

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

## ООО «МЕТАКС»

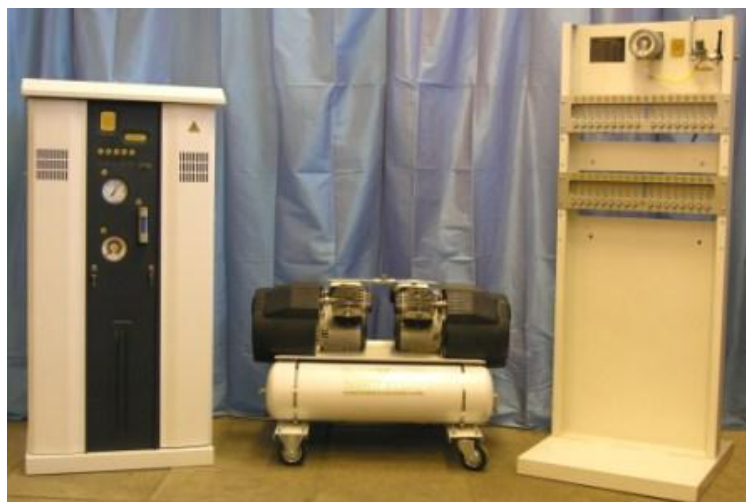
115280, г. Москва, ул. Автозаводская, дом 20, стр. 1

E-mail: [sales@metax.ru](mailto:sales@metax.ru), тел.: (495)762-97-72. 762-61-51, (915)283-45-80

# КОМПРЕССОРНО-СУШИЛЬНАЯ УСТАНОВКА «ПАССАТ» КСУ- 60

Техническое описание и руководство  
по эксплуатации

ТУ 45.003-2000



МОСКВА  
2017

## **ВНИМАНИЕ!**

В связи с постоянной работой по усовершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия его эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

Назначение .....	1
Технические данные .....	2
Состав изделия .....	3
Устройство установки КСУ «Пассат» .....	5
Работа установки .....	14
Работа схемы автоматики .....	14
Указание мер безопасности .....	19
Подготовка к работе .....	19
Возможные неисправности и методы их устранения ..	21
Методика поиска неисправностей .....	22
Техническое обслуживание .....	24
Хранение и транспортировка .....	25

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения и обеспечения правильной эксплуатации мембранных сушильных установок «Пассат» КСУ-30, КСУ-60 и КСУ-90. В данной инструкции описывается назначение и работы применительно к установке КСУ-30, приводятся технические характеристики, а также даются указания о порядке работы и проверке технического состояния и методике поиска возможных неисправностей. Отличия установок КСУ-90 и КСУ-60 оговорены особо.

## **НАЗНАЧЕНИЕ**

Установка КСУ-30 предназначена для получения сухих с пониженным содержанием кислорода смесей из окружающего воздуха, используемых для содержания кабелей городских телефонных сетей под постоянным газовым давлением с целью предупреждения нарушений связи, вызываемых попаданием влаги внутрь кабеля.

Отличительной особенностью установок КСУ является существенное снижение объема технического обслуживания блока осушки и малое энергопотребление.

Установка КСУ-30 обеспечивает:

- обслуживание 30 кабелей емкостью от 100\*2 до 1200\*2 (из них не более пяти негерметичных);
- контроль величины давления воздуха, подаваемого в кабели;
- получение внешней сигнализации:
  - а) при снижении давления в магистрали подачи сухого воздуха в кабели ниже заданной величины (нормы);
  - б) при пропадании переменного тока или фазы (по требованию заказчика).
- индивидуальную подачу воздуха в аварийный кабель (по требованию заказчика).

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ УСТАНОВКИ КСУ

№	Наименование параметра	КСУ-30	КСУ-60	КСУ-90
1	Производительность установки по осушенной газовой смеси, л/мин, не более	15	30	45
2	Количество обслуживаемых кабелей *	30	60	90
3	Диапазон избыточного давления на выходе установки, кгс/см <sup>2</sup> , не менее	0,4 - 0,6		
4	Содержание паров воды в газовой смеси на выходе установки, не более, г/м <sup>3</sup>	0,3 (относительная влажность 1-3 %)		
5	Температура осушенной газовой смеси, °С, не более	30		
6	Концентрация азота в осушенной смеси, об.%	78- 95 **		
7	Род потребляемого тока	Переменный 50 гц		
8	Напряжение питания, В	220 / или 380	220 / или 380	380
9	Потребляемая мощность, КВт, не более	1,5	3,0	
10	Расход электроэнергии, КВт.ч/сут, не более	6	10	15
11	Характер работы	периодический		
12	Время подготовки к работе, мин, не более	2	10	15
13	Габаритные размеры блока осушки(мм): высота длина глубина	1300 600 620		
14	Количество компрессоров	1	2	
15	Масса установки (с компрессором), не более, кг	100	130	140
16	Наличие устройств подключения системы внешней сигнализации о неисправностях	Есть	Есть	Есть

Примечания:

\* В том числе не более пяти с поврежденной оболочкой (для КСУ-60 - не более 10).

\*\* Предусмотрена возможность регулировки концентрации азота и влажности.

## СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Установка для получения сухих газовых смесей КСУ-30 состоит из компрессорного блока, блока осушки и автоматики. В комплект поставки может входить распределительный станив.

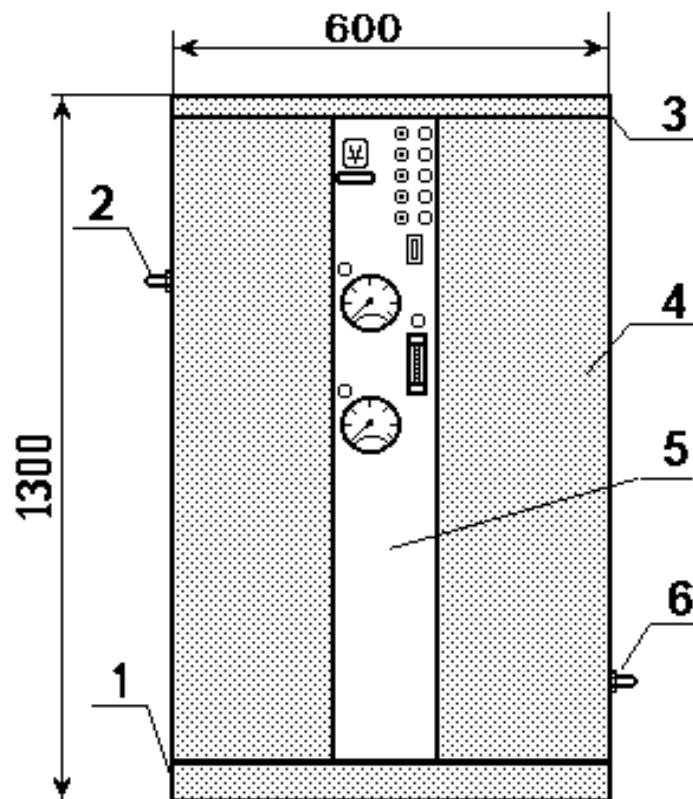
Установка КСУ-60 имеет компрессорный блок из двух компрессоров. Установка КСУ-30 комплектуется встроенным в блок осушки компрессором.

### КОМПРЕССОРНЫЙ БЛОК установки КСУ-60:

компрессор FIAC VS-204 . . . . .	2
ресивер сухой газовой смеси . . . . .	2
рама технологическая на колесах. . . . .	1

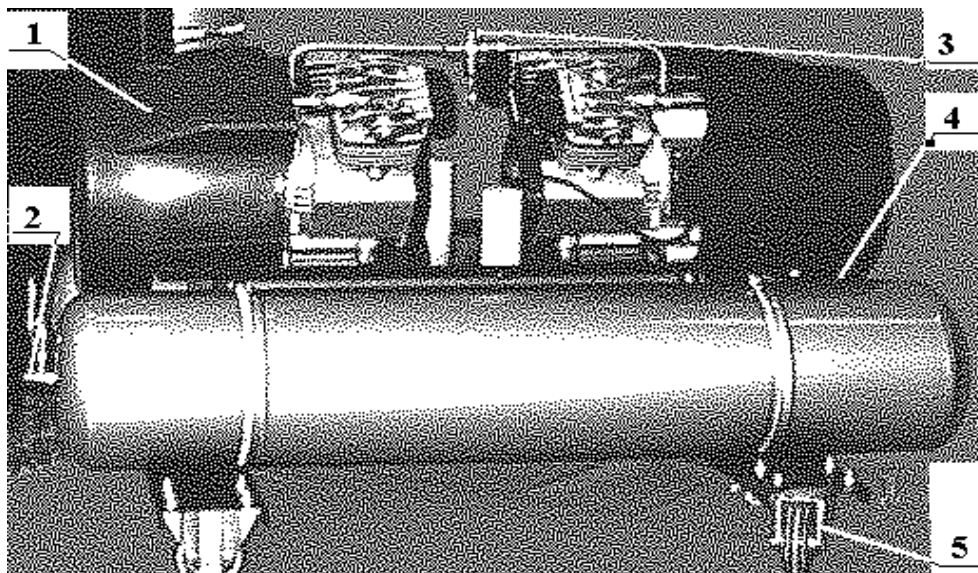
### БЛОК ОСУШКИ И АВТОМАТИКИ:

блок газоразделительного аппарата ГРМА1 . . . . .	1
фильтр очистки воздуха, CAMOZZI тип MC104-F08 . . . . .	1
обратный клапан CAMOZZI тип VNR-843-07 . . . . .	1
редуктор регулируемый, CAMOZZI тип M004-R10 . . . . .	2
ресивер сухой газовой смеси . . . . .	2
кран запорный . . . . .	1
индикатор влажности силикагелевый . . . . .	1
манометр гидрозакполненный, тип 213.53.063, 0...10 bar, G1/4, . .	1
манометр, тип 111.12.100-1-G1/4, 6 бар . . . . .	1
манометр электроконтактный ДЕМ 2010, 1 кгс/см <sup>2</sup> . . . . .	1
датчик-реле давления, тип РМ11-НС . . . . .	2
блок индикации панели управления . . . . .	1
магнитный пускатель, тип ПМ-12 . . . . .	1
реле тепловое, тип РТТ-5 . . . . .	1
вентилятор 1,0 ЭВ-1,4 . . . . .	2
радиатор тип 3160 . . . . .	1



**Рис.1. Общий вид установки КСУ «Пассат»**

1- основание; 2- подача сухого газа в кабель; 3- крышка;  
4- дверца; 5- лицевая панель; 6 - подача воздуха от компрессора.



**Рис.2. Компрессорный блок установки КСУ «Пассат»**

1- кожух вентилятора электродвигателя; 2- штуцер с резьбой 1/4" под соединения дополнительных ресиверов; 3- штуцер с резьбой 3/8" под соединения линии подачи сжатого воздуха; 4- технологическая рама; 5- колеса.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Установка КСУ . . . . .	1
Блок компрессорный . . . . .	1
( в КСУ-30 встроенный компрессор) . . . . .	1
Пневмокабель армированный D <sub>y</sub> 10 или D <sub>y</sub> 8 мм . . . . .	5 м
Трубка медная D 10 мм (для КСУ-60) . . . . .	3 м
Трубка медная D 8 мм (для КСУ-60) . . . . .	3 м
Присоединительные гайки, хомуты и элементы . . . . .	1 комплект
Техническое описание и руководство по эксплуатации установки . . . . .	1
Техническое описание компрессора VS-204 . . . . .	1
Паспорт на установку . . . . .	1

## УСТРОЙСТВО УСТАНОВКИ КСУ-30

### КОМПРЕССОРНАЯ ГРУППА

Компрессорная группа КСУ-60 (рис.2) смонтирована на технологической раме (4), свободно стоящей на полу на колесах. На раме закреплены два, расположенных оппозитно, двухцилиндровых поршневых компрессора (1) и два дополнительных ресивера.

Устройство и порядок технического обслуживания и ремонта компрессора изложены в прилагающемся паспорте на компрессор.

Отличительной особенностью вышеупомянутых моделей компрессоров является работа с числом оборотов двигателя 1400 об/мин, что значительно снижает уровень шума и увеличивает срок службы до капитального ремонта.

Выходы компрессоров через штуцер-коллектор (3) соединяется с блоком осушки медной трубкой диаметром 10 мм. Электрическое соединение электродвигателя с блоком осушки осуществляется четырехжильным кабелем.

Дополнительные ресиверы соединяются с основными трубкой диаметром 8 мм с помощью самовальцующихся пневмосоединений.

В установке КСУ-30 (компактного исполнения) вынесенный компрессорный блок отсутствует, а компрессор размещается на амортизаторах в нижней части блока осушки и автоматики. Для улучшения охлаждения сжатого воздуха в задней части корпуса установки размещаются вентиляторы типа ВН-2, включаемые в работу одновременно с электродвигателем компрессора и обдувающие радиатор.

## БЛОК ОСУШКИ И АВТОМАТИКИ

Блок осушки установки КСУ «Пассат» (рис.1) выполнен в виде напольного шкафа, свободно стоящего на полу. Корпус блока осушки конструктивно состоит из четырех частей: основания (1), двух дверок (4), крышки (3), корпуса и лицевой панели (5).

В задней стенке корпуса имеются отверстия для вывода силовых электрических кабелей и провода сигнализации, в правой стенке размещен входной штуцер (6) подачи воздуха от компрессора (КСУ-60), а в левой - выходной штуцер (2) подачи осушенной газовой смеси в кабели с резьбой 3/8" .

Для улучшения конвективной вентиляции объема внутри блока осушки (особенно это важно для варианта КСУ-30 с размещенным внутри компрессором) съемная крышка выполнена с выступающим за корпус козырьком, образующим вентиляционную щель. Улучшению вытяжной вентиляции способствует также электровентиляторы, врезанные в заднюю часть стенки. На основании закреплен корпус с двумя боковыми стенками, являющиеся силовыми элементами для крепления всех основных элементов блока осушки. На корпусе с наружной стороны между двух ресиверов хомутами закреплены газоразделительный мембранный аппарат, змеевик теплообменника, выполняющий роль конденсатора, конденсирующего некоторую часть содержащейся в сжатом воздухе влаги, и два ресивера (13 на **рис.3**). На внутренней стороне корпуса размещены воздушный фильтр (5), и манометр (11) показывающий давление компрессора.

Для открытия дверцы следует движением вверх ручки (7) открыть основной замок.

К основанию крепятся нижним концом лицевая панель. В верхней части лицевая панель соединена с корпусом двумя кронштейнами. На левом кронштейне находится редуктор РР1 (10), регулирующий давление в кабеле. Правый кронштейн функционально представляет собой электроприборную панель(17) с клемниками и магнитными пускателями. Между двумя кронштейнами на корпусе расположены датчики-реле давления РД1 и РД2 (14), управляющие работой компрессоров.

Между аппаратом ГРМА и правым ресивером врезан обратный клапан КО (16) и дроссель ДР1 (15), регулирующий давление в газоразделительном аппарате. На электроприборной панели (см. рис. 10) расположены магнитный пускатель К1 с тепловыми реле ТР1. На специальной панели расположены тумблеры управления компрессором SA2 и отключения сигнализации SA4. В установке КСУ-60 с двумя компрессорами дополнительно устанавливаются магнитный пускатель К2 с тепловым реле ТР2 и тумблер SA3, позволяющие производить индивидуальное отключение каждого компрессора.



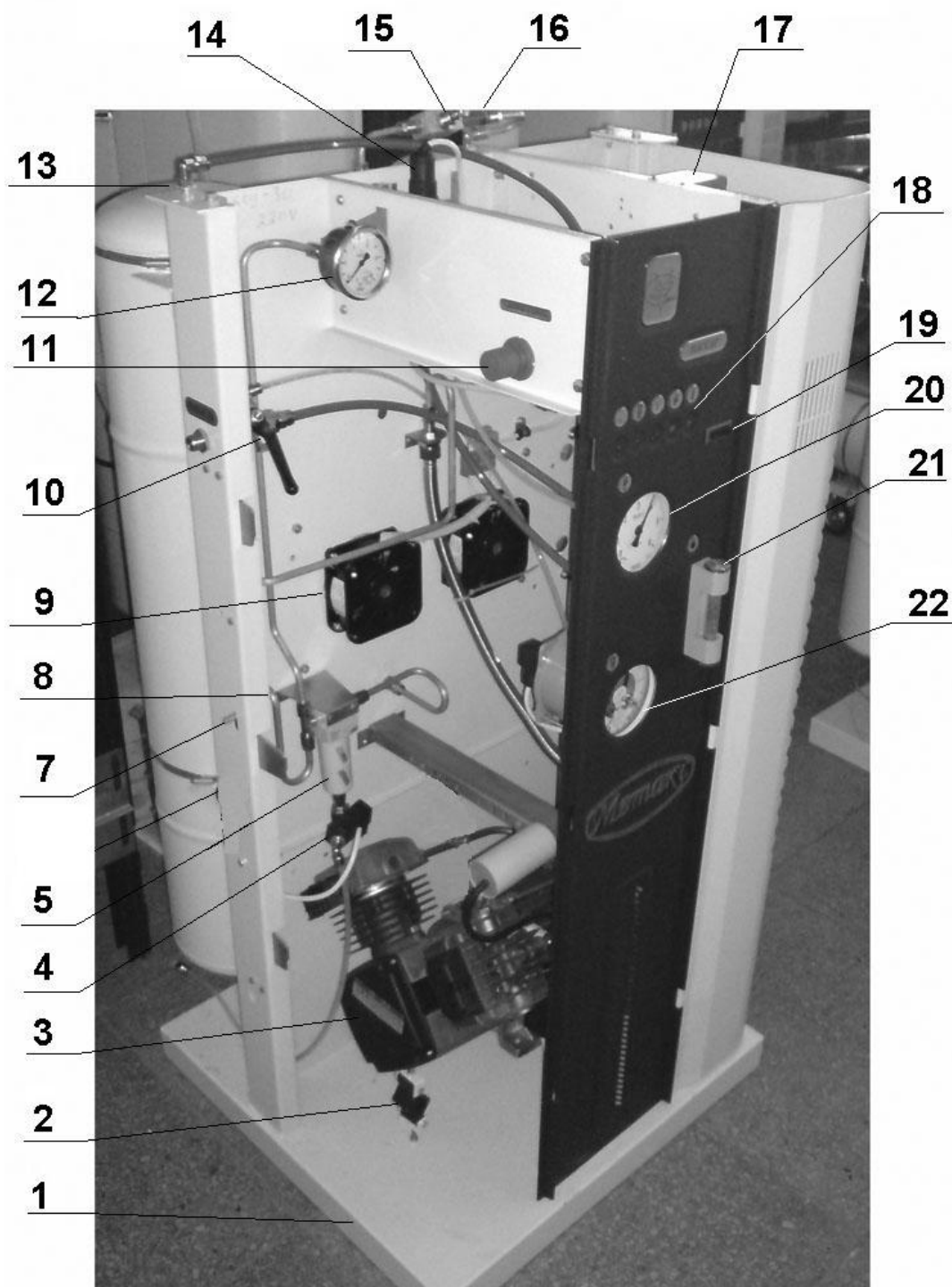


Рис.3. Расположение основных узлов установки КСУ-30 «Пассат»  
(крышка и левая дверь не показаны)

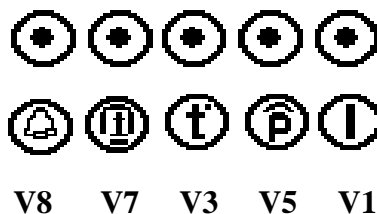
1- основание; 2- резиновые амортизаторы компрессора (для КСУ-30); 3- компрессор VS-204 (для КСУ-30); 4- электроклапан сброса конденсата; 5- воздушный фильтр; 7- ручка замка двери; 8- выход воздуха с радиатора охлаждения; 9- вентилятор охлаждения; 10- запорный кран КЗ подачи сухого воздуха в кабель; 11- редуктор регулируемый РР1 (давления в кабеле); 12- манометр давления на компрессоре; 13- выход из ресивера РС2; 14- блок реле давления РД1, РД2; 15- дроссель регулируемый ДР1 (на выходе ГРМА); 16- обратный клапан КО1; 17- электроприборная панель тумблерами отключения компрессора и предохранителем; 18- лицевая панель с индикаторами сигналов; 19- выключатель установки SA1; 20- манометр М2 (давление в ресиверах); 21- индикатор влажности ИВ; 22- электроконтактный манометр М3.

На лицевой панели находятся общий выключатель питания установки SA1 (19), верхний манометр (20), показывающий величину давления в ресиверах, нижний электроконтактный манометр (22), выдающий сигнал при падении давления на выходе установки в цепь внешней сигнализации, и силикагелевый индикатор влажности (21).

В верхней части лицевой панели (18) находятся пять светодиодных индикаторов со следующими обозначениями, более подробно показанными на рис.4.

#### Рис. 4 Индикаторы сигналов.

Светодиодные индикаторы режимов работы:



- V8-индикатор подачи сигнала на внешнюю сигнализацию;
- V7- цепь сигнала находится в резерве, указывает на вне регламентное повышение расхода осушенного воздуха в кабель;
- V3- указывает на выключение магнитного пускателя P1 вследствие срабатывания теплового реле.
- V5- указывает на отключение магнитного пускателя P1 при достижении уставки давления в ресиверах;
- V1 - указывает на наличие напряжения 220 В;

#### Газоразделительный мембранный аппарат

Газоразделительный мембранный аппарат ГРМА1 состоит из входной нижней и выходной верхней камер, между которыми находится ограниченный металлическими фланцами мембранный газоразделительный элемент. Принцип работы газоразделительного аппарата основан на свойстве некоторых полимерных материалов с разной скоростью пропускать газы, из которых состоит воздушная газовая смесь. Движущей силой этого процесса является избыточное давление на полимерной мембране. При подаче потока сжатого воздуха на мембрану образуются два потока - проникший через мембрану (обогащенный кислородом и водяным паром) и непроникший (обогащенный азотом) потоки. Непроникший поток имеет, обычно, некоторое избыточное давление. Регулируя величину этого давления можно в некоторых пределах изменять расход, концентрацию азота и степень осушки в получаемой газовой среде. В установке это давление регулируется автоматически, либо вручную дросселем ДР1. Проникший поток отбрасывается через выходной штуцер в окружающий воздух, а непроникший, обогащенный азотом и осушенный, через редуктор РР1 направляется в кабель.

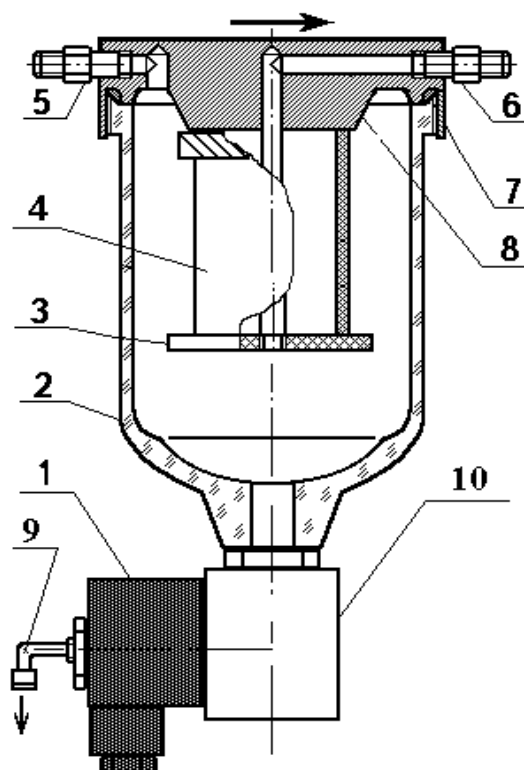
Газоразделительный мембранный аппарат не имеет изнашивающихся частей, рассчитан на срок службы не менее трех лет и ремонту или обслуживанию НЕ ПОДЛЕЖИТ. В случае разборки аппарата фирма-поставщик ответственности за работоспособность установки не несет.

### Фильтр очистки воздуха

Воздушный фильтр типа CAMOZZI MC104-F08 предназначен для очистки воздуха, поступающего в блок осушки от компрессора, и автоматического сброса конденсата. Фильтр, изображенный на рис.5, состоит из основания (8) и вставляемого в него с помощью байонетного разъема стеклянного отстойника (2). Внутри отстойника имеется фильтрующий патрон (4). При монтаже фильтра необходимо соблюдать направление движения воздушного потока, указанное стрелкой на основании.

Предварительное частичное отделение механических частиц и конденсирующихся паров жидкости происходит в результате резкого расширения объема воздуха при попадании его из входного канала (5) через закручивающие лопасти в полость отстойника. Тонкая очистка воздуха осуществляется при последующем прохождении его через фильтрующий патрон (4), содержащий высокоэффективный материал, обеспечивающий тонкость фильтрации до 25 мкм. Продувка фильтра для выпуска фильтрата, скопившегося в отстойнике, происходит автоматически после остановки компрессора. При обесточивании электромагнитного клапана (10) нормально-открытого типа последний открывается и через цанговый штуцер (9) происходит выброс конденсата.

Наличие тумана минеральных масел в жидком состоянии при температуре 20°C резко снижает срок службы фильтрующего патрона. При ухудшении фильтрационной способности фильтра в результате засорения фильтрующего патрона, последний следует промыть в бензине и продуть сжатым воздухом или заменить. Для этого следует отвинтить пластмассовый держатель (3), при этом освобождается патрон (4).



## Ресиверы РС1, РС2

Ресиверы РС1 и РС2 представляют собой сосуды вместимостью 24 л (по воде) каждый с рабочим давлением до 8 атм. Ресиверы соединяются последовательно через трубопроводы в нижних частях. К верхней части второго ресивера РС2 подключен воздухопровод к регулирующему дросселю ДР1. После изготовления ресиверы подвергаются гидравлическим испытаниям. К первому ресиверу подключен также датчик-реле давления РД1, разрывающее своими контактами цепь электропитания компрессоров при достижении заранее заданного значения.

### Обратный клапан

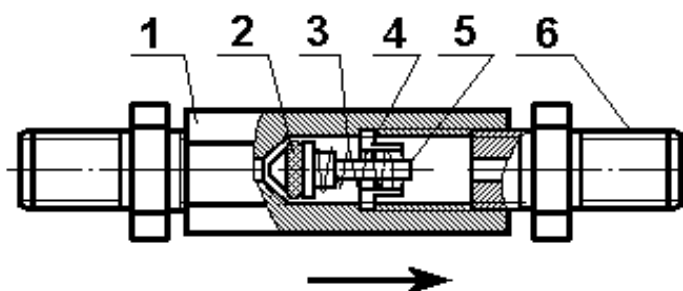
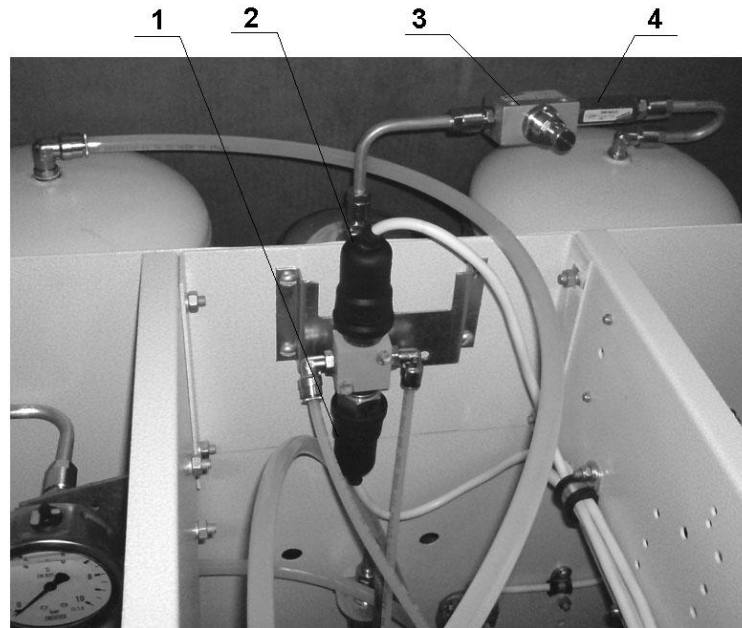


Рис.6. Обратный клапан.

Обратный клапан служит для предотвращения перетока газовой среды при обратных перепадах давлений от ресиверов к газоразделительному аппарату. Состоит из корпуса (1), в который ввинчивается направляющая втулка (4). При отсутствии перепадов давлений пружина (3) слегка поджимает к седлу клапан (5). В клапане имеется проточка с резиновой прокладкой(2). При положительном перепаде давления поток газа отжимает клапан от седла и газ свободно проходит в выходной штуцер (6) корпуса.

### Датчик-реле давления

На рис. 7 изображен внешний вид блока датчиков-реле давления РМ11-НС. Для регулировки в случае необходимости датчика-реле давления необходимо вращением регулировочного винта настроить желаемые уставки. Регулировочный винт находится между контактами подключения проводов. Вращением регулировочного винта реле (1) устанавливается нижнее значение давления Р, а вращением винта реле (2) устанавливается верхнее значение давления (выключения компрессора).



**Рис.7. Конструктивный вид на блок датчиков- реле давления.**

1- реле-давления нижнего предела давления в ресиверах; 2- реле давления верхнего предела давления в ресиверах; 3- дроссель регулируемый ДР1; 4- обратный клапан КО1.

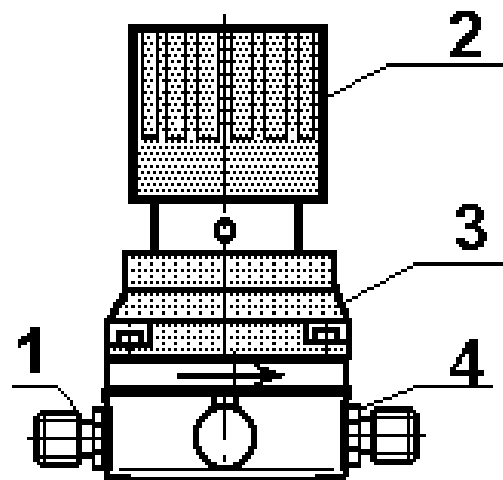
### **Редуктор регулируемый**

Редуктор регулируемый РР1 типа CAMOZZI M004-R10, изображенный на рис.8 служит для снижения давления воздуха с 2-4 до 0,5 атм и автоматического поддержания его, что обеспечивает поддержание давления подаваемого сухого воздуха в кабели связи. Для регулировки необходимо поднять пластмассовую головку (2) и вращением головки по показаниям манометра МЗ, находящегося на лицевой панели установить требуемое давление, затем, удерживая от проворачивания головку нажать на нее.

**Рис.8. Редуктор регулирующий типа M004**

1- подводящий штуцер; 2- головка регулировочного винта; 3-крепежная гайка;4- отводящий штуцер.

*При установке редуктора необходимо соблюдать направление потока, указанное на корпусе.*



### **Кран запорный**

Кран запорный КЗ служит для отсечения выхода установки КСУ от кабелей. Кран имеет два положения: при повороте ручки вниз или вверх - кран закрыт; при положении ручки крана вдоль - кран открыт.

### **Индикатор влажности**

Индикатор влажности (21) на рис. 3 состоит из стеклянной трубки, вставленной в металлический корпус. Внутри стеклянной трубки находится индикаторный силикагель, обработанный хлористым кобальтом. Между штуцерами и стеклянной трубкой для предохранения от выпадения силикагеля вставлен фильтр.

Действие индикатора влажности основано на том, что силикагель, обработанный 10%-ным раствором хлористого кобальта, изменяет окраску от темно-синего до розового в зависимости от влажности воздуха, проходящего через него. Изменение цвета индикаторного силикагеля происходит постепенно со стороны поступления воздуха. Появление первых зерен иной окраски свидетельствует о повышении влажности воздуха и является предупредительным сигналом.

Обработка производится следующим образом. Увлажненный силикагель просушивают при температуре 170-180 °С в течение 2 ч, затем дают ему остыть до температуры 30-35°С и сразу же после осушки и остывания смачивают до влажного состояния 10 % раствором хлористого кобальта. После этого силикагель вновь осушают при температуре 170 °С в течение 1,5-2 ч до приобретения им темно-синей окраски. Осушка силикагеля при температуре выше 200°С может привести к его обугливанию и потере им адсорбционных свойств. Индикаторный силикагель необходимо хранить без доступа воздуха.

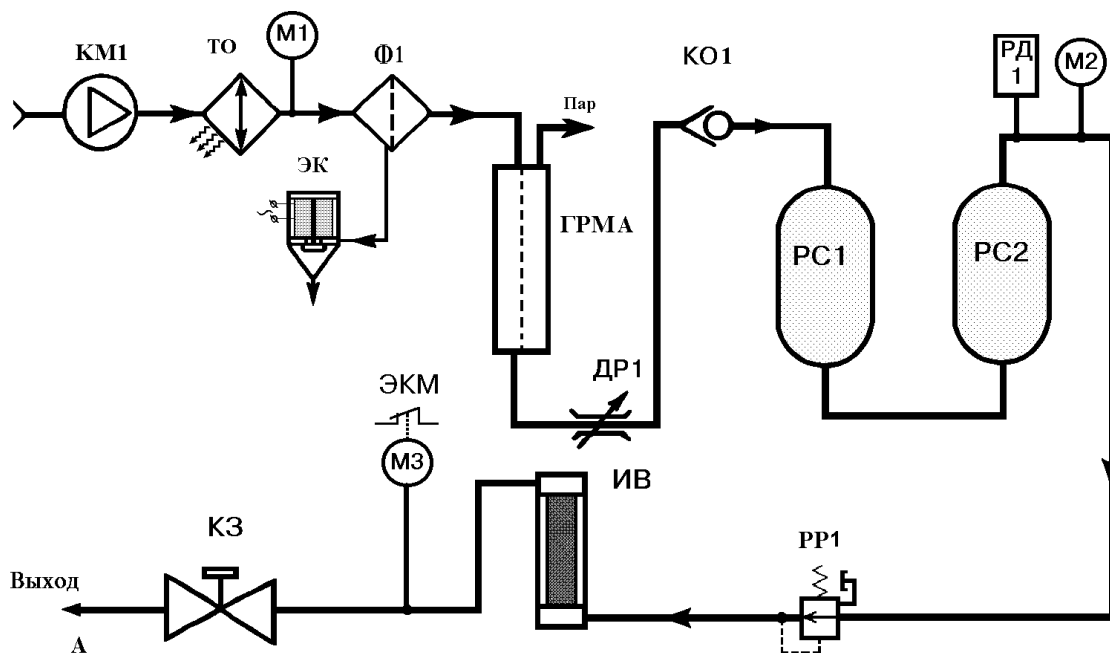
## **РАБОТА УСТАНОВКИ**

С работой установки КСУ-30 можно ознакомиться по функциональной схеме (рис.9).

Окружающий воздух поступает в компрессор КМ1, где сжимается до рабочего давления. Затем сжатый воздух проходит через теплообменник-охладитель ТО, обдуваемый вентиляторами, и поступает в фильтр Ф1. В фильтре воздух очищается от примесей и происходит частичная конденсация влаги в полости-отстойнике, откуда при остановке компрессора капли влаги выбрасываются через открывающийся электроклапан. Освобо-

дившийся от капельной влаги поток воздуха через проходной штуцер в корпусе установки подается на вход газоразделительного аппарата.

В газоразделительном мембранном аппарате ГРМА1 происходит выделение в окружающую среду через штуцер проникшего потока из сжатого воздуха паров воды и части кислорода. Режим осушки воздуха и давление на выходе компрессора регулируется режимным дросселем ДР1. Осушенная газовая смесь с содержанием паров воды до  $0,3 \text{ г/м}^3$  поступает через обратный клапан КО1, регулируемый режимный дроссель ДР1 и накапливается в ресиверах РС1 и РС2. При достижении заданного датчиком-реле давления РД1 значения, компрессор останавливается. Осушенная газовая смесь подается через редуктор регулирующий РР1, стабилизирующий расход и давление газа (последнее контролируется по манометру на лицевой панели и обычно устанавливается равным  $0,4 \text{ атм}$ ), запорный кран КЗ и индикатор влажности ИВ в магистраль подачи сухой газовой смеси в кабели.



**Рис.9. Пневматическая схема установки КСУ-30 "Пассат"**

КМ- компрессор; ТО- теплообменник; Ф1- воздушный фильтр; КО1- обратный клапан; РС1, РС2- ресиверы; РР1- воздушный редуктор; ГРМА- газоразделительный мембранный аппарат; ИВ- индикатор влажности; М1, М2- манометры; ЭКМ- электроконтактный манометр; КЗ- кран запорный; РД1- реле давления, ДР1- дроссель регулируемый, ЭК- электроклапан.

Давление в кабелях контролируется по манометру МЗ на лицевой панели.

Когда из ресиверов РС1 и РС2 выйдет объем воздуха равный примерно 150 л ( при н.у.) и давление в ресиверах понизится до заданной величины (1,5 атм), компрессоры вновь автоматически включатся и процесс повторяется.

Пневматическая схема установки КСУ-60 приведена на рис. 10, пунктиром показаны элементы, добавляемые для установок КСУ-90 и КСУ-120.

## РАБОТА СХЕМЫ АВТОМАТИКИ УСТАНОВКИ

Варианты электрической схемы установок, в зависимости от количества компрессоров и напряжения питания, приведены на рис.11- 14. Трехфазное переменное напряжение подается через клеммы А1 на контакты магнитного пускателя К1, расположенного на панели электроаппаратуры. Одна из фаз вместе с нулевым проводом N обеспечивает потребность в напряжении 220В, которое через предохранитель F1 подается на клеммы А2 и далее на выключатель установки SA1. Контакты выключателя SA1 подают однофазное напряжение на схему индикации (диоды V1...V8) и катушку магнитного пускателя К1.

Схема управления и индикации работает следующим образом. При включении переключателя SA1 напряжение подается через резисторы R1, R2 на светодиод V1 ( I ), который своим свечением свидетельствует о наличии напряжения 220 В в схеме управления.

При низком давлении контакты обоих реле замкнуты, срабатывает пускатель К1, гаснет светодиод V5 ( P^ ), указывающий на отсутствие сигнала на включение компрессоров и нормальное отключение пускателя К1. Напряжение на пускатель К1 подается через нормально-замкнутые контакты датчиков-реле давления РД1, РД2 и тумблер SA2. Через клеммы А4...А1, контакты К1 и контакты тепловых реле ТР1 включается в работу электродвигатель компрессоров М1. Kontakтами К1.4 шунтируются контакты реле РД2, настроенное на 1,5 атм.

При превышении давления выше заданного происходит размыкание контактов РД1 и пускатель К1 обесточивается, электродвигатель останавливается, загорается светодиод V5 ( P^ ).



При срабатывании по какой либо причине теплового реле TP1 его контакты размыкаются и загорается светодиод V3 ( $t^0$ ), напряжение на который подается через катушку K1 и контакты тумблера SA2.

После падения давления до минимального значения замыкаются нормально замкнутые контакты реле РД1, включается магнитный пускатель К1, запускается электродвигатель и вновь гаснет светодиод V5 (  $P^{\wedge}$  ).

Однофазные электродвигатели М3, М4 - электроventильаторы принудительной вентиляции установки. Они включаются синхронно с включением компрессора.

На схеме установки КСУ-60 показано подключение второго компрессора через магнитный пускатель К2, тепловое реле TP2 и тумблер SA3. Такое включение позволяет производить индивидуальное отключение компрессоров. Диоды D1 и D2 служат для исключения взаимовлияния тепловых реле и светодиода V3 при их срабатывании.

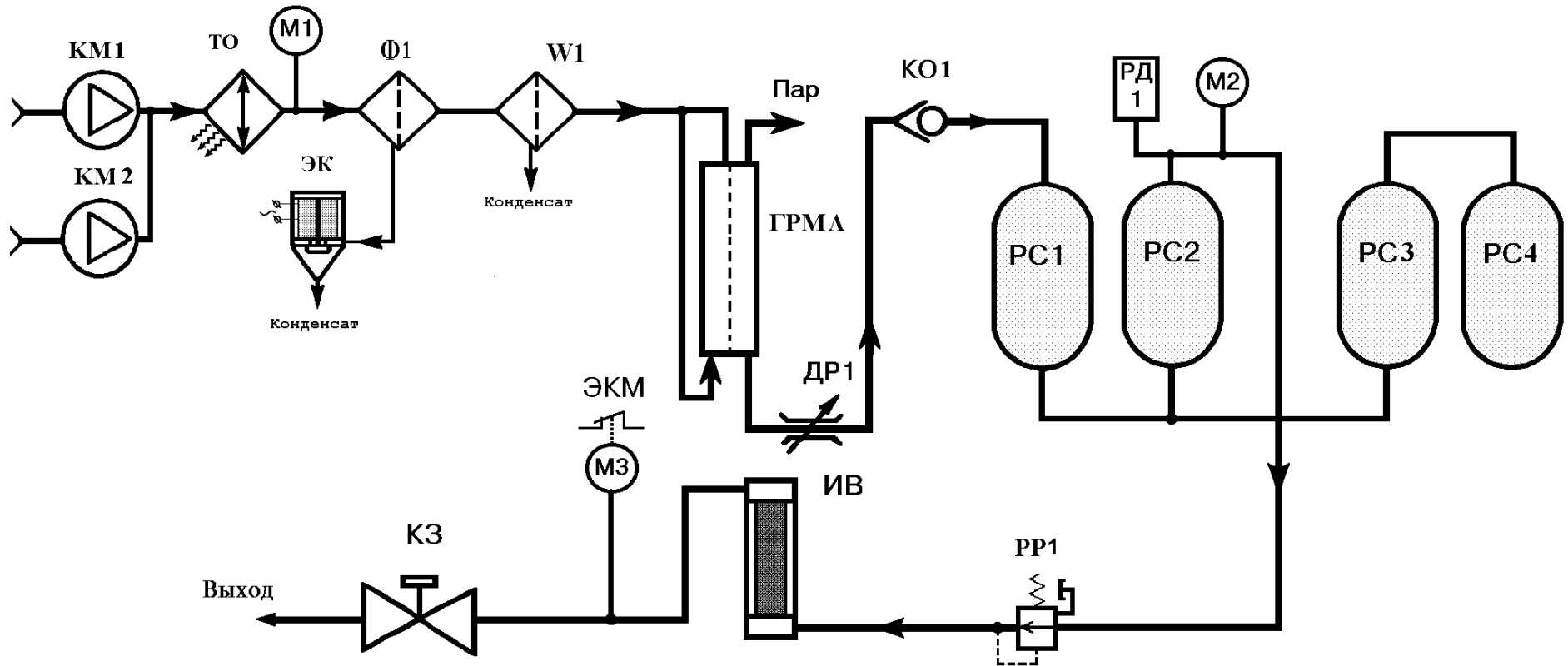


Рис.10. Пневматическая схема установки КСУ-60 "Пассат"

КМ- компрессоры; ТО- теплообменник; Ф1- воздушный фильтр; КО1- обратный клапан; РС1, РС2, РС3, РС4- ресиверы; РР1- воздушный редуктор; ГРМА- газоразделительный мембранный аппарат; ИВ- индикатор влажности; М1, М2- манометры; ЭКМ- электроконтактный манометр; КЗ- кран запорный; РД1- блок реле давления, ДР1- дроссель регулируемый, ЭК- электроклапан, W1- Дополнительный водоотделитель W1.

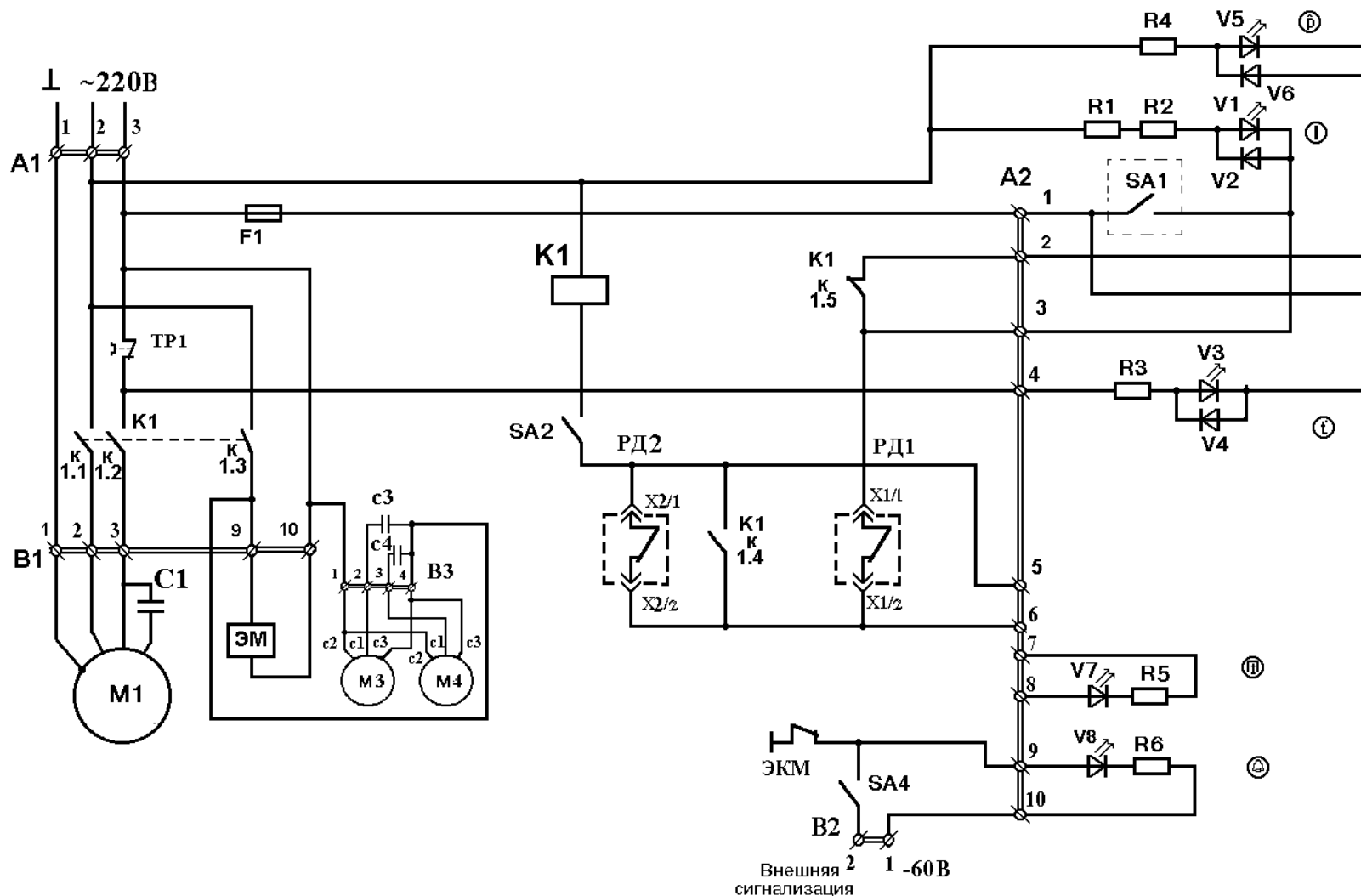


Рис.11. Схема электрическая принципиальная установки “Пассат” КСУ-30 (220В).

РД1,РД2 - датчики реле-давления управления работой компрессора (РД1- 4 атм, РД2- 1,5 атм); К1 - магнитный пускатель ПМ12; TP1 - тепловое реле 10 А; М1- эл.двигатель компрессора; М3, М4 - электродвигатели вентиляторов охлаждения; SA1 - выключатель питания; SA2 - тумблер отключения компрессора; SA4- тумблер отключения внешней сигнализации; V2,V4,V6- диоды КД103А; V1,V3,V5,V7,V8 - свето-

диоды АЛ307Б; **R1,R2** - резистор МЛТ-2, 13кОм; **R3,R4** - резистор МЛТ-2, 43кОм; **R5**- резистор МЛТ-0,5, 1 кОм, **R6**- резистор МЛТ-0,5, 12 кОм, **C1** - конденсатор 40 мкф; **C3, C4**- конденсаторы 1,0 мкф x 400В; **A1,A2,B1,B2** - эл.клемники; **F1** - предохранитель 1,0 А, **ЭКМ** - манометр электроконтактный ДЕМ-2010.

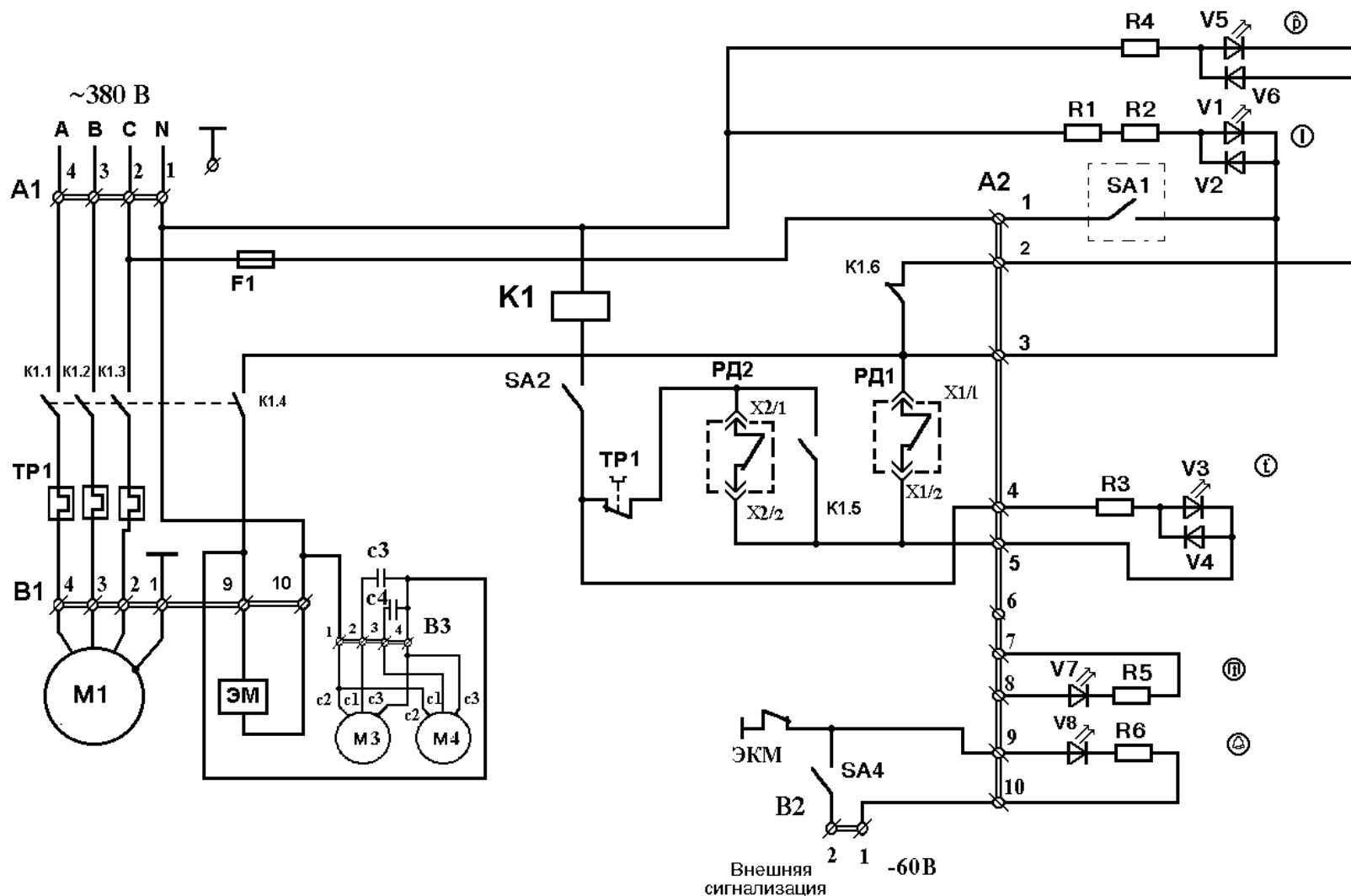


Рис.12. Схема электрическая принципиальная установки “Пассат” КСУ-30 (380В).

**РД1,РД2** - датчики реле-давления управления работой компрессора (РД1- 4 атм, РД2- 1,5 атм); **К1** - магнитный пускатель ПМ12; **ТР1** - тепловое реле **РТТ5-10-4А**; **М1**- эл.двигатель компрессора; **М3, М4** - электродвигатели вентиляторов охлаждения; **SA1** - выключатель питания; **SA2** - тумблер отключения компрессора; **SA4**- тумблер отключения внешней сигнализации; **V2,V4,V6**- диоды КД103А; **V1,V3,V5,V7,V8** - светодиоды АЛ307Б; **R1,R2** - резистор МЛТ-2, 13кОм; **R3,R4** - резистор МЛТ-2, 43кОм; **R5**- резистор МЛТ-0,5, 1 кОм, **R6**- резистор МЛТ-0,5, 12 кОм, **С3, С4**- конденсаторы 1,0 мкф х 400В; **A1,A2,B1,B2** - эл.клеммники; **F1** - предохранитель 1,0 А, **ЭКМ** - манометр электроконтактный ДЕМ-2010.

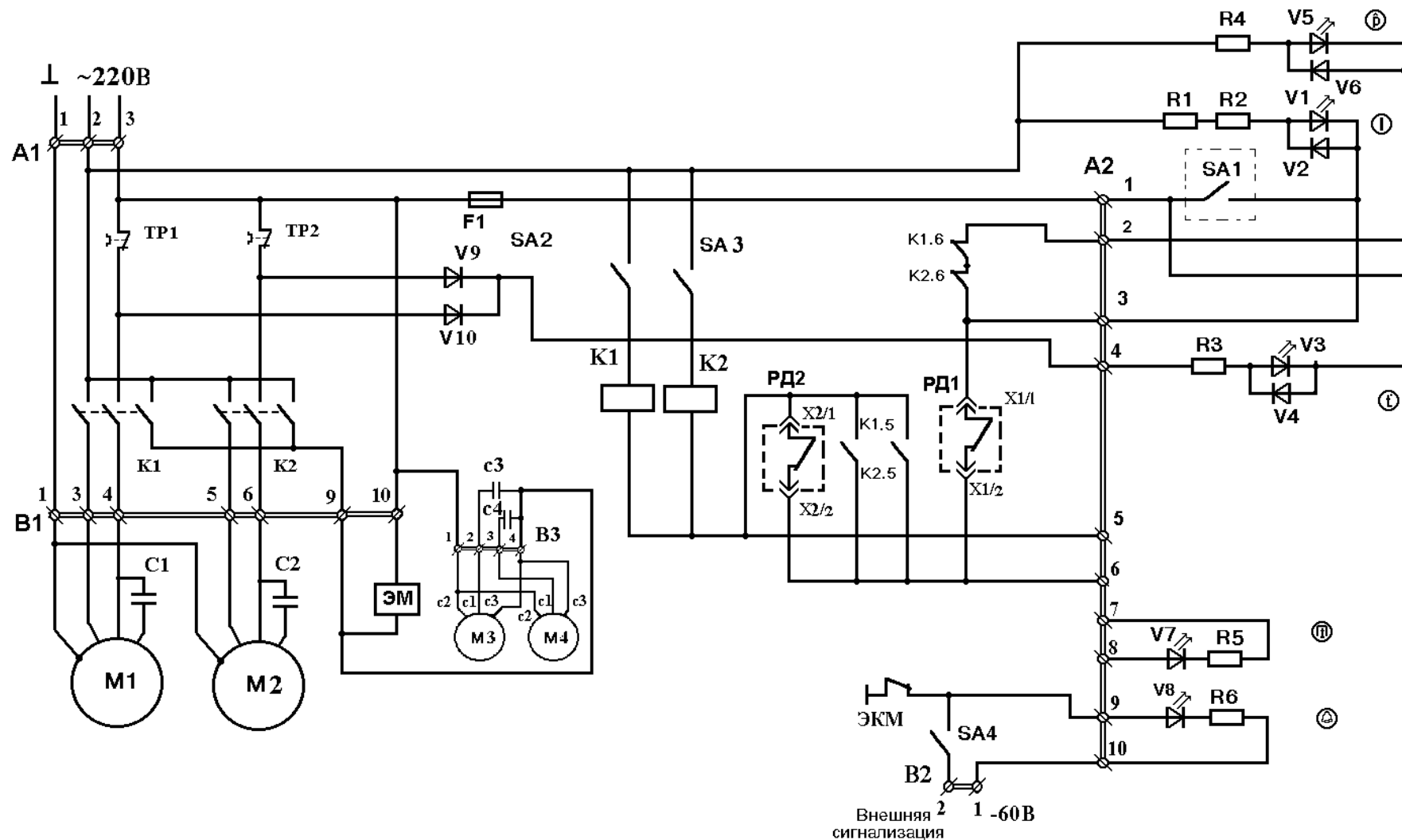
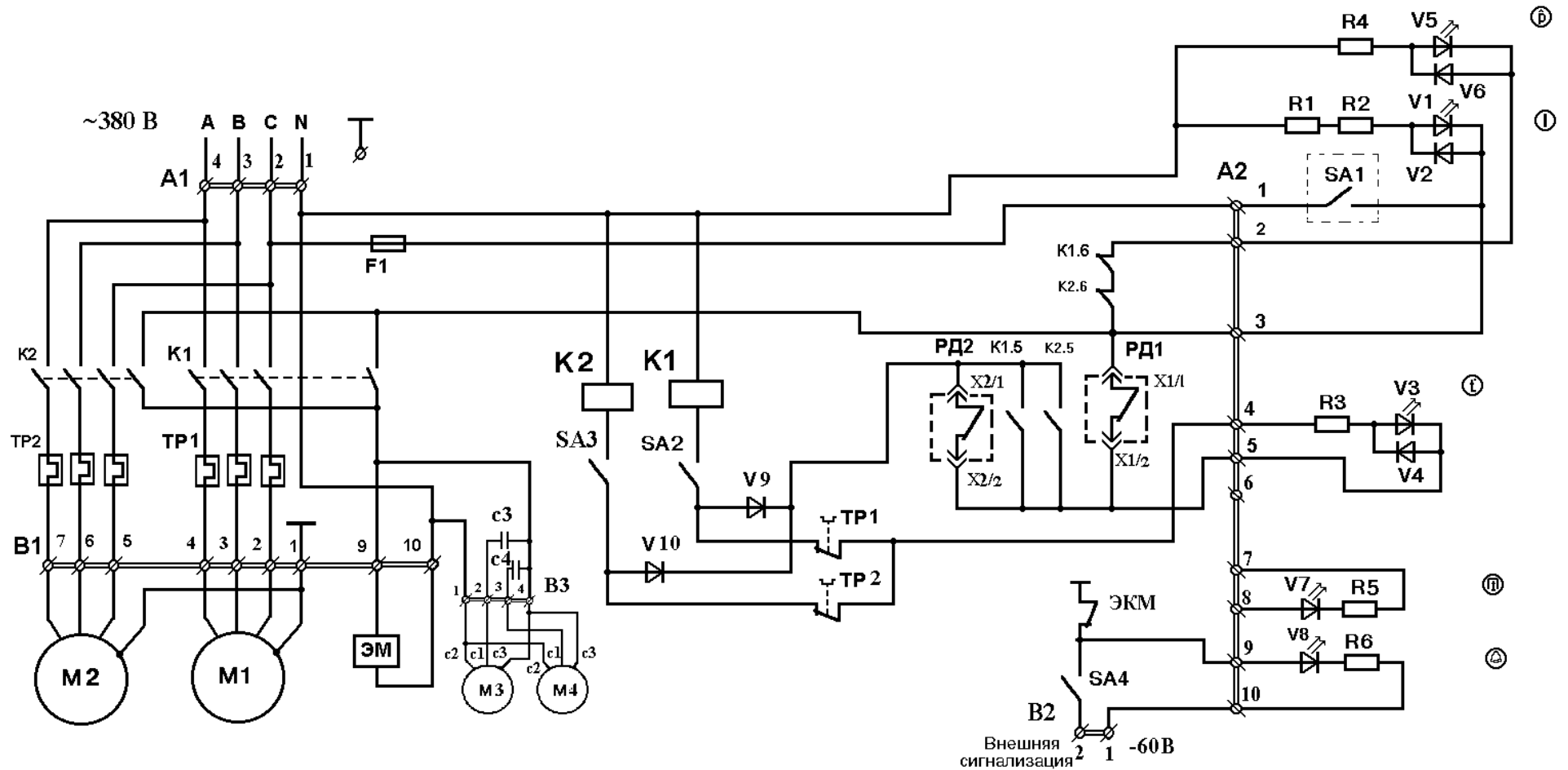


Рис.13. Схема электрическая принципиальная установки “Пассат” КСУ-60 (220В)

РД1 - датчик реле-давления управления работой компрессора; К1,К2 - магнитный пускатель ПМ12; TP1, TP2 - тепловое реле;  
 М1, М2 - эл.двигатели компрессоров; М3,М4 - электродвигатели вентиляторов охлаждения; SA1 - выключатель питания;  
 SA2,SA3 - тумблеры отключения компрессоров; SA4- тумблер отключения внешней сигнализации; V2,V4,V6- диоды КД103А;  
 V1,V3,V5,V7,V8 - светодиоды АЛ307Б; R1,R2 - сопротивления МЛТ-2, 13кОм; R3,R4 - 43 кОм; R5- 1кОм; R6 - 12кОм;

**C1,C2** – конденсатор 40,0 мкфх 450 В; **C3,C4**- конденсатор 1,0 мкф х 400В; **A1,A2,B1,B2** - эл.клемники; **F1**- предохранители 0,5 А, **ЭКМ** - манометр электроконтактный ДМ-2010; **ЭМ** - электромагнитный клапан; **V9,V10** - диоды КД 205А.



**Рис.14. Схема электрическая принципиальная установки “Пассат” КСУ-60 (380В)**

**РД1** - датчик реле-давления управления работой компрессора; **K1,K2** - магнитный пускатель ПМ12; **TP1, TP2** - тепловое реле РТТ5-10, 4А; **M1, M2** - эл.двигатели компрессоров; **M3,M4** - электродвигатели вентиляторов охлаждения; **SA1** - выключатель питания; **SA2,SA3** - тумблеры отключения компрессоров; **SA4**- тумблер отключения внешней сигнализации; **V2,V4,V6**- диоды КД103А; **V1,V3,V5,V7,V8** - светодиоды АЛ307Б; **R1,R2** - сопротивления МЛТ-2, 13кОм; **R3,R4** - 43 кОм; **R5**- 1кОм; **R6** - 12кОм;

С3,С4- конденсатор 1,0 мкф х 400В; А1, А2, В1, В2 - эл.клемники; F1- предохранители 0,5 А, ЭКМ - манометр электроконтактный ДМ-2010; ЭМ - электромагнитный клапан; V9,V10 - диоды КД 205А.

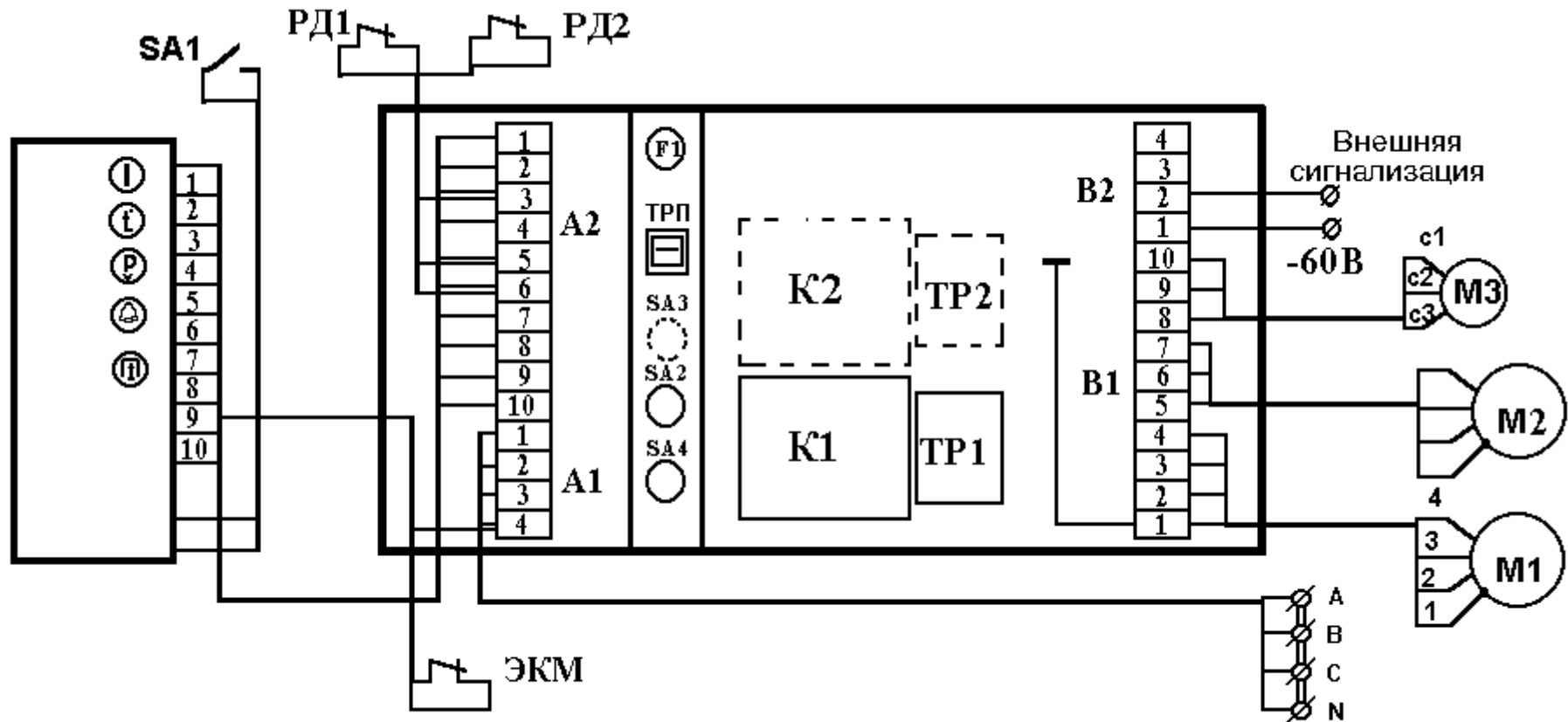


Рис.15. Схема электромонтажная блока управления установки “Пассат” ..



**РД1** - датчик реле-давления управления работой компрессора; **К1, К2** - магнитные пускатели ПМ12; **ТР1** - тепловые реле **РТТ5-10** (для варианта 380В); **М1,М2** - эл.двигатели компрессоров; **М3** - электродвигатель вентилятора охлаждения; **SA1** - выключатель питания; **SA2,SA3** - тумблеры отключения компрессоров; **SA4**- тумблер отключения внешней сигнализации; **A1,A2,B1,B2** - эл.клемники; **F1** - предохранитель 1,0 А; **ЭКМ** - манометр электроконтактный ДЕМ-020; **ТРП**- тепловое реле прямого действия (для варианта 220 В).

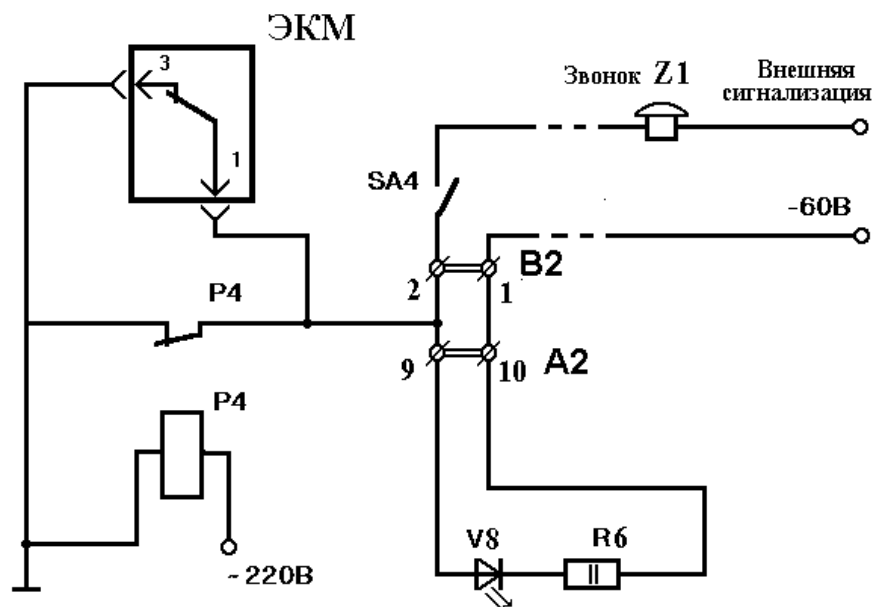
### Монтажная схема блока управления

На рис.15 изображена монтажная схема блока управления установки КСУ 60.

### Схема внешней сигнализации.

На рис.16 изображена рекомендуемая принципиальная схема подключения внешней аварийной сигнализации. Со стороны АТС к установке подводятся два электропровода : внешней сигнализации ( -60 В с нагрузкой - электрзвонком) и “чистые” -60 В для питания светодиода V8. Соединительные линии крепятся на клеммах 1 и 2 панели В2.

Рис.16.  
Схема соединений  
линии  
внешней  
сигнализации с сигнальной сетью  
телефонной  
станции



При

аварийном снижении давления на выходе установки замыкаются контакты электроконтактного манометра ЭКМ и положительное напряжение +60В (земля) подается на щит внешней сигнализации (расположенный либо в кроссе, либо в другом помещении), при этом работает электрический звонок Z1. При пропадании переменного напряжения 220В вспомогательное реле P4 (в комплект поставки не входит) обесточивается, нормально замкнутые контакты замыкаются и на щите сигнализации начинает работать звонок Z1. Выключатель SA4 служит для отключения внешней сигнализации при проведении профилактических и ремонтных работ.

## УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

1. Размещение установки КСУ «Пассат», подготовка к работе и ее работа должны производиться с соблюдением правил техники безопасности, связанных при работе с напряжением до 380 В. Корпус установки необходимо заземлить.

2. Перед проведением любых ремонтных работ необходимо отключить штепсельное соединение от сети или отключить автомат на щите электропитания.

3. Эксплуатация установки со снятым кожухом НЕ РАЗРЕШАЕТСЯ!

4. Помните! После принудительного выключения компрессора установки повторное включение его производите не ранее, чем через 1 минуты, что необходимо для снижения давления на выходе из компрессора до атмосферного. В противном случае возможно срабатывание теплового реле, отключающего питание электродвигателя. Обратное срабатывание пускозащитного реле происходит после нажатия кнопки на магнитном пускателе не раньше, чем через несколько минут.

5. При замыкании сети на корпус питания должно быть немедленно выключено, а причина замыкания устранена.

*6. В случае возникновения неисправности компрессора необходимо остановить компрессор до выяснения причины неисправности*

## ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

1. Установка размещается в помещении, в котором обеспечивается температура окружающего воздуха от 10 до 35 °С, относительная влажность от 30 до 100 % (при T=25 °С) и абсолютное давление окружающей среды от 93,3 до 106,6 кПа (700-800 мм рт.ст.).

*Недопустима работа установки при температуре окружающего воздуха более 35 °С.*

2. При подготовке помещения для установки КСУ-30 выбираются места для размещения блока осушки и компрессорного блока. При этом необходимо учитывать, что блок осушки не требует жесткого крепления к полу, а для крепления компрессорного блока не требуется сооружения дополнительного фундамента. Максимальное расстояние между ними определяется длиной соединительного трубопровода и электрожгута и в варианте поставщика составляет до 2 м. В месте размещения должны быть обеспечены хорошее освещение и вентиляция.

При размещении установки КСУ «Пассат» рядом с работающими масляными компрессорами установок КСУ необходимо предусмотреть периодическую замену фильтра на входе компрессора VS-204, вследствие возможности загрязнения его масляным туманом.

Необходимо указать, что размещение установки «Пассат» в одном помещении с работающими масляными компрессорами приводит к преждевременному засорению воздушного фильтра Ф1 и газоразделительного мембранного аппарата ГРМА1, что может привести к несанкционированному повышению влажности.

3. К месту размещения установки КСУ подводятся следующие виды электрических линий:

а) электрическая линия трехфазного переменного тока напряжением 380 В с четвертым "нулевым" проводом. Для варианта компрессора на 220 Вольт подводится однофазная линия переменного тока 220 В. Обязательно наличие третьего «земляного» провода. Допуск на колебания напряжения +/- 5%;

*Установка КСУ имеет соединительный кабель питания (на 380 В) ПВС 4x1,5, желто-зеленая жила подключается к нейтрали.*

б) электрическая линия постоянного тока напряжением -60 В (необходима только для цепей внешней сигнализации);

в) однопроводная сигнальная линия (-60 В с нагрузкой) для подключения устройств внешней сигнализации на дежурном посту.

4. Монтаж и соединение установки с потребителем, регулирование уставок срабатывания ЭКМ производится монтажной организацией на месте размещения установки.

*В период действия гарантийного срока запрещается самостоятельное изменение соединений или подключение к установке нештатных устройств и перерегулирование уставок срабатывания датчика-реле давления РД1.*

Перед первым включением установки необходимо подтянуть крепление всех соединительных проводов в контактах магнитных пускателей, тепловых реле и клемников.

5. После размещения, монтажа и изучения описания установки следует провести проверку ее работоспособности:

а) открыть вентили индивидуальных ротаметров на стативах;

б) закрыть запорный кран на установке КСУ;

в) включить электропитание. Компрессор должен работать в течение 2-4 мин, затем - автоматически выключиться.

г) открыть запорный кран. Убедиться по показаниям манометра на панели управления и ротаметров на стативах в подаче газа. Индикатор влажности (если первоначально был розовый) должен приобрести ярко-синюю окраску, в противном случае индикаторный силикагель, засыпанный в стеклянную трубку, следует заменить;

д) спустя некоторое время (обычно 5-10 мин) должен вновь включиться компрессор;

е) проверить показания манометров на стативах и панели управления. Избыточное давление на них должно иметь одинаковую величину 0,3-0,5 атм. Показания одного манометра не должны отличаться от показаний другого на величину более чем 0,04 атм. Большая разница в их показаниях свидетельствует о плохом протекании газа в воздухопроводе, соединяющем блок осушки с распределительными стативами или о большом количестве негерметичных кабелей;

ж) проверить установку на герметичность. Для этого закрывается запорный кран. Зафиксировать время останковки электродвигателя. Если на протяжении 1 час спад давления в ресивере не превысит 0,02 атм, то такая установка считается герметичной. В противном случае ее необходимо герметизировать, то есть обнаружить течь газа, смачивая соединения мыльным раствором, и устранить течь;

з) включить тумблер внешней сигнализации. Проверить работу блока сигнализации, для чего вращением ректора РР1 снизить давление на выходе установки до 0,2-0,3 атм.. При этом на дежурном посту должен раздаваться предупредительный сигнал.

## ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1	2	3
Неисправность в компрессоре	См. Прилагаемый паспорт на компрессор	
Электродвигатель не вращается, все индикаторы не горят	Нет напряжения в сети Перегорела плавкая вставка F1 в верхней части электроприборной панели	Найти повреждение и устранить Отверните колпачок плавкой вставки и замените плавкую вставку
Не работает компрессор	Сработало тепловое реле	При отсутствии давления в компрессоре нажать кнопку включения теплового реле. При повторном срабатывании реле проверить симметричность величины тока по трем фазам питания эл. двигателя,

		вращением вентилятора эл.двигателя проверить вращение ротора
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Магнитный пускатель гудит, не четко включается или не выключается	Неисправен магнитный пускатель. Обгорели контакты	Устранить повреждение в пускателе
	Загрязнена рабочая поверхность электромагнита Нет воздушного зазора в среднем керне	Тщательно очистить ее от грязи. Шлифовкой сердечника восстановить зазор до величины не более 0.3 мм
Снижена производительность установки (не обеспечивается заданный расход газа)	Негерметичность в системе воздухопроводов и вентилях	Проверить систему воздухопроводов и вентилях на герметичность и устранить утечку.
	Неисправен обратный клапан КО1 блока осушки	Прочистить или заменить клапан
Перегревается головка компрессора	Направление вращения вентилятора компрессора не совпадает с указанным стрелкой на кожухе	Поменять между собой две из трех фаз подводимого напряжения 380 В
При работе компрессора происходит истечение воздуха через воздушный фильтр	Неисправен электроклапан или не подается на него напряжение	Разобрать и прочистить клапан. Проверить подачу на него 220 В.
На корпусе и узлах установки и компрессорного блока имеется напряжение	Произошло замыкание электропроводки на корпус, нарушено заземление установки	Найти и устранить замыкание и исправить заземление установки
Изменение цвета силикагеля в индикаторе влажности (цвет стал бледно-голубым)	Разрегулирован дроссель ДР1 в результате несанкционированных действий Упало давление на выходе компрессора вследствие износа поршневых колец или клапанов.	Произвести регулировку дросселя ДР1, обратившись к поставщику Произвести замену колец поршневой группы, обратившись к поставщику
	Засорился фильтрующий патрон в воздушном фильтре	Промыть в бензине фильтрующий патрон
	Неисправность аппарата ГРМА1	Обратиться к поставщику
Из стакана отстойника воздушного фильтра не выбрасывается влага после остановки компрессора	Неисправен электроклапан сброса конденсата Засорился глушитель сброса конденсата	Прозвонить соленоид электроклапана, в случае обрыва заменить соленоид. Промыть глушитель в бензине.

## МЕТОДИКА ПОИСКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Рекомендуется следующая последовательность поиска неисправностей установки КСУ-30:

1. Измерить по имеющемуся манометру М1 давление на выходе компрессора. Нормальное давление при работе компрессора должно быть в пределах от 5,0 до 6 атм. Если давление меньше 5,0 атм следует снять головку компрессора и осмотреть состояние колец и клапанов. В случае видимых следов износа заменить их. Следует также произвести поиск утечек воздуха в тракте нагнетания.

Как правило, на этом поиск неисправностей заканчивается, если же после замены клапанов требуемое давление в кабеле не обеспечивается, см.п.2.

1.1. Причинами непрекращающейся работы компрессора при нормальном давлении могут быть либо залипание магнитного пускателя, либо чрезмерный расход в кабеле или утечка воздуха. В первом случае достаточно разобрать магнитные пускатели и промыть каким-либо растворителем электрические контакты и рабочие поверхности электромагнита. Во втором случае см. п.3.

2. Измерить давление в ресиверах по имеющемуся манометру на лицевой панели. При пуско-наладочных работах датчик-реле давления РД1 настраивается на уставку выключения компрессора 4 атм, и уставку включения компрессора 1,5 атм.

2.1. Если при достижении давления 4 атм компрессор не отключается следует искать неисправность в магнитном пускателе.

2.2. Если давление 4 атм не достигается, то при условии герметичности всех узлов установки и исправной работе компрессоров и обратного клапана следует сделать вывод о чрезмерном расходе газа в кабеле (см. п.3).

### 3. Измерить расход газовой смеси в кабеле

Измерение расхода газовой смеси на выходе установки следует производить вспомогательным ротаметром с верхним пределом шкалы до 2 м<sup>3</sup>/час, врезаемым в воздушную линию между установкой КСУ и кабелем. При этом следует сделать поправку на давление в кабеле по формуле:

$$Q = Q_{\text{изм}} \cdot \left( \frac{P}{P_0} \right)^{0,5} \quad (1), \text{ где}$$

Q - истинный расход газа; Q<sub>изм</sub> - измеренное значение расхода газа;

P - давление в кабеле; ρ - плотность газовой смеси на выходе установки;

P<sub>0</sub>, ρ<sub>0</sub> - соответственно давление и плотность газа при градуировке ротаметра.

При обогащении азотом на ≈ 10 % корнем из отношения плотностей можно пренебречь, поэтому формула (1) сводится к следующей зависимости:

$$Q = K \cdot Q_{\text{изм}} \quad (2),$$

где коэффициент K находится из таблицы:

Ризб в кабеле	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
K	0,953	0,913	0,877	0,845	0,816

При использовании одного компрессора максимальный расход в кабеле в номинальном режиме не должен превышать 15-20 л/мин. При превышении этих величин следует ограничить расход редуктором PP1. Если при этом не удастся поддерживать номинальное давление в кабелях, следует произвести работы по поиску течей и герметизации кабелей.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание установки КСУ «Пассат» можно разделить на:

ежедневный осмотр;

профилактические осмотр и обслуживание блока осушки и автоматики;

текущий и капитальный ремонт блока компрессоров.

### Ежедневный осмотр

При текущем обслуживании установки технический персонал должен путем внешнего осмотра аппаратуры, проверки цветности индикатора влажности, контроля давления на выходе установки, расхода воздуха по индивидуальным ротаметрам и т.д. вести ежедневное наблюдение за работой аппаратуры КСУ.

В текущее обслуживание также входят своевременная фиксация поступающих в кросс (или помещение другой службы, где оборудована общая звуковая и оптическая сигнализация) сигналов, определение причины, вызвавшей сигнал и принятие соответствующих решений.

### Профилактические осмотр и обслуживание блока осушки и автоматики

Периодичность профилактического осмотра обычно устанавливается один раз в месяц. При осмотре проверяется работа и состояние сигнализации компрессора, автоматики. Одновременно подтягиваются резьбовые соединения компрессора.

По методике, описанной в п.5 раздела "Подготовка к работе", проверяется очередность включения компрессоров, надежность работы магнитных пускателей, срабатывание внешней сигнализации при снижении давления газовой смеси на выходе установки и про-



падании питающего напряжения 380 В. После выключения компрессора проверяется открытие электроклапана сброса конденсата в воздушном фильтре, а после включения - закрытие клапана.

Проверку следует производить 2-3 раза, соблюдая выдержку времени между повторными пусками не менее 1 мин. При необходимости контакты магнитных пускателей и реле чистятся и промываются спиртом.

Один раз в 6 месяцев производится проверка трубопроводов установки на герметичность по вышеуказанной методике.

Один раз в 6 месяцев целесообразно продуть или промыть фильтрующий патрон воздушного фильтра.

### **Текущий и капитальный ремонт блока компрессоров**

Текущее обслуживание осуществляется в соответствии с прилагаемым паспортом на компрессор. Замена изнашиваемых частей, как правило, не требуется ранее 2100 моточасов.

## **ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

Хранить установку в упаковке предприятия-изготовителя в неотапливаемом хранилище или под навесом при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50°С, относительной влажности воздуха до 100 % при температуре 20 °С.

Транспортировать установку в таре в крытых транспортных средствах в вертикальном положении, закрепив таким образом, чтобы исключить любые удары и перемещения внутри транспортных средств.

Транспортирование установки производится любым видом закрытого транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

Адрес предприятия- изготовителя:

ООО «МЕТАКС»,

115280, г. Москва, ул. Автозаводская, дом 20, стр. 1

(915)283-45-80, (495)762-97-72, 762-61-51

E-mail [sales@metax.ru](mailto:sales@metax.ru)

[WWW.METAX.RU](http://WWW.METAX.RU)

**Дополнение к инструкции по монтажу компрессорного модуля  
МК-2/ VS-204.**

Компрессорный блок присоединяется к блоку осушки двумя трубками:

- D=10 мм соединяет коллектор компрессоров и вход установки с надписью “компрессор”;
- D=8 мм соединяет штуцер на левом торце ресивера компрессорного блока и тройник на нижнем торце левого ресивера блока осушки.

В комплект поставки входят самовальцующие гайки и ниппели соответствующего диаметра.

## **НАУЧНО – ВНЕДРЕНЧЕСКАЯ ФИРМА**

# **М Е Т А К С**

### **ПРЕДЛАГАЕТ:**

Широкий спектр оборудования для поддержания кабеля телефонной связи под избыточным давлением, методом мембранного разделения газовых смесей без регенерации силикагеля. (УСТАНОВКИ МЕМБРАННЫЕ ТИПА КСУ (МСУ) «ПАССАТ», «МИСТРАЛЬ» СЕРТИФИКАТЫ МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ РФ № ОС/1-ОК-292 и защищенное патентами РФ № 2107962 и № 2056689).

### **ОСУЩЕСТВЛЯЕТ:**

- Монтаж и наладку оборудования.
- Сервисное обслуживание и ремонт установок КСУ (МСУ) по окончании гарантийного срока.
- Поставку запасных частей для установок КСУ.
- Поставку компрессорного оборудования для установок КСУ и запасных частей к нему.
- Модернизацию действующих установок с целью увеличения количества обслуживаемых кабелей.

### **ПРЕДОСТАВЛЯЕТ:**

- Скидки до 10% для постоянных клиентов.
- Скидки 5-15% при оптовой закупке оборудования.
- Возможность получения оборудования после частичной предоплаты.
- Возможность передачи оборудования в лизинг.

---

ООО «МЕТАКС»

ИНН 7726385970

**Адрес для переписки: 115280, г. Москва, ул. Автозаводская, дом 20, с.1**

Отдел маркетинга: т. (495)762-97-72, 762-61-51

**[e-mail: sales@metax.ru](mailto:sales@metax.ru)**

## **ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ**