора с момента автоматического запуска до момента остановки с целью проверки его производительности.

Время непрерывной работы компрессора не должно быть больше 120 сек.

2) Проверку герметичности установки производят в следующем порядке :

- выключите все электроклапаны.
- закройте все выходные вентили;
- закройте дроссель 6-1 по пневмосхеме;
- включите компрессор;

- установите давление в ресивере 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>);
- произведите выдержку в течение 30 мин, после чего зафиксируйте показания датчика давления или манометра. Через 5 часов вторично зафиксируйте показания.
- Если по истечении указанного срока спад давления не превысит 0,05 МПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>), то установка считается герметичной.

3) Проверку работы датчиков расхода производят в следующем порядке :

- Откройте поочередно вентили индивидуальных каналов на распределительном стативе.
- При открывании каждого из вентиля показания расхода воздуха на дисплее должны увеличиваться. При закрывании - уменьшаться. При этом расход воздуха по каждому каналу должен быть не менее 1,2 л/мин.

4) Для проверки работы редукторов, с помощью вентиля индивидуальных каналов создают общий расход воздуха через КСУ 10 л/мин (суммируя показания датчиков). При данном расходе воздуха, давление на выходе установки должно составлять 0,05 ± 0,005 МПа (0,5 ± 0,05 кгс/см<sup>2</sup>).

5) Проверка работы электропневмоклапанов производится следующим образом:

- Установить тумблер в режим «Ручное управление». При нажатии соответствующих кнопок клавиатуры должен быть слышен характерный звук переключаемого клапана.
- Перевести тумблер в режим «Автоматическое управление». По окончании цикла наполнения ресивера, после отключения компрессора, должен открыться стравливающий клапан.

б) Проверка сигнализации.

**Перед проведением данных проверок необходимо убедиться, что на дисплее есть надпись «Авария разрешена», датчик влажности включен, а в режиме расхода есть символ «А+» и символ «ак+» для канала, сигнализацию которого нужно проверить.**

- Для проверки сигнализации пропадания ~380В выключить напряжение на электрощите, при этом должен быть слышен аварийный звуковой сигнал, а дисплей должна появиться соответствующая надпись;
- Для проверки сигнализации пропадания –60В, перевести тумблер питания на внутренней панели КСУ в положение «Выкл.», при этом должен быть слышен звуковой сигнал выносного пульта;
- Срабатывание аварийной сигнализации при неисправности компрессора проверяется путем отсоединения воздухопровода от КСУ осушки. Через 4 - 5 минут после включения компрессора должна сработать аварийная сигнализация;
- Для проверки сигнализации аварийного расхода воздуха необходимо открыть вентиль любого выходного канала и установить

расход, превышающий допустимый (предел расхода нужно определить заранее). При этом должна сработать звуковая сигнализация.

- Проверка сигнализации по влажности проводится при отсутствии воздуха в ресивере. Для проверки необходимо иметь обычный ручной насос с отрезком воздуховода. Воздуховод нужно надеть на один из выходных штуцеров, открыть соответствующий вентиль и прокачать небольшое количество воздуха. Должна сработать аварийная звуковая сигнализация, а на дисплее появится надпись «Вл.-».

**G** При проведении данной проверки **категорически запрещается** дуть в канал. Поскольку датчик рассчитан на измерение микровлажностей, то очень влажный воздух изо рта может привести к выходу его из строя.

## 2.2.7. Подготовка КСУ к работе в составе сети

Подготовка КСУ к работе в составе сети заключается в установке параметров настройки, исходя из выбранной конфигурации сети. Данная процедура проводится в режиме **«Ручное управление»**.

### 2.2.7.1. Адрес КСУ

**Пример 3:**

*Присвоим блоку осушки адрес «00014»*

- переключить тумблер «Управление» на передней панели в положение «Ручное управление»;
- одновременно нажать кнопки «Shift» и «F5» ® на дисплее появится сообщение Рис. 36;
- нажимать кнопку «Enter» до тех пор, пока на дисплее не появится сообщение Рис. 38;
- подвести мерцающий курсор и набрать цифры 14;
- нажать кнопку «Enter» ® новое значение будет записано в память;

переключить тумблер «Управление» в положение «Автоматическое управление»

Адрес блока осушки, установленный описанной процедурой, должен совпадать с адресом, который присвоен данному БО в базовой программе КСУ.

### 2.2.7.2. Ввод IP-адреса КСУ и настройка сети.

- переключить тумблер «Управление» на передней панели в положение «Ручное управление»;
- одновременно нажать кнопки «Shift» и «F5» ® на дисплее появится сообщение Рис. 36;

- нажать кнопку «- переключение режимов» ® на дисплее появится сообщение Рис. 15;
  - подвести мерцающий курсор и набрать необходимые цифры;
  - нажать кнопку «Enter» ® новое значение будет записано в память;
  - переключить тумблер «Управление» в положение «Автоматическое управление»
- Аналогично вводятся параметры других установок.

IP АДРЕС КСУ  
000:000:000:000

**Рис. 15**

Каждое следующее нажатие кнопки Enter выводит очередной параметр.

Значения параметров вводятся в соответствии с принятой сетевой политикой.

IP МАСКА СТАТИВА  
000:000:000:000

**Рис. 16**

IP АДРЕС СЕРВЕРА  
000:000:000:000

**Рис. 17**

IP АДРЕС GATEWAY  
000:000:000:000

**Рис. 18**

IP АДРЕС DNS SRU  
000:000:000:000

Рис. 19

MAC АДРЕС 000:000  
:000:000:000:000

Рис. 20

Просмотр параметров настройки сети можно производить в автоматическом режиме аналогичным образом.

## 2.2.8. Функции времени

### 2.2.8.1. Просмотр времени



®

ВРЕМЯ: 00: 00: 00

Рис. 21 надпись на дисплее

Просмотр текущего времени Рис. 21 производится из **основного** режима работы путем нажатия кнопки «F7». Время представлено в часах, минутах, секундах. Выход – кнопка «Clear»

## 2.2.9. Просмотр и изменение состояния исполнительных устройств

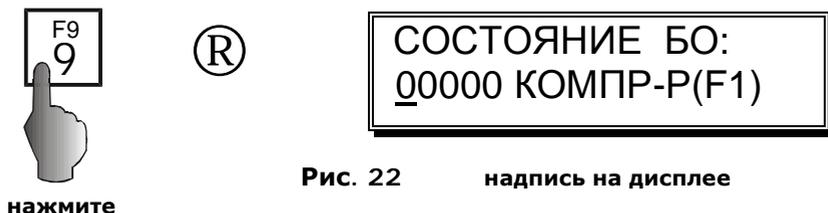


Рис. 22 надпись на дисплее

нажмите

**Просмотр** состояния исполнительных устройств возможен как в Ручном, так и в Автоматическом режиме работы БО. **Изменение** состояния исполнительных устройств доступно только в режиме **Ручного управления**.

При нажатии кнопки «F9» появляется сообщение Рис.22:

Цифры в нижней строке соответствуют состоянию исполнительных устройств блока осушки, причем **0** означает, что элемент выключен, а **1** - что включен.

На Рис.22 мерцающий курсор находится на первой цифре, которая соответствует состоянию компрессора, о чем свидетельствует надпись справа. В данном случае компрессор выключен. Включение и выключение компрессора производится в **Ручном режиме** кнопкой **F1**. (Необходимо отметить, что запуск компрессора в ручном режиме произойдет, если давление в ресивере меньше точки «**Манометр-низ**» - см. Таблицу параметров настройки).



Рис. 23

**СОСТОЯНИЕ БО:  
00000\_ АВАРИЯ (F5)**

**Рис. 24**

На Рис.22 - Рис.24 представлены надписи на дисплее, в зависимости от положения курсора.

Клапан 1 может включаться и выключаться в ручном режиме кнопкой F2, но только при давлении в системе выше порога включения компрессора. При появлении сообщения Рис.23, можно, нажав кнопку «F5», проверить работоспособность звуковой сигнализации.

## **2.3. Использование изделия**

### **2.3.1. Порядок действия обслуживающего персонала при выполнении задач применения изделия**

Состав группы, необходимой для работы с БО и его обслуживания, определяется техническим состоянием линейных сооружений, а также местными условиями и выделяется из штата, обслуживающего линейно–кабельный цех.

Штатными нормативами предусматривается один электромеханик для обслуживания шести установок.

Технический персонал, эксплуатирующий БО, должен своевременно фиксировать поступающие сигналы, принимать меры к устранению неисправностей и ставить в известность начальника линейно–кабельного цеха.

Дежурный персонал автозала, где расположен щиток выносной сигнализации, также обязан при поступлении сигналов от БО ставить в известность начальника линейно–кабельного цеха.

Для повышения надежности и увеличения срока службы воздушного компрессора необходимо следовать инструкции на компрессор.

При поступлении сигнала об аварийном расходе воздуха, следует по показаниям индивидуальных датчиков на стативе определить негерметичный кабель и переключить его на штуцер «Дополнительный расход». Для чего необходимо открыть вентиль этого ротаметра и закрыть вентиль индивидуального канала.

Негерметичный кабель остается на обводном ротаметре до полной ликвидации утечки. После устранения утечки кабель переключают на индивидуальный канал.

При поступлении сигнала о пропадании переменного тока необходимо проверить наличие напряжения в трех фазах сети. Найти и устранить причину, вызвавшую пропадание напряжения.

При поступлении сигнала о пропадании постоянного тока необходимо проверить наличие напряжения. Найти и устранить причину, вызвавшую пропадание постоянного тока.

При поступлении сигнала о перегрузке электродвигателя компрессора необходимо вручную проверить вращение маховика компрессора и вала электродвигателя, а также герметичность соединения воздуховода и КСУ в целом.

### 2.3.2. Перечень возможных неисправностей и методы их устранения

<b>Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки.</b>	<b>Вероятная причина.</b>	<b>Методы устранения.</b>
<b>1)</b> Уменьшилась производительность компрессора.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Утечка воздуха через неплотности соединения;</li> <li>• Засорены входные воздушные фильтры ;</li> <li>• Ослабло натяжение приводных ремней ;</li> <li>• Засорение фильтров-влажнителей поз.3, 5 или сеточных фильтров в штуцерах осушительных камер.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Найти место негерметичности путем обмыливания.</li> <li>• Фильтры продуть сжатым воздухом.</li> <li>• Отрегулировать натяжение или заменить приводные ремни.</li> <li>• Промыть фильтры бензином и продуть сжатым воздухом.</li> </ul>
<b>2)</b> Компрессор перегревается.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Недостаточное охлаждение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить направление вращения маховика–вентилятора.</li> </ul>
<b>3)</b> Стук цилиндра в компрессоре.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Износ поршневого кольца или втулки верхней головки шатуна ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Заменить изношенные детали.</li> </ul>
<b>4)</b> Электродвигатель компрессора не	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отсутствует напряжение в сети до и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить наличие напряжения с помощью</li> </ul>

включается.	<p>после пускателя;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправен магнитный пускатель (износ контактов).</li> <li>• Окисление контактов электроконтактного манометра.</li> <li>• Неисправен тиристор управления пускателя.</li> </ul>	<p>тестера.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Заменить контакты (зачистка контактов не рекомендуется).</li> <li>• Зачистить контакты.</li> <li>• Проверить прибором включение-выключение ~220В на клеммной колодке блока питания (см. схему эл. соединений)</li> </ul>
<b>5) Пониженная осушающая способность установки.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Засорился пневмоклапан 4 (См. пневмосхему). Пневмораспределитель не переключаются в соответствии с программой.</li> <li>• Нарушена регулировка ограничителя давления поз.8</li> <li>• Недостаточная обдувка силикагеля в камере 6 сухим воздухом из ресивера.</li> <li>• Выработан ресурс адсорбента</li> </ul>	<p>Демонтировать и прочистить клапан.</p> <p>См. п. 9, 10 данной таблицы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• С помощью регулировочного винта установить давление по манометру поз.9 равным <math>6 \text{ кгс/см}^2</math>.</li> <li>• Увеличить обдувку с помощью дросселя 6-1</li> <li>• Заменить адсорбент</li> </ul>
<b>6) Уменьшилась производительность установки по сухому воздуху.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нарушена герметичность воздушной системы установки;</li> <li>• Неисправен обратный клапан поз.7;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить на герметичность все соединения путем обмыливания и устранить утечки.</li> <li>• Заменить резиновую прокладку.</li> </ul>
<b>7) Нестабильная работа редуктора.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нарушалась работа регулировочного клапана (износилась прокладка, износилась мембрана).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отрегулировать работу клапана (заменить прокладку, заменить мембрану).</li> </ul>
<b>8) При включении</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не работает блок</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить полярность</li> </ul>

питания -60В нет надписи на индикаторе. Не горит светодиод питания на блоке питания.	питания	подключения питания 60В. При необходимости поменять полярность питания 60В. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить наличие напряжения питания.</li> </ul>
<b>9)</b> В режиме автоматического управления не включается один из клапанов. Светодиод клапана загорается.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправен клапан.</li> <li>• Неисправен тиристор управления клапаном</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить прибором включение-выключение ~220В на клеммной колодке соответствующего клапана на блоке питания (см. схему эл. соединений).</li> </ul>
<b>10)</b> В режиме автоматического управления не выключается один из клапанов. Светодиод клапана гаснет.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправен тиристор управления клапаном.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить прибором включение-выключение ~220В на клеммной колодке соответствующего клапана на блоке питания (см. схему эл. соединений).</li> </ul>
<b>11)</b> При включении питания нет надписи на индикаторе и не горит подсветка клавиатуры.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить полярность подключения питания 60В. При необходимости поменять полярность питания 60В.</li> <li>• Проверить наличие напряжение питания.</li> </ul>
<b>12)</b> Один из датчиков не измеряет расход: При открывании и закрывании вентиля показания не изменяются.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправен датчик.</li> <li>• Неправильная калибровка датчика.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Заменить датчик.</li> <li>• Перекалибровать датчик.</li> </ul>
<b>13)</b> При закрытом вентиле индивидуальный канал датчик фиксирует расход воздуха.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повреждена резиновая мембрана вентиля.</li> <li>• Неисправен датчик.</li> <li>• Нарушен температурный режим в помещении.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Заменить мембрану из ЗИПа.</li> <li>• Заменить датчик.</li> </ul> <p>Установить температурный режим в соответствии с техническими характеристиками оборудования.</p>

**Примечание:** О проведенных работах сделать отметку в соответствующих разделах формуляра.

## **Приложение.**

### **I. Замена мембраны и пружины вентильного устройства индивидуального канала.**

1. Перекрыть все вентили индивидуальных каналов.
  2. С помощью редуктора 14 или 15 снять давление в блоке расхода.
  3. Полностью выкрутить вентиль индивидуального канала.
  4. Торцовым ключом 14-го размера отвинтить гайку в сборе с плунжером.
  5. Удалить прижимное металлическое кольцо и старую мембрану.
  6. Установить новую мембрану, затем прижимное металлическое кольцо.
  7. Закрутить гайку и вентиль.
- \*Момент затяжки гайки приблизительно – (3-5) Нм
8. Подать давление в блок расхода и открыть вентили индивидуальных каналов с подключенными кабелями.
  9. Убедиться в том, что вентильное устройство работает исправно, и при перекрытом воздушном потоке датчик не фиксирует расход воздуха.

### **II. Замена датчика расхода воздуха.**

Датчик расхода воздуха представляет собой миниатюрную лампу накаливания в сборе с разъемом и текстолитовым основанием. Перед началом процедуры замены, следует подготовить новый датчик. Подготовка заключается в том, что щипцами нужно аккуратно раздавить стеклянную ампулу лампы, стараясь не повредить нить накаливания. Далее:

1. Перекрыть все вентили индивидуальных каналов.
  2. С помощью редуктора снять давление в блоке расхода.
  3. Отстыковать вилку разъема заменяемого датчика.
  4. Торцовым ключом 14-го размера отвинтить гайку крепления датчика.
  5. Взявшись за контакты датчика, вынуть его из гнезда.
  6. Убедиться в том, что резиновое уплотнительное кольцо осталось в гнезде, либо установить его вновь.
  7. Осторожно установить новый датчик в гнездо, при этом выводы разъема желательно располагать горизонтально.
  8. Закрутить крепежную гайку.
- \*Момент затяжки гайки приблизительно – (8-9) Нм
9. Состыковать вилку разъема.

10. Подать давление в статив и открыть вентили индивидуальных каналов с подключенными кабелями.

11. Откалибровать новый датчик (см. Инструкцию к калибровочному устройству и РС).

### **III. Замена пружины и мембраны редуктора.**

1. Перекрыть давление воздуха на блоке осушки.

2. Перекрыть все вентили индивидуальных каналов.

3. Демонтировать редуктор, для чего:

- снять или срезать пластиковые воздухопроводы со штуцеров редуктора;

- выкрутить вентиль редуктора;

- открутить крепежную гайку на лицевой панели РС;

- извлечь редуктор из отверстия.

4. Открутить винты на фланце редуктора и снять верхнюю крышку.

5. Удалить старую пружину.

5.1. Удалить старую мембрану в сборе и отвинтить винт, стягивающий две металлические пластины и резиновую мембрану.

5.2. Заменить резиновую мембрану на новую и собрать узел вновь.

5.3. Установить мембрану в сборе в корпус редуктора.

6. Установить на свое место новую пружину.

7. Сверху установить металлическую пятку, углублением внутрь пружины.

8. Надеть на редуктор верхнюю крышку, совместив отверстия крепежных винтов.

9. Закрутить винты.

10. Смонтировать редуктор на прежнее место, для чего произвести действия по п.3 в обратном порядке.

11. Подать давление с блока осушки на РС.

12. Проверить работоспособность редуктора.

13. Открыть вентили индивидуальных каналов с подключенными кабелями.

### 2.3.3. Перечень режимов работы изделия, а также характеристики основных режимов работы

В МК-ИК существуют два основных режима работы: **Ручное управление** и **Автоматическое управление**, переключаемые тумблером **Управление** на панели **МК**.

В режиме **Автоматическое управление** нельзя изменить ни один из параметров, но можно оценить их величину, не влияя на ход работы. В режиме **Ручное управление** изменения доступны и для просмотра и для изменения.

**МК-ИК** может находиться в любом режиме как угодно долго - это не влияет на его работу.

В режиме **Ручное управление** отключаются все сигналы аварий, кроме сигнала аварии компрессора, и поэтому перед переходом в этот режим нужно убедиться в исправности компрессора и наличии напряжения в сети переменного тока.

Выход из любого рабочего режима производится кнопкой "Clear"

В процессе работы блока осушки на дисплей последовательно выводятся технологические параметры режима осушки:



РАСХОД (Л/М) 000

- расход воздуха в л/мин

Рис. 25 надпись на дисплее



ВЛАЖНОСТЬ (г/м<sup>3</sup>)  
НИЗКАЯ 000

- текущая влажность  
производимого воздуха в г/м<sup>3</sup>.

Рис. 26 надпись на дисплее



Рис. 27 надпись на дисплее

- текущее значение давления в ресивере (кгс/см<sup>2</sup>) . При этом сообщения могут быть следующими:

"**давление низкое**"- менее 1,2 кгс/см<sup>2</sup>;

"**давление нормальное**"- от 1,2 до 6,0 кгс/см<sup>2</sup>

"**давление высокое**"- более 6,0 кгс/см<sup>2</sup>



Рис. 28 надпись на дисплее

- сообщение о текущем режиме работы, в зависимости от положения тумблера

"**управление**".



Рис. 29 надпись на дисплее

Включение (выключение) сигнализации производится кнопкой  на клавиатуре, при этом появляется сообщение "**звуковая сигнализация разрешена**".



Рис. 30 надпись на дисплее

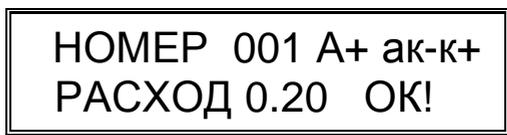
Для того, чтобы перейти из **режима осушки** в **режим расхода**, нужно нажать кнопку .

В данном режиме одним из основных элементов является датчик расхода. Датчик расхода представляет собой вольфрамовую нить, помещенную в поток воздуха, при этом на нить подается напряжение. Принцип измерения основан на изменении сопротивления нагретой нити в зависимости от скорости воздушного потока. Сигнал с датчика

обрабатывается микроконтроллером РС и выводится на ЖКИ дисплей в виде цифрового значения расхода в литрах в минуту. Датчик подлежит проверке не реже одного раза в год и, в случае необходимости, перекалибровке. Проверка и калибровка датчика производятся с помощью специального калибровочного устройства УК-1 или ротаметра.

**Г** Показания датчиков принимают действительные значения через 5-10 минут после включения питания.

Как уже говорилось, для того, чтобы перейти из **режима осушки в режим расхода**, нужно нажать кнопку , после чего микроконтроллер переходит в состояние сканирования датчиков, т.е. выводит на дисплей информацию о расходах воздуха по каждому каналу (кабелю) поочередно. Сообщение на дисплее будет выглядеть следующим образом (Рис.31):



**Рис. 31**

Значение расхода воздуха представлено в виде сотых долей литра в минуту, так в нашем случае 020 означает, что расход воздуха, зарегистрированный датчиком №1 составляет 0,2 л/мин. Буква «**А**» в верхней строке со знаком «+» или «-» показывает, разрешена ли подача звукового сигнала аварии при превышении предельного значения расхода по **любому** из контролируемых кабелей (общий сигнал). Буквы «**ак**» в верхней строке со знаком «+» или «-» показывают, разрешена ли подача звукового сигнала аварии при превышении предельного значения расхода только по **данному** кабелю. Буква «**к**» со знаком «+» или «-» показывает подключен ли сам кабель. В обоих случаях «+» означает разрешение звукового сигнала, а «-» - запрет. В данном режиме можно разрешить или запретить общий звуковой сигнал аварии нажатием кнопки . В нижней строке, кроме значения расхода воздуха, также отображается аварийная ситуация. В нашем примере «**ОК!**» означает, что расход по данному каналу не превышает предельного значения. Надпись «>**ПР**» означает превышение заданного предела.

После нажатия кнопки **F1** на дисплее появляется сообщение Рис.31



Рис. 32

На клавиатуре нужно набрать номер кабеля, расход воздуха в котором необходимо вывести на дисплей, например, кабель 08. После этого нажатием кнопки **Enter** вводится выбранное значение, а на дисплее отображается информация по выбранному кабелю (Рис.33).



Рис. 33

- "015" - расход составляет 0,15 л/мин.;
- "ак+" - звуковой сигнал аварии по данному кабелю разрешен;
- в случае превышения установленного предела в нижней строке появится надпись "**РАСХОД >ПРЕДЕЛ**".

В данном режиме показания датчиков можно просматривать нажатием кнопки  в сторону увеличения порядкового номера (01, 02, 03, и т.д.) и совместным нажатием кнопок **Shift** и  в сторону уменьшения порядкового номера (08, 07, 06, и т.д.). Разрешение или запрет звукового сигнала аварии производится кнопкой . При нажатии кнопки **ESC** происходит выход из режима просмотра показаний одного датчика в режим сканирования.

Значение предельно допустимого расхода определяет порог срабатывания сигнализации и устанавливается для каждого кабеля отдельно.



нажмите

Рис. 34



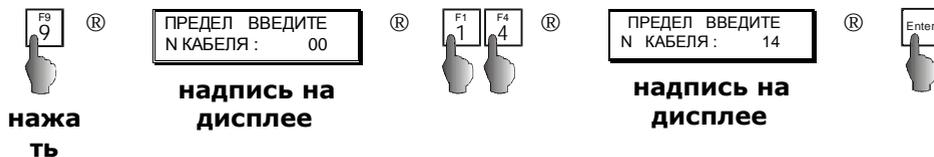
надпись на дисплее

После нажатии кнопки **F9**, на дисплее появится сообщение (Рис.34).

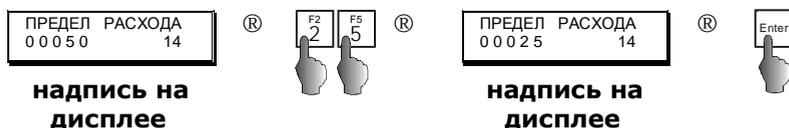
В свободные разряды нужно записать номер датчика и нажать «Enter».

**Пример 5:**

Установить для датчика №14 предел расхода 0,25л/мин



После нажатия «Enter», на дисплее появится сообщение об установленном по умолчанию пределе расхода для датчика №14. Далее нужно будет изменить этот предел на заданный.

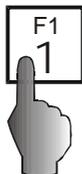


Установленное значение будет записано в память, а на дисплее появится сообщение о пределе расхода следующего кабеля.

Теперь, при превышении заданного предела расхода, МК будет выдавать на дисплей соответствующую информацию, а также звуковой сигнал, если установлено разрешение.

### 2.3.4. Индивидуальный просмотр технологических параметров

Каждый технологический параметр можно просмотреть индивидуально путем нажатия кнопок F1 – F9:



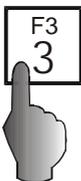
нажмите

F1 - расход воздуха в литрах в минуту Рис. 25



**нажмите**

**F2** - давление в ресивере кгс/см<sup>2</sup> (низкое, нормальное, высокое) Рис. 27 .



**нажмите**

**F3** - влажность воздуха г/м<sup>3</sup> Рис. 26 .



**нажмите**

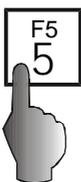
**F4** - информация об авариях:

- при отсутствии аварийных ситуаций Рис. 30
- в том случае, если в процессе работы возникла авария, например, по влажности (Рис. 35)

После исправления аварии, снова появится надпись (Рис. 30).

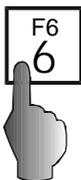
**СОСТОЯНИЕ АВАРИЙ**  
Комп.+ Фаза + Вл. -

**Рис. 35 надпись на дисплее**



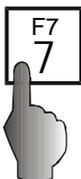
**нажмите**

**F5** – просмотр и изменение параметров настройки



**F6** – время работы установки после включения 60В.

**нажмите**



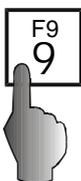
**F7** – просмотр текущего времени

**нажмите**



**F8** – установка текущего времени

**нажмите**



**F9** – просмотр и изменение состояния исполнительных устройств БО

**нажмите**

## 2.3.5. Просмотр и изменение параметров настройки оборудования

### 2.3.5.1. Просмотр параметров настройки



нажмите

Рис. 36

надпись на дисплее

Наименование параметров и их краткое описание приведены в таблице:

**Примечание.**

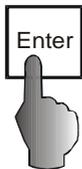
В системе управления блоком осушки приняты следующие обозначения пневмоэлементов:

Кл.1 - клапан 1 пневмодресселя 5 по пневмосхеме;

## Таблица параметров настройки

№ параме тра	Наименование параметра (надпись на дисплее)	Краткое описание	Ед. изм.	Значение по умолчанию
01	Время переключения клапана 1 (сек)	Время, в течение которого распределитель открыт для прохождения воздуха через первую камеру.	сек.	00030
02	Адрес Блокаосушки	Имя, которое присваивается блоку осушки в составе локальной сети.	-	00001
03	Включение (А) компрессора	Давление включения компрессора.	Кгс/см <sup>2</sup>	1,2
04	Выключение (А) компрессора	Давление остановки компрессора.	Кгс/см <sup>2</sup>	6,0
05	Порог влажности	Значение влажности, превышение которого вызывает остановку БО.	г/м <sup>3</sup>	0,6
06	Заводской номер БО	Номер БО, присваиваемый на предприятии .	-	0000
07	Дополнительная продувка	Не используется	-	-
08	Аварийное сообщение на сервер	Откл. по умолчанию. Используется при наличии серверной программы сбора информации.	-	-
09	Почтовое сообщение на сервер	Откл. по умолчанию. Используется при наличии серверной программы сбора информации.	-	-
10	Синхронизация времени	Не используется	-	-
11	Временной пояс	Не используется	-	-
12	Время после смены масла	Чистое время работы компрессора от одной замены масла до другой.	Час., мин.	00000 : 00
13	Время работы компрессора	Чистое время работы компрессора	Дни, час., мин.	0 0 0 0 0 0

После появления на дисплее сообщения Рис. 36, **просмотр** текущих значений параметров возможен как в автоматическом, так и в ручном режиме работы.



**нажмите**

®



**Рис. 37**

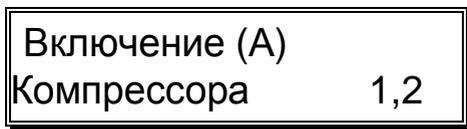
**надпись на дисплее**

Каждое следующее нажатие на кнопку «Enter» выводит на дисплей значение очередного параметра:



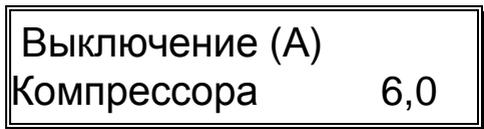
**Рис. 38**

**надпись на дисплее**



**Рис. 39**

**надпись на дисплее**



**Рис. 40**

**надпись на дисплее**

и так далее.

### **2.3.5.2. Изменение параметров настройки**

*Изменения параметров возможны **только** в режиме **ручного** управления при одновременном нажатии кнопок «Shift» и «F5».*

### **Пример 1:**

*Необходимо изменить время переключения клапана с тридцати секунд до сорока.*

#### **Действия:**

- переключить тумблер «Управление» на передней панели в положение «Ручное управление»;
- одновременно нажать кнопки «Shift» и «F5» ® на дисплее появится сообщение Рис. 36;
- нажать «Enter» ® на дисплее появится сообщение рис.37.
- подвести мерцающий курсор и изменить цифры в последних разрядах с 30 на 40;
- нажать кнопку «Enter» ® новое значение будет записано в память;
- переключить тумблер «Управление» в положение «Автоматическое управление».

### **Пример 2:**

*Необходимо увеличить порог давления, при котором запускается компрессор с 1,2 Кгс/см<sup>2</sup> до 2,0 Кгс/см<sup>2</sup>.*

#### **Действия:**

- переключить тумблер «Управление» на передней панели в положение «Ручное управление»;
- одновременно нажать кнопки «Shift» и «F5» ® на дисплее появится сообщение Рис. 36;
- нажимать кнопку «Enter» до тех пор, пока на дисплее не появится сообщение Рис. 39;
- подвести мерцающий курсор и изменить цифры 1,2 на 2,0;
- нажать кнопку «Enter» ® новое значение будет записано в память;
- переключить тумблер «Управление» в положение «Автоматическое управление».

Нажатие кнопки «Enter», вместе с записью в память измененного значения текущего параметра, выводит на дисплей значение следующего параметра. Если не требуется его корректировка, то для выхода из режима изменения параметров нажать кнопку «Clear».

*· Изменение порога отключения установки по влажности (параметр «6»).*

Если блок осушки долгое время хранился на складе, или по каким-то другим причинам не функционировал, то при первом его запуске возможно включение аварийной сигнализации и остановка ра-

боты, в связи со срабатыванием датчика влажности. Это вызвано тем, что в нерабочих условиях он регистрирует влажность атмосферного воздуха, а т.к. сам датчик имеет некоторую инерционность, то ему нужно время на обдувку сухим воздухом. По умолчанию, порог срабатывания датчика влажности устанавливается  $0,6 \text{ г/м}^3$ .

В этом случае, с тем, чтобы не останавливать работу блока осушки, рекомендуется на некоторое время загрузить датчик влажности.

Для этого требуется:

- переключить тумблер «Управление» на передней панели в положение «Ручное управление»;
- одновременно нажать кнопки «Shift» и «F5» ® на дисплее появится сообщение Рис. 36;
- нажимать кнопку «Enter» до тех пор, пока на дисплее не появится сообщение Рис. 41;
- подвести мерцающий курсор и изменить цифры 0,6 на 2,0;
- нажать кнопку «Enter» ® новое значение будет записано в память;
- переключить тумблер «Управление» в положение «Автоматическое управление».



**Рис. 41 надпись на дисплее**

После того, как влажность вырабатываемого воздуха понизится до  $0,3 \text{ г/м}^3$  установите таким же образом выбранный вами самостоятельно порог отключения установки по влажному воздуху. Рекомендуемый порог отключения -  $0,6 \text{ г/м}^3$ .

· *Время после смены масла, время работы компрессора (параметры «12» и «13»).*

Оба этих параметра представляют собой счетчики абсолютного времени работы компрессора, т.е. того, сколько времени компрессор находился во включенном состоянии. Рекомендуется, чтобы параметр «Время работы компрессора» вечно фиксировал время работы компрессора, а по показаниям параметра «Время после смены масла» можно судить о необходимости смены масла и всякий раз после этого обнулять показания (F5).

· *Изменение времени работы клапана (параметр «01»)* производится путем записи в соответствующих разрядах новых значений.

## 2.4. Действия в экстремальных условиях

При возникновении любой, заложенной в программе, аварийной ситуации, МК-ИК останавливает работу БО, выводит на дисплей сообщение о характере аварии и подает звуковой сигнал.

Кроме того, если БО входит в состав локальной сети, то МК -ИК посылает сообщение о произошедшей аварии на сервер при наличии соответствующей программы.

### 2.4.1. Последовательность действий оператора в аварийных ситуациях

7. Перевести БО в режим ручного управления (звуковой сигнал отключается).

8. Выключить питание ~380В.

9. Выключить питание -60В.

Устранить причину аварии.

Включить питание -60В.

Включить питание ~380В.

Проверить работу БО в ручном управлении.

Перевести БО в автоматическое управление.

### 2.4.2. Проблемы с электропитанием



Рис. 42

При отсутствии любой из фаз или при неправильном соотношении питающего напряжения, МК –ИК отключает БО и переходит в режим АВАРИЯ. При этом на индикаторе горит надпись Рис. 42 и слышен звуковой сигнал.

После появлении всех фаз, **МК-ИК** возобновляет работу автоматически.

### 2.4.3. Поломка компрессора

Когда компрессор вышел из строя, или по какой-либо другой причине не может наполнить ресивер за время, равное примерно 5 минут, **МК-ИК** отключает **БО** и переходит в аварийный режим. При этом на индикаторе горит надпись Рис. 43 и слышен звуковой сигнал.

**СОСТОЯНИЕ АВАРИЙ**  
**Комп. – Фаза + Вл. +**

Рис. 43

### 2.4.4. Повышенная влажность производимого воздуха

**СОСТОЯНИЕ АВАРИЙ**  
**Комп. + Фаза + Вл. -**

Рис. 44

С тем, чтобы исключить ложные срабатывания, время реакции **МК-ИК** на повышенную влажность составляет 1 минуту. Порог срабатывания по влажности устанавливается пользователем самостоятельно, рекомендуемый – 0,6 г/м<sup>3</sup>. При превышении этого порога **МК-ИК** переходит в режим **АВАРИЯ**. На индикаторе загорается надпись Рис. 44 и слышен звуковой сигнал.

Подготовка к работе

До включения электропитания БО:

- проверьте соответствие установленного напряжения питания ~380В, –60В и правильность чередования фаз;
- проверьте надежность заземления;
- проверьте уровень масла в компрессоре и надежность соединения пневмомагистралей.

### 3. Техническое обслуживание

В процессе эксплуатации БО не требуются повседневные регулировка и настройка. Техническое обслуживание установки заключается в проведении ежедневных, еженедельных, ежемесячных, квартальных, полугодовых и годовых контрольно–профилактических проверок и работ.

#### **Ежедневно:**

1. Контроль влажности производимого воздуха.
2. Расход воздуха в каждом кабеле и общий (суммарный) расход воздуха.
3. Давление воздуха в компрессоре, ресивере, на выходе БО и стativa.
4. Уровень масла в картере компрессора.

Ежедневно показания датчиков расхода воздуха, манометра на стative и датчика влажности должны записываться в “Журнал наблюдений за состоянием воздушного давления в кабелях”.

Уровень масла в картере компрессора должен быть не ниже нижней отметки щупа или смотрового окна. Работа компрессора при уровне масла, не достигающим до нижней отметки, категорически запрещается.

Проверка уровня масла в картере должна производиться при выключенном компрессоре, спустя 15 мин после его остановки.

#### **Еженедельно.**

1. Проверка работы клапанов и пневмораспределителей в ручном режиме;
2. Проверка работоспособности обратных клапанов и ограничителя давления (в случае необходимости - регулировка);
3. Проверка поступления воздуха в компрессор;
4. Проверка фильтров-влагоотделителей на отсутствие засорений и утечек воздуха;

#### **Ежемесячно.**

1. Тестирование системы управления, включающее в себя проверку:
  - напряжений;
  - работу датчика влажности;
  - сигнализации в аварийных режимах;
2. Проверка максимального воздушного давления на выходе компрессора. Величина максимального воздушного давления на выходе компрессора должна быть не менее 0,8 МПа (0,8 кгс/см<sup>2</sup>);
3. Проверка стабильности работы регуляторов давления;
4. Проверка времени наполнения ресивера;
5. Проверка натяжения приводных ремней;

6. Промывка элементов фильтра-влагоотделителя 5мкм (поз.5). Промывку производить в бензине.

#### **Один раз в шесть месяцев.**

1. Проверка герметичности установки;
2. Проверка и регулировка контактов пускателя;
3. Промывка элементов воздушного фильтра компрессора;
4. Промывка фильтрующих элементов воздушного фильтра компрессора производится в керосине или бензине;
5. Проверка плотности затяжки соединений и крепления компрессора;
6. Проверка программы работы МК-ИК;
7. При проверке технического состояния заземляющих устройств производится:
  - внешний осмотр видимой части заземляющего устройства;
  - осмотр и проверка наличия цепи между заземлителем и заземляемыми элементами (отсутствие обрывов и неудовлетворительных контактов в проводке, соединяющей установку с заземлением);
  - проверка переходного сопротивления между болтом заземлением и любой металлической нетоковедущей частью установки, которое не должно быть более 0,7 Ом. Проверку переходного сопротивления производить миллиомметром или мостом постоянного тока.
8. Проверка пропускной способности установки.

#### **Один раз в год.**

1. Профилактика компрессора.
2. Один раз в год дополнительно производятся проверка рабочих манометров.

Для проверки все рабочие манометры необходимо демонтировать и передать в специальную лабораторию центра по метрологии и стандартизации. Вместо демонтированных манометров установить поверенные манометры.

3. Замена адсорбента в камере. В осушительной камере применяется силикагель марки КСКГ ГОСТ 3956–76.

Для замены силикагеля в осушительной камере необходимо:

1. Отключить питание БО.
2. Снять давление в БО.
3. Отсоединить воздухопроводы от штуцеров осушительной камеры. При этом воздухопровод с нижнего штуцера снять с пневмораспределителя, не срезая его со штуцера осушительной камеры.
4. Раскрутить винты на хомутах и извлечь камеру.
5. Выкрутить нижний штуцер.
6. Высыпать старый силикагель.
7. Засыпать новый силикагель, плотно утрамбовать.

8. Посадить нижний штуцер на герметик.
  9. Продуть камеру потоком воздуха.
  10. Установить камеру на место, проделав п. 1-4 в обратном порядке.
4. Калибровка датчика расхода.

1. Если помещение, где установлена КСУ, подвергается значительным сезонным колебаниям температуры (особенно в сторону понижения), то калибровку датчиков рекомендуется проводить не реже одного раза в год.

2. Начинать калибровку не ранее, чем через 5-10 минут после включения питания.

3. Отрегулировать давление на выходе КСУ по показывающему манометру в соответствии с условиями дальнейшей эксплуатации. Новая КСУ откалибрована при давлении 0,5 атм.

(После ремонта регулировочного вентиля необходимо проводить проверку калибровки).

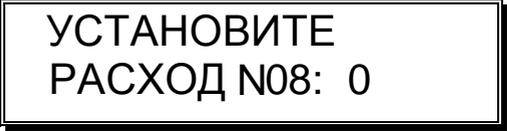
**Калибровка производится с помощью двух контрольных ротаметров, соединенных на входе параллельно, или калибровочного устройства УК-1 по следующей методике (см. также инструкцию к УК-1):**

- Подсоединить входную трубку контрольного ротаметра к выходному штуцеру выбранного канала.
- Закрывать вентиль контрольных ротаметров и полностью открыть регулировочный вентиль соответствующего канала. Т.е. датчик статива и контрольные ротаметры должны находиться при одинаковом давлении.
- Одновременно нажать кнопки **Shift** и , при этом на дисплее появится сообщение (Рис.45).



**Рис. 45**

- Ввести номер калибруемого датчика, например, №8 и нажать **Enter**, после чего на дисплей выводится сообщение (Рис.46).



УСТАНОВИТЕ  
РАСХОД N08: 0

**Рис. 46**

Данное сообщение означает, что необходимо установить нулевой расход через канал №8. Для этого нужно **вентилем контрольного ротаметра** установить такой расход, чтобы поплавков был зафиксирован напротив деления 0 и нажать **Enter**. На дисплее появится надпись (Рис.47). и в виде обратного отсчета, начнут появляться цифры **7, 6, 5, 4, 3, 2, 1**.



ПОДОЖДИТЕ 7  
СЕКУНД

**Рис. 47**

После чего будет предложено установить расход 0,20л/мин. Для этого нужно установить на ротаметре расход 0,20л/мин и нажать **Enter**. Вслед за этим на дисплее опять будут появляться цифры **7, 6, 5, 4, 3, 2, 1**. Далее будет предложено установить расходы 0,40; 0,80 и 1,2 л/м соответственно. Калибровка происходит таким же образом, как и на расходе 0,20л/мин. Расход 1,2 л/м выставляется с помощью двух ротаметров (при отсутствии калибровочного устройства УК-1), установив расход на первом 0,40 и на втором 0,80 л/м соответственно.

Для проверки калибровки нужно нажать **F1**, выставить номер проверяемого датчика, и устанавливая на ротаметре показания 0; 0,2; 0,4; 0,8; 1,2 л/м сравнить эти показания с показаниями высвечивающимися на ЖКИ-дисплее.

Результаты ежемесячных, квартальных, полугодовых и годовых осмотров и проверок должны фиксироваться в "Журнале периодических профилактических осмотров оборудования по содержанию кабелей под давлением".

Дефекты и неисправности, обнаруженные при осмотрах и проверках, устранить.

## 4. Методика проверки микропроцессорного контроллера КСУ

1. Исправный контроллер должен отображать на ЖКИ-индикаторе только те показания и надписи, которые описаны выше.
2. При нажатии на F7 время должно отображаться верно.
3. Измерение давления должно проходить правильно.  
В противном случае заменить МК-ИК.

## 5. Хранение

1. Хранение КСУ в тарной упаковке производится в сухом помещении, свободном от паров агрессивных газов, кислот, щелочей, бензина и керосина при температуре от +1 до +40°C и относительной влажности до 80% при +25°C. Срок хранения 18 месяцев.
2. По истечении 18 месяцев и при необходимости дальнейшего хранения, БО должен быть подвергнут переконсервации.
3. Порядок переконсервации должен быть следующим:
  - произвести тщательный осмотр аппаратуры, очистить ее от пыли;
  - устранить повреждения лакокрасочных покрытий и следы коррозии, закрасить поврежденные участки;
  - закрыть все входные и выходные штуцера заглушками;
  - смазать консервирующей краской хромированные поверхности, инструмент, запчасти;
4. После переконсервации аппаратура должна быть вновь упакована во внутреннюю упаковку и транспортную тару.
5. В формуляре сделать отметку о переконсервации.

## 6. Транспортирование

Аппаратура, упакованная в тару, может транспортироваться любым видом транспорта при условии ее защиты от атмосферных осадков.

При транспортировании железнодорожным транспортом аппаратуру разрешается перевозить в закрытых вагонах или в контейнерах на платформах, снабженных табличками с надписью "С ГОРОК НЕ ТОЛКАТЬ".

При транспортировании аппаратуры автомобильным транспортом по грунтовым дорогам скорость передвижения не должна превышать 40 км/час.

При погрузке и разгрузке ящиков с аппаратурой необходимо охранять их от ударов, падений и соблюдать правила предосторожности при погрузочных и разгрузочных работах крупногабаритных объектов.

## 7. Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие блока осушки требованиям технических условий и его безотказную работу в течение всего гарантийного срока, при обязательном соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных паспортом и инструкцией по эксплуатации данного изделия.

Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня ввода в строй.

Гарантийный срок хранения - 18 месяцев со дня изготовления.

Предприятие-изготовитель обязано безвозмездно ремонтировать или заменять изделие или его составные части в течение гарантийного срока, если потребителем будут обнаружены неисправности, или несоответствие оборудования требованиям ТУ.

Поскольку изготовителем проводится постоянная работа по совершенствованию оборудования, в его конструкцию и программное обеспечение могут вноситься изменения, ставящие целью улучшение потребительских свойств.

Гарантийные обязательства изготовителя не распространяются на компрессорное оборудование.

## 8. Компрессор

В комплект блока осушки могут входить воздушные компрессоры С-412М (г.Бежецк, Россия) , компрессоры FIAC (Италия) или ALB-30(Республика Беларусь).

Исходя из особенностей технологического цикла осушки воздуха, ресивер компрессора отключен. Компрессорная головка, с помощью специального соединения, включающего в себя аварийный клапан, соединена непосредственно со входом охладителя БО.

**Внимание!** С течением времени, в связи с износом деталей компрессора, увеличивается расход масла, которое задерживается фильтрами-влагоотделителями 2 и 4 (см. пневмосхему). Поэтому обращаем внимание на своевременную промывку фильтров (см. раздел «Техническое обслуживание»). Несоблюдение этого требования приведет к ухудшению степени осушки воздуха, а в дальнейшем к выходу из строя пневмораспределителей. (При незначительном износе компрессора допускается увеличение периодичности технического обслуживания фильтров).

Техническое обслуживание и обкатку компрессора следует проводить в соответствии с прилагаемым паспортом завода-изготовителя.

**Г** Запрещается использовать в составе БО компрессоры, оснащенные ресивером. Наличие ресивера препятствует своевременному падению давления в воздуховодах после выключения компрессора. А это, в свою очередь, делает невозможной самоочистку фильтров-влагоотделителей.

## **9. Освидетельствование ресивера и осушительной камеры КСУ**

### ***Внимание!***

Перед освидетельствованием ресивера и осушительной камеры необходимо отключить БО, вывернуть все винты из задней крышки и снять ее.

Отключить ресивер от воздухопроводов. Придерживая ресивер, отвернуть гайки и снять два хомута. Наклонить ресивер, вынуть его из блока осушки и поставить на башмак вверх горловиной.

Отключить осушительную камеру от воздухопроводов. Придерживая камеру, отвернуть гайки и снять два хомута. Вынуть камеры из блока осушки и установить на ложемент.

### **9.1. Методика испытаний**

Проверка ресивера производится следующим образом:

1. Закрыть заглушками два штуцера;
2. Произвести обмыливание в местах соединений;
3. Подключить компрессор с манометром и наполнить ресивер воздухом до давления 9 кгс/см<sup>2</sup>.

Штуцера, установленные в ресивер считаются выдержавшими испытания, если при обмыливании не наблюдается пузырей, а также трещин и видимой деформации.

Результаты занести в ведомость.

Проверка осушительных камер производится аналогично.

### **9.2. Техника безопасности**

При пневматическом испытании должны быть приняты меры предосторожности: вентиль на наполненном трубопроводе от источника давления и манометр должны быть ограждены или выведены за пределы помещения, в котором находится баллон. Под пробным давлением сосуд должен находиться не менее 5 минут, после чего давление постепенно снижают до рабочего и производят осмотр сосуда и штуцеров, используя при этом мыльный раствор.

Запрещается остуживание баллона и осушительных камер при пневматическом испытании.

### 9.3. Ведомость освидетельствования ресивера с ввернутыми штуцерами на БО

Номер ресивера:	
Дата испытания:	
Дата следующего испытания:	
Масса баллона, кг:	21.2
Вместимость баллона, л:	50
Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> :	6
Пробное давление, кгс/см <sup>2</sup> :	9
Представитель ОТК:	

#### Периодическое освидетельствование

Дата испытания:	
Дата следующего испытания:	
Масса баллона, кг:	
Вместимость баллона, л:	50
Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> :	6
Пробное давление, кгс/см <sup>2</sup> :	9
Освидетельствование произвел:	

## 9.4. Ведомость освидетельствования осушительной камеры с ввернутыми штуцерами на БО

Номер камеры:	№ _____
Дата испытания:	
Дата следующего испытания:	
Масса снаряженной камеры, кг:	10
Вместимость камеры, л:	2,5
Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> :	6
Пробное давление, кгс/см <sup>2</sup> :	9
Представитель ОТК:	

### Периодическое освидетельствование

Дата испытания:	№ _____
Дата следующего испытания:	
Масса камеры, кг:	10
Вместимость камеры, л:	2,5
Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> :	6
Пробное давление, кгс/см <sup>2</sup> :	9
Освидетельствование произвел:	

## 10. Комплект поставки

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Единица измерения</b>	<b>Количество</b>
1.	КСУ-10(15)Э	шт.	Один
2.	Компрессор (компрессорная головка с электродвигателем)	шт.	Один
3.	ЗИП:		
	Датчик расхода	шт.	Один (Два)
	Прокладка датчика расхода воздуха	шт.	Один (Два)
	Прокладка вентиля блока расхода	шт.	Один (Два)
	Прокладка для диафрагмы	шт.	Один
	Прокладка для обратного клапана	шт.	Один

## 11. Учет неисправностей при эксплуатации

Дата и время отказа изделия или его составной части	Характер (внешнее проявление) неисправности	Причина неисправности (отказа)	Принятые меры по устранению неисправности	Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за устранение неисправности	Примечание
1	2	3	4	5	6

1	2	3	4	5	6

## 12. Учет технического обслуживания

Дата	Вид технического обслуживания	Замечания о техническом состоянии	Должность, фамилия и подпись ответственного лица
1	2	3	4

1	2	3	4

## 13. Свидетельство о приемке

Компрессорно-сигнальная установка **КСУ-10(15)Э-ИК:**

заводской номер: \_\_\_\_\_

соответствует техническим условиям и признана годной к эксплуатации.

Дата выпуска: \_\_\_\_\_

Начальник ОТК: \_\_\_\_\_

## 14. Свидетельство об упаковке

Компрессорно-сигнальная установка **КСУ-10(15)Э-ИК:**

заводской номер: \_\_\_\_\_

упакована, согласно требованиям, предусмотренным инструкцией по эксплуатации.

Дата упаковки: \_\_\_\_\_

Упаковку произвел: \_\_\_\_\_

Изделие после упаковки принял: \_\_\_\_\_

Дата отгрузки: \_\_\_\_\_

© ООО «ЭЛКОМ», 2005г.

<http://www.kcy.ru>

630132, г. Новосибирск, а/я 498

Тел./факс: (383) 348-03-21, 348-69-84, 348-66-49

E-mail: [elcom@kcy.ru](mailto:elcom@kcy.ru)