



**РАБИКА**  
энергосбережение



# РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ РДП

Руководство по эксплуатации РЭС.421235.003 РЭ



**2011**

## ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации (РЭ), предназначено для ознакомления с основными параметрами и конструкцией регулятора давления РДП (далее регулятор), изучения правил эксплуатации, использования по назначению, технического обслуживания, хранения и транспортирования, гарантий изготовителя.

### 1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Данный регулятор предназначен для поддержания заданного давления в пневмосистеме промышленного оборудования и может одновременно контролировать и независимо управлять давлением в четырёх пневмосистемах.

Применение регулятора предусматривает замену существующих приборов системы управления и визуализации, а также части исполнительных механизмов на оборудование с микропроцессорной системой управления. Управление технологическими параметрами компрессорной установки осуществляется через программируемый контроллер UCTRL 9К. Предусматривается визуализация параметров агрегата посредством индикационной панели установленной на двери шкафа регулятора.

Регулятор ориентирован на турбокомпрессорные агрегаты К-250, К-345, К-500, позволяет повысить эффективность использования компрессоров и снизить непроизводительные энергетические затраты.

Регулятор РДП может производить регулирование центробежных машин следующими способами.

- а) дросселированием на выходе из компрессора
- б) дросселированием на всасывающей линии компрессора

**Дросселирование на выходе из компрессора.** В этом случае производительность центробежной машины уменьшается прикрытием нагнетательной задвижки. Однако при прикрытой задвижке на выходе из компрессора увеличивается давление и хотя потребляемая при этом мощность уменьшается, часть её расходуется на проталкивание газа через задвижку, и потери мощности тем значительнее, чем больше прикрыта задвижка. Следовательно, регулирование центробежной машины дросселированием на выходе из компрессора менее экономично.

**Дросселирование на всасывающей линии компрессора.** При дросселировании заслонкой, установленной на всасывающей линии компрессора, изменяется характеристика машины, потому что соответственно разрежению на входе снижается перепад давления. При дросселировании на входе полный расход мощности существенно уменьшается.

### 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Напряжение питания, В.....	380
2.2 Максимальная потребляемая мощность не более, Вт .....	150
2.3 Диапазон регулируемого давления, кгс/см <sup>2</sup> .....	от 0 до 40
2.4 Диапазон рабочих температур, град. С.....	- 5 до + 50
2.5 Номинальная нагрузка на канал, А .....	10
2.6 Относительная влажность воздуха.....	до 98% при 25 °C
2.7 Габаритные размеры, мм .....	500 x 400 x 220
2.8 Масса, кг, не более .....	15

### 3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплект поставки регулятора должен соответствовать указанному в таблице 1

Таблица 1

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол. шт. (экз.)	примечание
3428-004-72633946-2008	Регулятор давления РДП	1	
	Датчик давления MLH150PSB01APB	1	
РЭС.421235.005 УЧ	Коробка упаковочная	1	
	<u>Эксплуатационная документация</u>		
РЭС.421235.005 РЭ	Регулятор давления РДП Руководство по эксплуатации совмешённое с паспортом.	1	

### 4. РАЗБЛОКИРОВКА МЕНЮ НАСТРОЕК

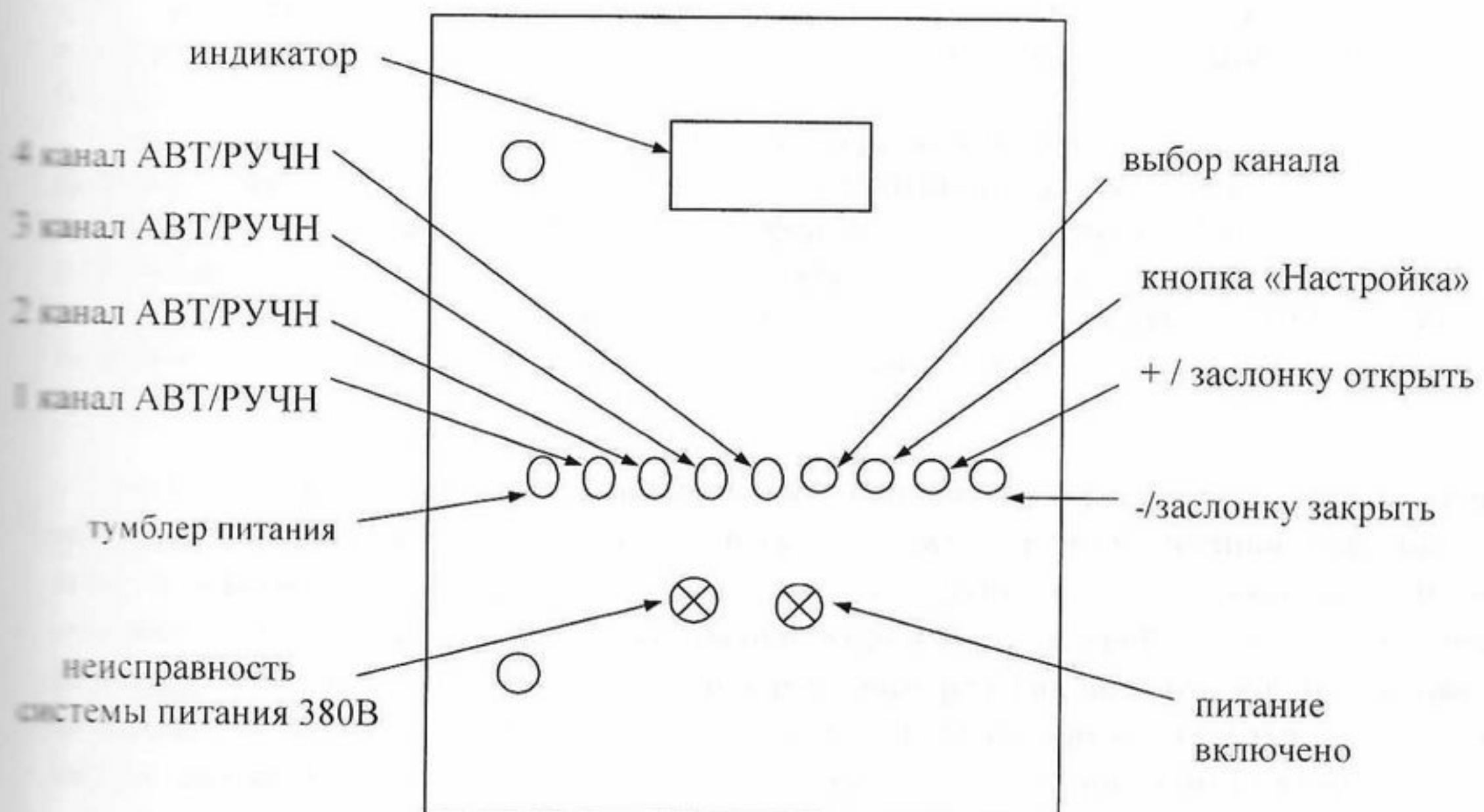
Для исключения **несанкционированного доступа к настройкам** параметров задания, контроллер снабжен четырёхзначным кодом доступа. Без введения этого кода, изменение параметров задания невозможно.

Для данного контроллера код доступа 3210.

Ввод кода.

- Нажать кнопку «Настройка», на первой строке индикатора появится надпись «Код доступа» на второй строке «0000» курсор будет находиться под первой цифрой «0».
- Нажать на кнопку «+» до появления цифры «3000».
- Нажать на кнопку «Настройка» курсор перейдет к следующей цифре «3000».
- Нажать на кнопку «+» до появления цифры «3200».
- Нажать на кнопку «Настройка» курсор перейдет к следующей цифре «3200».
- Нажать на кнопку «+» до появления цифры «3210».
- Нажать на кнопку «Настройка» для перемещения курсора «3210»
- Нажать на кнопку «Настройка» для входа в меню настроек.

## 5. ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ РДП



Органы управления	Назначение
1. Индикатор 4x строчный	Визуальный контроль режимов и контроль текущих значений давления каждого канала.
2. Тумблер питания	Включение и отключение питания РДП
3. Кнопка «Выбор канала»	Выбор канала для настройки параметров. Выбранный канал индицируется на индикаторе.
4. Тумблер «руч/автом. 1 канал»	Выбор ручного или автоматического режима 1 канала
5. Тумблер «руч/автом. 2 канал»	Выбор ручного или автоматического режима 2 канала
6. Тумблер «руч/автом. 3 канал»	Выбор ручного или автоматического режима 3 канала
7. Тумблер «руч/автом. 4 канал»	Выбор ручного или автоматического режима 4 канала
8. Кнопка «Настройка»	Для входа в меню настроек параметров задания
9. Кнопка «+ / заслонку открыть»	Изменение параметров задания во время настроек и управление заслонкой в ручном режиме
10. Кнопка «- / заслонку закрыть»	Изменение параметров задания во время настроек и управление заслонкой в ручном режиме
11. Питание включено	Индикация наличия питания
12. Неисправность системы питания 380 В	Индикация неисправности системы питания трехфазного напряжения 380 В

## 6. ПОДГОТОВКА РЕГУЛЯТОРА К РАБОТЕ

Данный регулятор собран на базе промышленного контроллера UCTRL9к и предназначен для поддержания заданного давления в пневмосистеме и может одновременно контролировать и независимо управлять дроссельной заслонкой четырёх компрессоров или нагнетателей.

Настройка параметров задания на контроллере регулятора производится после ввода кода доступа. Выбор канала производится кнопкой «Выбор канала» после включения питания контроллера. При нажатии на кнопку «Выбор канала» происходит перемещение курсора и выбранный канал от 1 до 4 будет индицироваться на индикаторе. Перед первым запуском регулятора в работу, необходимо произвести настройки – задать параметры работы. Все заданные параметры индицируются на графическом 4x строчном индикаторе на органических светодиодах.

**6.1 В целях повышения безопасности эксплуатации регулятора, при включении питания, контроллер по всем каналам всегда входит в режим «ручной», независимо от того, в каком положении находятся тумблеры, «ручной» или «автомат». В режим «ручной» контроллер входит и при выходе из режимов настройки. Если на индикаторе индицируется надпись «ручной», а тумблер выбора режима находится в положение «автомат» то необходимо перевести тумблер в положение «ручной» и тут же перевести в положение «автомат». Регулятор начнёт работать в автоматическом режиме.**

6.2 На индикаторе, в текущем рабочем режиме, индицируется тип рабочего режима: «ручной» или «автомат» каждого канала и текущие значения давления каждого канала.

> pP1 = 0,000 кгс/см <sup>2</sup>
aP2 = 6,050 кгс/см <sup>2</sup>
pP3 = 0,000 кгс/см <sup>2</sup>
aP4 = 6,050 кгс/см <sup>2</sup>

текущее значение давления в пневмосистеме

P1 = 1 канал

P2 = 2 канал

P3 = 3 канал

P4 = 4 канал

а – автоматический режим

р – ручной режим

> – указатель выбранного канала для управления в ручном режиме

### 6.3 Принцип работы РДП.

6.3.1 Принцип работы регулятора РДП основан на воздействии на дроссельную заслонку всасывающей линии при выходе заданного давления за установленный диапазон давления. Аналоговый сигнал с датчика давления подключенного к пневмосистеме, в преобразователе преобразуется в цифровой сигнал и поступает на вход контроллера регулятора. Автоматическое регулирование осуществляется в режиме «Автомат». В режиме «Ручной», воздействие на дроссельную заслонку осуществляется кнопками «+/открыть» для открытия заслонки и «-/закрыть» для закрытия заслонки.

6.3.2 В автоматическом режиме, при выходе регулирующего параметра за заданный диапазон, на эл. привод дроссельной заслонки подается импульс заданной длительности. Импульс подается либо на открытие, либо на закрытие заслонки, в зависимости, за какой порог (максимальный или минимальный) вышел параметр. После подачи импульса выдерживается заданная пауза, контролируется изменение параметра давления. При снижении давления ниже минимального рабочего давления включается пускатель с сухими контактами KL8, который может скоммутировать световую или звуковую индикацию.

#### 6.4. Настройка параметров регулятора.

**В целях исключения несанкционированного доступа посторонних лиц, в меню настройки параметров, контроллер входит только после ввода четырёхзначного кода доступа**

6.4.1. Кнопкой «Выбор канала» для настройки параметров выбираем необходимый канал. Каждый из каналов настраивается отдельно на необходимые параметры.

Переход в режимы настроек происходит при последовательном нажатии на кнопку «Настройка».

6.4.2 Изменение настроек производится кнопками «+/открыть» и «-/закрыть», нажатие на которые приводит к увеличению и уменьшению величины параметров, соответственно. После удержания кнопок «+/открыть» или «-/закрыть» в нажатом состоянии более 2 секунд увеличение или уменьшение величины будет происходить автоматически с частотой, примерно, 10 раз в секунду. Если в любом из режимов настроек, воздействий на кнопки нет - контроллер автоматически переходит обратно в главное меню приблизительно через 30 секунд.

6.4.3 Сохранение новых величин значений настроек в энергонезависимой памяти происходит при каждом нажатии на кнопку «НАСТРОЙКА», после изменения значений на индикаторе.

6.4.4 При первом нажатии на кнопку «НАСТРОЙКА», контроллер входит в режим настройки длительности импульса, в секундах. Диапазон значений от 0,1 до 10 секунд.

6.4.5 При втором нажатии на кнопку «НАСТРОЙКА», контроллер входит в режим настройки длительности паузы между импульсами, в секундах. Диапазон значений от 1 до 100 секунд.

6.4.6 При третьем нажатии на кнопку «НАСТРОЙКА», контроллер входит в режим настройки минимального рабочего давления, « $\text{кгс}/\text{см}^2$ ». Если в процессе работы в автоматическом режиме при регулировании по давлению значение давления снизится ниже этого предела, то РДП будет выдавать импульсы на открытие дроссельной заслонки. Диапазон возможных значений от 0,000 до 99,90  $\text{кгс}/\text{см}^2$ . Не может принимать значения выше максимального порога давления.

6.4.7 При четвертом нажатии на кнопку «НАСТРОЙКА» в этом режиме, контроллер входит в режим настройки максимального рабочего давления, « $\text{кгс}/\text{см}^2$ ». Если в процессе работы в автоматическом режиме при регулировании по давлению значение давления повысится выше этого предела, то РДП будет выдавать импульсы на закрытие заслонки.

Например: Минимальное рабочее давление – 6,100  $\text{кгс}/\text{см}^2$

Максимальное рабочее давление – 6,200  $\text{кгс}/\text{см}^2$

Таким образом РДП будет поддерживать давление в пневмосистеме в пределах условного коридора от 6,100 до 6,200  $\text{кгс}/\text{см}^2$  воздействуя на заслонку. Когда давление в пневмосистеме находится в пределах условного коридора то воздействия на заслонку нет.

6.4.8 При пятом нажатии на кнопку «НАСТРОЙКА», контроллер отображает отработанные моточасы.

6.4.9 При шестом нажатии на кнопку «НАСТРОЙКА», контроллер сохраняет последние заданные параметры и переходит в режим ожидания

## 7. МЕНЮ НАСТРОЕК

п/п	Обозначение	Назначение	Ориентировочные параметры
	Длительность импульса	Длительность импульса включения привода заслонки	0,02-0,3 сек.
	Длительность паузы	Длительность паузы между импульсами включения привода заслонки	10 – 40 сек.
	Минимальное рабочее давление	При снижении давления в пневмосистеме ниже минимального рабочего давления, регулятор начинает открывать дроссельную заслонку	0,840 кгс/см
	Максимальное рабочее давление	При повышении давления в пневмосистеме выше максимального рабочего давления, регулятор начинает закрывать дроссельную заслонку	0,860 кгс/
	Моточасы	Контроллер отображает моточасы. Этот режим является информационным и показывает реально отработанное время компрессора в режиме РПВ. Показания перезаписываются через каждые 30 мин	

## 8. НАЗНАЧЕНИЕ И РАБОТА РЕЛЕ РКФ

Для защиты электродвигателя привода дроссельной заслонки и предупреждения выхода из строя, в схеме автоматического управления используются реле контроля трехфазного напряжения. Реле контроля фаз РКФ предназначено для контроля трехфазного напряжения 380В. Реле контролирует порядок чередования фаз, обрыв фаз, "слипание" фаз, недопустимую асимметрию линейных напряжений и перенапряжения.

На лицевой панели прибора расположен регулятор разбаланса фаз, регулятор времени срабатывания, а также индикаторы «Сеть» - зеленого цвета, который показывает наличие напряжения в трехфазной сети и индикатор (светодиод) «Реле» - желтого цвета, который показывает включение встроенного электромагнитного реле.

При правильной подаче трехфазного напряжения на реле (последовательность фаз А, В, С не должна нарушаться) осуществляется проверка всех контролируемых параметров и если они в норме, встроенное электромагнитное реле включается. При этом контакты реле 11,12 размыкаются, а контакты 21,24 замыкаются.

При возникновении неисправности – выходе хотя бы одного параметра за пределы допустимых величин, реле выключается через время  $t$ , установленное регулятором времени срабатывания на лицевой панели реле. При этом контакты реле 11,12 замыкаются и загорается индикационная лампа L1 «Неисправность системы питания 380В». При возвращении параметров в норму реле включается сразу, без учета задержки. При пропадании двух или трех фаз одновременно реле включается без отсчета задержки времени.

Схема привязки регулятора давления РДП с преобразователем к МЭО

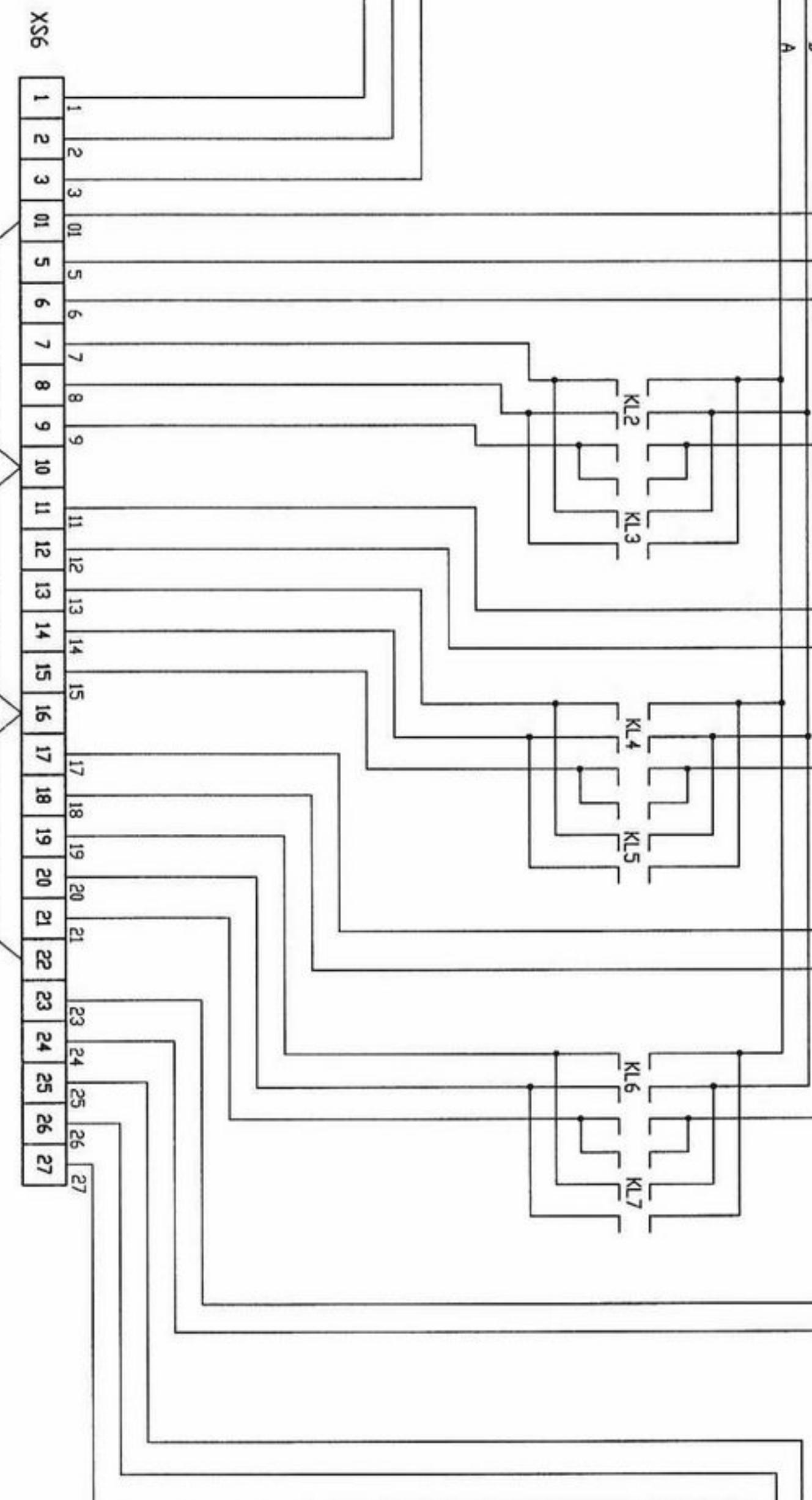
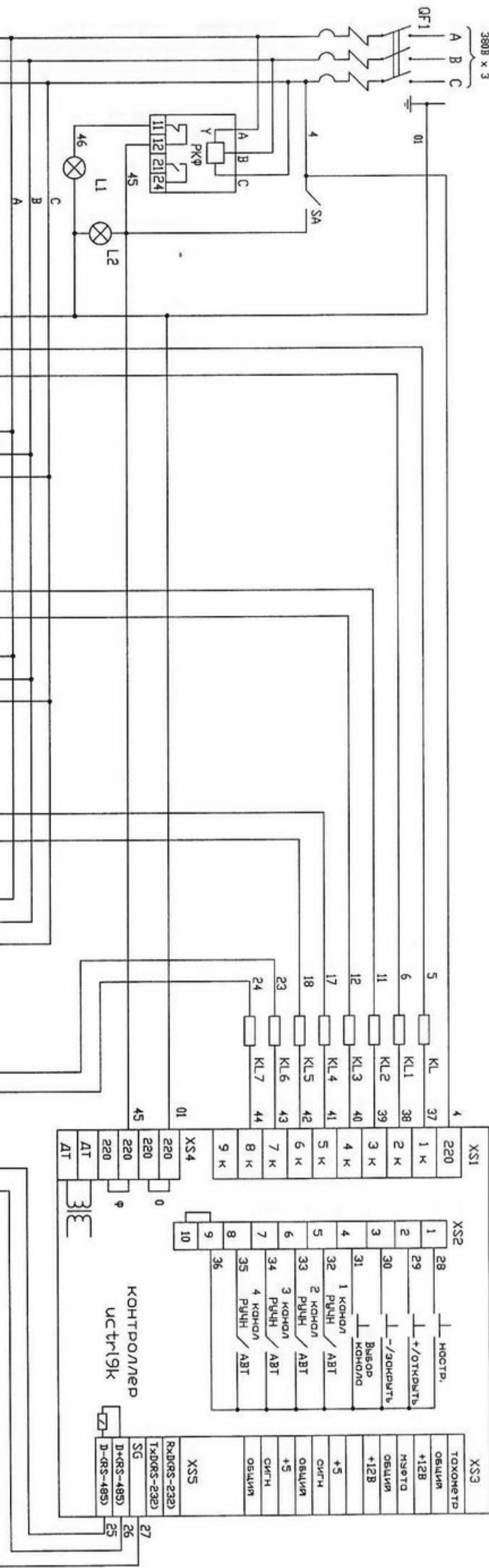


Схема подключения регулятора давления РДГ без преобразователя к МЭУ

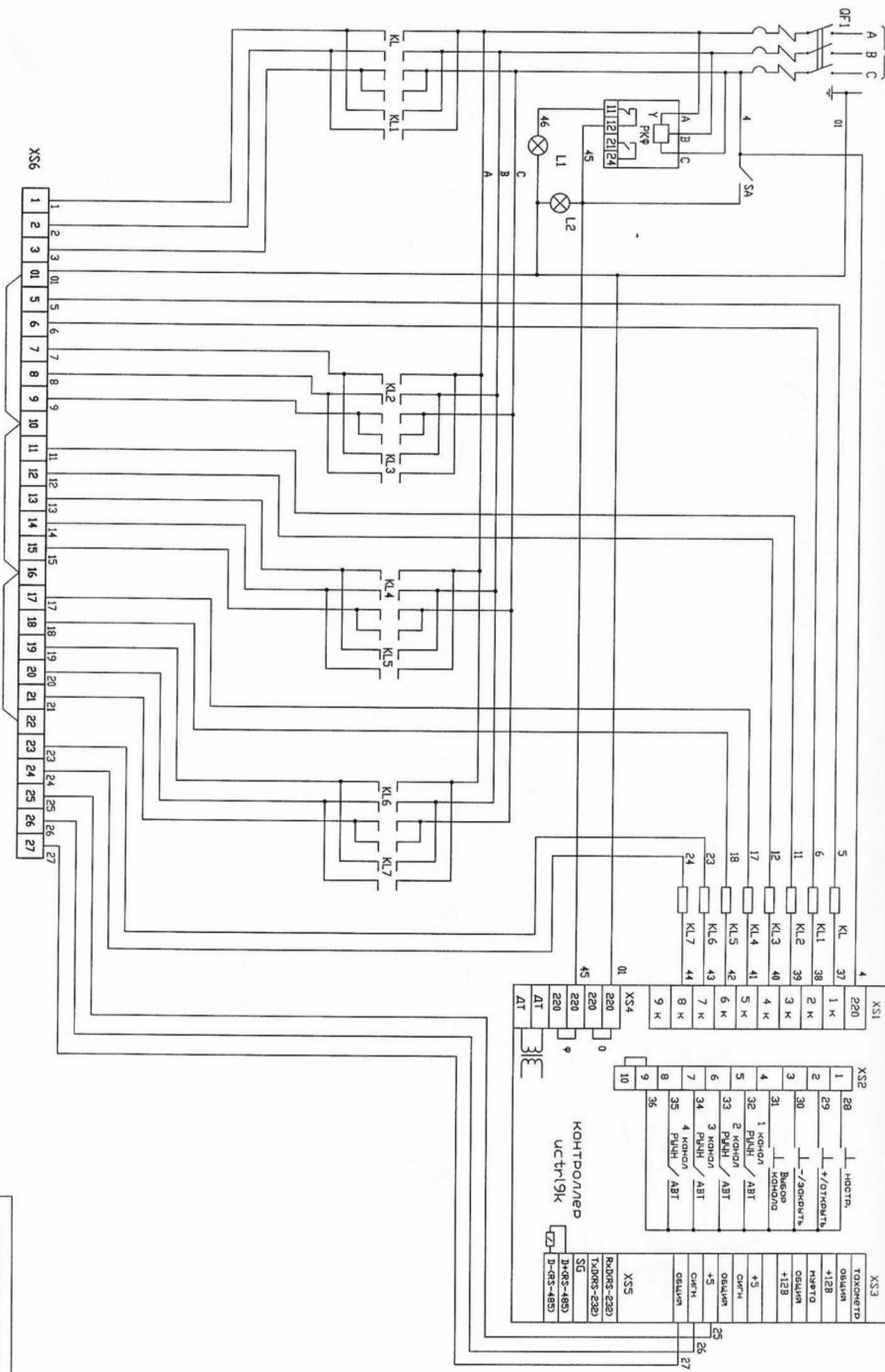
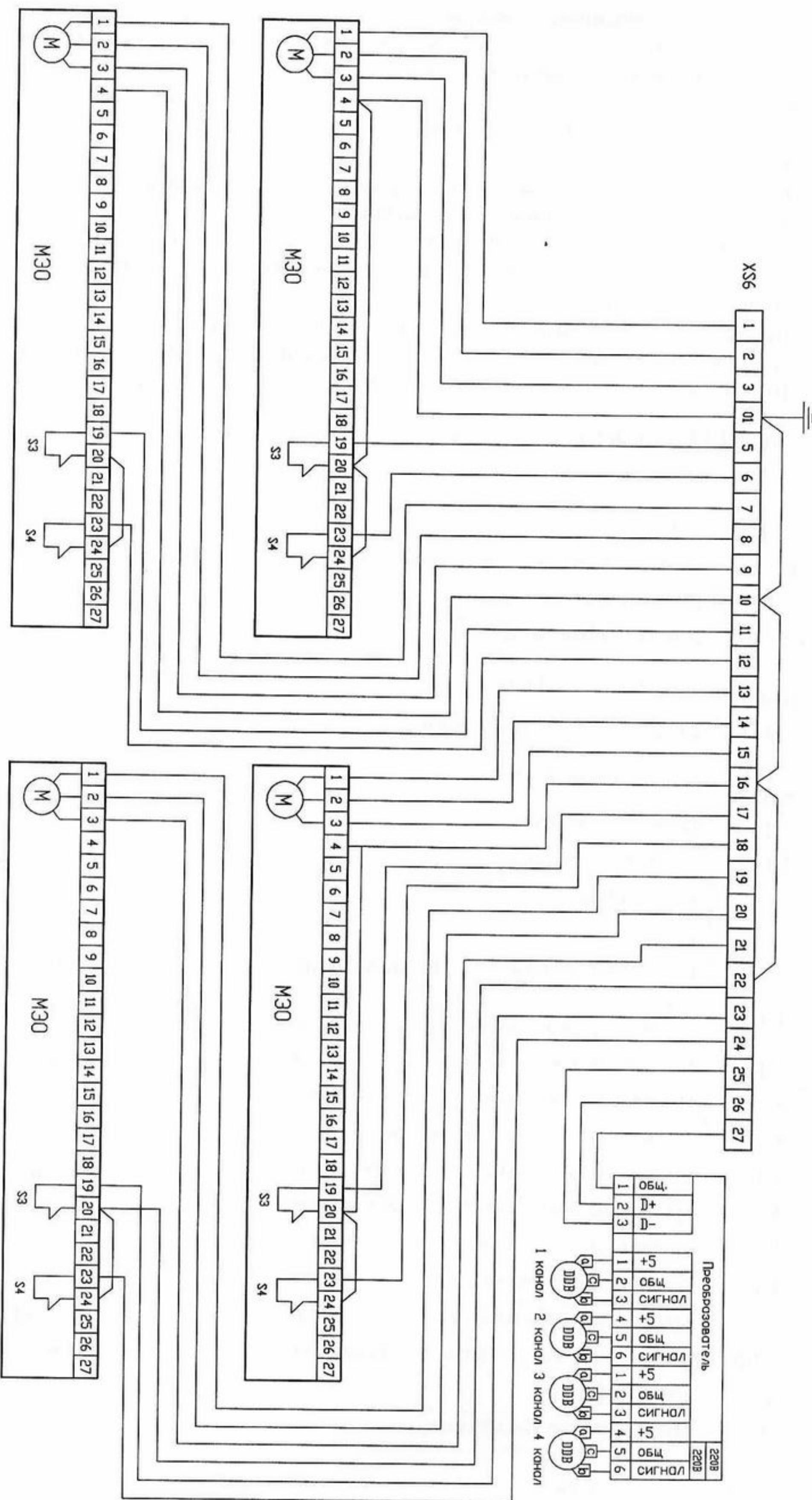


Схема привязки регулятора давления РДП с преобразователем к МЭО



## 9. СПЕЦИФИКАЦИЯ

QF1	Выключатель трехфазный	ВА47-28
SA	Выключатель	ТП1-1
РКФ	Реле контроля трехфазного напряжения	РКФ-М06-12-08
KL	Пускатель открытия заслонки 1 канала	ПМ12 220В
KL1	Пускатель закрытия заслонки 1 канала	ПМ12 220В
KL2	Пускатель открытия заслонки 2 канала	ПМ12 220В
KL3	Пускатель закрытия заслонки 2 канала	ПМ12 220В
KL4	Пускатель открытия заслонки 3 канала	ПМ12 220В
KL5	Пускатель закрытия заслонки 3 канала	ПМ12 220В
KL6	Пускатель открытия заслонки 4 канала	ПМ12 220В
KL7	Пускатель закрытия заслонки 4 канала	ПМ12 220В
KL8	Пускатель включения сигнализации пониженного давления	ПМ12 220В
L1	Неисправность системы питания 380В	СКЛ12 220В
L2	Питание включено	СКЛ12 220В
	Контроллер	uctrl9k
DDB	Датчик давления	MLH025PSB01APB
ПР	Преобразователь	
КВО, КВЗ	Путевой выключатель	
ВМЗ	Муфта предельного момента	
ПМО, ПМЗ	Пускатель магнитный	ПМЕ-213
КО, КЗ	Кнопка управления	К-03
ПВ	Пакетный выключатель	ПВ2-10
ЛК, ЛЗ	Арматура сигнальной лампы	AC-220
M	Электродвигатель	

## 10. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

10.1 По безопасности регулятор соответствует ГОСТ 12.2.007.0; ГОСТ 12.2.003; ГОСТ 12.3.002; ГОСТ 12.3.019 в части требований, относящихся к регулятору и указанных ниже.

10.2 По способу защиты от поражения электрическим током регулятор относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

10.3 Регулятор имеет болт защитного заземления с двумя шайбами с соответствующим антакоррозионным покрытием. Заземляющий болт расположен в месте удобном для подвода заземляющего проводника, и имеет соответствующий знак заземления по ГОСТ 21130.

10.4 Перед включением регулятора убедиться в отсутствии повреждений кабеля, корпуса и наличия заземления.

10.5 Не допускается попадание влаги внутрь регулятора.

10.6 Регулятор не является источником токсичности или других подобных видов опасности, оказывающих вредное влияние на окружающую среду.

10.7 Обслуживание регулятора должно производиться в соответствии с действующими нормативными документами по технике безопасности

## 11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1 Целью, технического обслуживания, является поддержание работоспособности и исправности регулятора при эксплуатации.

11.2 Перед началом работы визуально проверьте отсутствие повреждений изоляции проводов, отсутствие деформации внешних поверхностей электрошкафа.

11.3 Для обеспечения надёжной работы следует оберегать регулятор от ударов и попадания на его поверхность и внутрь воды и агрессивных жидкостей.

11.4 Профилактический осмотр контактов пускателей производить 1 раз в 12 месяцев.

## 12. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Наименование неисправности, внешние проявления	Вероятная причина	Способ устранения
1. Тумблер питания включён, индикатор контроллера не включается.	1. Нет напряжения в цепи питания ЩУ. Обрыв в цепи.	1. Прозвонить цепь питания ЩУ, устранить неисправность.
2. Реальные параметры задания индицируемые на индикаторе отличаются от заданных	2. В случае сильнейших всплесков напряжения питания, возможно изменение параметров задания в энергонезависимой памяти контроллера на значительно отличающиеся от заданных.	2. Настроить параметры задания на контроллере, согласно раздела 4 «Подготовка устройства к работе»
3. При нерабочем эл. двигателе компрессора на индикаторе индицируется давление в кгс/см <sup>2</sup>	3. В случае сильнейших всплесков напряжения питания и сильных возмущений эл. магнитных полей, возможно изменение параметров градуировки давления и нагрузки эл. двигателя.	3. Произвести градуировку контроллера по давлению

## 13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

13.1 Регуляторы транспортируются всеми видами крытых транспортных средств в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

13.2 На небольшие расстояния (до 100 км) допускается поставка в коробке, но с обязательной защитой от атмосферных осадков (в закрытом транспортном средстве или с помощью полиэтиленовой плёнки) и ударов (с помощью ограждений) при транспортировании.

13.3 Условия транспортирования приборов в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 8 по ГОСТ 15150 (температура окружающего воздуха от -40 до +50<sup>0</sup>C).

13.4 Условия транспортирования в зависимости от воздействия механических факторов должны соответствовать Л (лёгким) по ГОСТ 23216.

13.5 Условия хранения регуляторов в упаковке предприятия – изготовителя в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150 (температура окружающего воздуха от +5 до 40<sup>0</sup>C).

В соответствии с ГОСТ 23216 допускается заменять условия хранения на другие.

13.6 Регуляторы должны храниться на складах при отсутствии в окружающем воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

13.7 Во время длительного хранения не реже одного раза в три месяца необходимо проверять состояние консервации регуляторов, подвергаемых внешним воздействиям.

## 14. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

14.1. После транспортирования в условиях отрицательных температур регулятор в транспортной упаковке должен быть выдержан при рабочих климатических условиях эксплуатации не менее 8 часов.

14.2. В период эксплуатации должны выполняться правила обращения с регулятором, а также порядок и правила выполнения работ по техническому обслуживанию, установленные в руководстве по эксплуатации РЭС.421235.005 РЭ.

## 15. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

15.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие регулятора требованиям ТУ 3428-004-72633946-2008 при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, указанных в настоящем РЭ.

15.2 Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

15.3 Гарантийный срок хранения - 24 мес. со дня приемки.

15.4 В течении гарантийного срока предприятие-изготовитель устраняет дефекты и недоработки заводского происхождения, выявленные в процессе эксплуатации. Сроки устранения согласовываются между предприятием – изготовителем и потребителем.

15.5 При несоблюдении правил, указанных в руководстве по эксплуатации РЭС.421235.005 РЭ, при отсутствии или нарушении пломб ОТК предприятия-изготовителя или при наличии механических повреждений гарантийное обслуживание регуляторов предприятием - изготовителем не производится.