

Закрытое акционерное общество
«Научно-производственное предприятие «Автоматика»

ПРИБОР КОНТРОЛЯ ЦИФРОВОЙ
ПКЦ-12К

Руководство по эксплуатации

ПКЦ-12К. 03 РЭ

г. Владимир 2004 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. НАЗНАЧЕНИЕ	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	4
3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ.....	5
4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	6
5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	10
6. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ	10
7. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРОВ К КОМПЬЮТЕРУ.....	14
8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	18
9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	20
10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	21
11. МЕТОДИКА КАЛИБРОВКИ.....	22
12. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	24
13. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	25
14. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	25
Приложение 1.....	26
Приложение 2.....	28
Приложение 3.....	29
Приложение 4.....	30

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и обеспечения правильной эксплуатации прибора контроля цифрового двенадцатиканального, типа ПКЦ-12К (далее - прибор, ПКЦ-12К).

Описываются назначение, принцип действия, устройство, приводятся технические данные, даются сведения о порядке работы с прибором и проверки его технического состояния.

Приборы выпускаются по техническим условиям ТУ 4221-067-10474265-04.

В зависимости от сферы применения приборы подлежат калибровке по методике, изложенной в разделе 11 настоящего РЭ.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Прибор предназначен для цифровой индикации 12 параметров, поступающих от датчиков или преобразователей, имеющих унифицированные токовые выходные сигналы, преобразования этих сигналов в аналоговые сигналы постоянного тока и в цифровые сигналы и сигнализирующий о выходе параметров за пределы заданных значений. Прибор измеряет унифицированные токовые аналоговые сигналы, которые поступают от активных (имеющих собственный источник питания) либо от пассивных двухпроводных первичных преобразователей.

1.2. Состав прибора и выполняемые функции.

Полный комплект состоит из главного блока (ГБ), одного двенадцатиканального блока вывода аналоговых сигналов (БВА) и двух шестиканальных блоков вывода дискретных сигналов (БВД).

1.2.1. Главный блок обеспечивает:

- питание двенадцати двухпроводных первичных преобразователей;
- гальваническую развязку входов от остальной части схемы прибора (между собой входы гальванически не развязаны);
- индикацию на четырехразрядном цифровом табло значений входных параметров в процентах либо в абсолютных единицах независимо для каждого канала;
- индикацию номера канала;
- возможность вывода на индикацию измеряемого параметра с любого канала в ручном или в автоматическом режиме путем последовательного увеличения номера канала;
- передачу в цифровом виде значений измеренных параметров на БВА;
- передачу в цифровом виде значений измеренных параметров на приемные цифровые устройства по интерфейсу RS-232 или RS-485 (протокол MODBUS RTU);
- установку двух уровней сигнализации для каждого канала;
- индикацию срабатывания сигнализации по уставкам НУ и ВУ для каждого канала при выходе входного сигнала за пределы указанных уставок;
- передачу управляющих сигналов на БВД;
- запоминание в оперативной памяти и индикацию случаев выхода входного сигнала за пределы уставок НУ и ВУ по каждому каналу;

- сохранение уставок НУ и ВУ в энергонезависимой памяти при отключении напряжения питания;
- двух- или трехпозиционное регулирование по каждому каналу.

1.2.2. БВД предназначен для вывода дискретных сигналов типа "сухой контакт" при выходе входного сигнала за пределы установленных НУ и ВУ для шести каналов, т. е. содержит 12 реле.

1.2.3. БВА предназначен для вывода унифицированных токовых сигналов, пропорциональных входным, на внешние устройства по двенадцати каналам. Все двенадцать выходных сигналов имеют общее соединение по минусовому контакту, но гальванически развязаны с другими блоками прибора.

1.2.4. Главный блок с блоками БВА и БВД-1 соединяется посредством кабеля, имеющего маркировку АД-А-Д; блоки БВД-1 и БВД-2 соединяются между собой кабелем с маркировкой Д-Д.

1.2.5. ПКЦ-12 может использоваться в неполной комплектации. При неполной комплектации блоки БВД и БВА могут не поставляться вообще или поставляться только БВД или только БВА. Каждый из двух блоков БВД может быть включен на работу с каналами с 1-го по 6-й или с 7-го по 12-й.

1.3. По устойчивости к климатическим воздействиям приборы имеют исполнение УХЛ 4.2*, но при температуре от +5 до +50°C.

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха +5...+50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 %;
- атмосферное давление 84 – 106,7 кПа.

1.4. По защищенности от проникновения пыли и воды ПКЦ-12К выполнен в обычном исполнении.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Входные сигналы.

Прибор рассчитан на работу с аналоговыми сигналами постоянного тока от пассивных преобразователей (4...20 мА) и от активных преобразователей (0...5, 0...20, 4...20 мА). Диапазон измерения тока может быть установлен независимо для каждого канала.

При работе с пассивными первичными преобразователями (температуры, давления и т. п.), прибор обеспечивает их питание напряжением 18...24 В в зависимости от тока потребления преобразователей (учитывается зависимое от тока падение напряжения во входных цепях прибора).

2.2. Выходные аналоговые сигналы (для БВА), одинаковые для всех каналов: 0...5, 0...20 или 4...20 мА.

Сопротивление нагрузки:

- для 0...5 мА не более 2 кОм;
- для 0...20, 4...20 мА не более 0,5 кОм.

Блок БВА может быть настроен на предприятии-изготовителе на любой из указанных сигналов.

2.3. Параметры выходных дискретные сигналы (для БВД):

- напряжение коммутации не более 240 В;
- ток коммутации (для активной нагрузки) не более 3 А.

2.4. Предел допускаемой основной погрешности, выраженной в процентах от номинального диапазона изменения показаний и выходных аналоговых сигналов для каждого канала не более $\pm 0,5\%$.

2.5. Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха в пределах, указанных в п. 2.3, на каждые 10 °С не превышает $\pm 0,25\%$.

2.6. Погрешность срабатывания сигнализации НУ и ВУ для всех каналов не превышает $\pm 0,5\%$ от диапазона изменения входного сигнала.

2.7. Напряжение питания каждого блока (220 +22/-33) В частотой (50±1)Гц.

2.8. Потребляемая мощность главного блока не более 20 ВА, остальных блоков – не более 10 ВА.

2.9. Приборы рассчитаны на круглосуточную работу и относятся к восстанавливаемым и ремонтируемым изделиям.

2.10. Средняя наработка на отказ не менее 100000 час. Срок службы не менее 8 лет.

2.11. Внешний вид и габаритные размеры приведены в Приложении 1.

2.12. Вес главного блока не более 1,0 кг; БВА- 1,6 кг; БВД 1,7 кг.

2.13. Исполнение по устойчивости к механическим воздействиям соответствует группе N2 по ГОСТ 12997.

Пример оформления заказа:

"Прибор контроля цифровой ПКЦ-12К в комплекте: ГБ, БВА (0...5 мА), БВД-2шт".

Примечание: при заказе рекомендуется (для настройки на предприятии-изготовителе) дополнительно указывать диапазон измерения, входной и выходной аналоговые сигналы.

3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

В полный комплект поставки ПКЦ-12К входят:

1. Главный блок - 1 шт.
2. Блок БВА - 1 шт.
3. Блок БВД - 2 шт.
4. Кабель АД-А-Д - 1 шт.
5. Кабель ДД - 1 шт.
6. Руководство по эксплуатации - 1 экз.
7. Коммуникационный интерфейс. Руководство пользователя. –1 шт.
8. Паспорт - 1 экз.

Примечание: допускается прилагать по 1 экз. РЭ на партию 10 шт., поставляемых в один адрес.

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

4.1. Прибор ПКЦ-12К представляет собой аналого-цифровое устройство. В аналоговом виде сигналы присутствуют во входных цепях, при выводе на индикатор параметра, и в блоке БВА (выходные сигналы). Во всех остальных случаях информация представлена в цифровом виде.

Главный блок прибора ПКЦ-12К функционально состоит из трех устройств:

- модуль питания;
- плата цифровой обработки сигналов ЦОС;
- плата индикации.

Модуль питания построен по традиционной схеме линейного источника с понижающим трансформатором на основе тороидального магнитопровода. Входной фильтр уменьшает влияние наводок по сети 220 В на прибор, а также снижает уровень промышленных помех от прибора в промышленную сеть. Стабилизаторы на микросхемах обеспечивают питанием +24 В и – 20 В токовые датчики со схемой их опроса. Напряжение +5 В предназначено для питания узла центрального процессора и схемы индикации. Стабилизаторы +24 В и + 5 В установлены на теплоотводящие радиаторы, облегчающие температурный режим.

Плата ЦОС представляет собой основной и наиболее сложный функциональный узел главного блока. Принципиально плата ЦОС состоит из двух независимых друг от друга устройств: схема входов и схема центрального процессора.

Основой схемы входов является однокристалльный микроконтроллер AT89C2051, осуществляющий подключение измерительного устройства (АЦП) через аналоговые ключи последовательно к каждому датчику тока. Стабилизаторы тока LM317LZ ограничивают входные токи на уровне 25 мА. Выбор диапазона измерения тока 0...5 мА или 4...20 мА осуществляется путем установки движковых переключателей в соответствующее положение. Замыкание переключателя соответствует диапазону токов 4...20 мА, размыкание – 0...5 мА. Аналоговые ключи КР590КН6 по сигналам контроллера подключают один из датчиков ко входу прецизионного ОУ, обеспечивающего развязку ключей и АЦП. Двенадцатиразрядный аналого-цифровой преобразователь AD7895AN-2 с внешним опорным напряжением осуществляет многократное преобразование входного сигнала в сигнал, передаваемый по последовательному каналу в микроконтроллер.

Супервизор питания DS1232 обеспечивает надежное функционирование схемы входов в условиях воздействия внешних помех (провалов питания, внешних наводок на кристалл контроллера). Принцип действия супервизора основан на постоянном отслеживании питающего напряжения и импульсной последовательности (пилот-сигнала) с контроллера, сигнализирующей о правильном функционировании контроллера. Снижение напряжения питания +5В до недопустимого значения или отсутствие пилот-сигнала в течение определенного времени (сбой программы микроконтроллера) инициирует процедуру сброса и перезапуска микроконтроллера с нулевого адреса, а, следовательно, и восстановления нормальной работы микроконтроллера.

Тактовая частота микроконтроллера выбрана достаточно низкой для уменьшения потребляемого тока и снижения наводок на чувствительные элементы схемы. Полученный от АЦП сигнал микроконтроллер усредняет для каждого канала и по последователь-

ному каналу на основе оптрона передает в схему центрального процессора. Кодирование посылок происходит путем изменения времени между соседними импульсами (логическому нулю соответствует один интервал, логической единице – другой). Такое решение позволяет обойтись без дополнительных сигналов стробирования и сброса. Для правильной синхронизации каждая посылка предваряется стартовым интервалом, длительность которого отличается от интервалов логических "0" и "1".

Схема центрального процессора собрана на микроконтроллере AT89S8252, имеющем в своем составе энергонезависимую память программ (Flash) объемом 8 килобайт, энергонезависимую память данных (уставок, поправочных коэффициентов, пределов индикации) объемом 2 килобайта. Для обеспечения работы контроллера по управлению внешними устройствами (индикаторами, интерфейсами RS-232, RS-485, схемой вывода в блоки БВА и БВД) в реальном времени скорость работы выбрана максимальной для данного типа микросхемы (22 МГц).

Сторожевой таймер контроллера находится на кристалле, поэтому внешний супервизор питания DS1833 отслеживает только выход напряжения питания за допустимые пределы.

Выбор работы с интерфейсом RS-232 или RS-485 происходит программно. Микросхема интерфейса RS-232 содержит внутри себя преобразователи напряжения +5В в напряжения +9В и –9В, необходимые для правильной работы стыка.

Вывод информации на семисегментные индикаторы происходит в динамическом режиме, при котором каждый индикатор включается на короткое время. Сдвиг активного индикатора происходит с достаточно большой скоростью для устранения эффекта мелькания. Такой режим снижает энергопотребление и упрощает схему задания токов для сегментов. Для согласования сильноточных цепей индикаторов и слаботочных портов микроконтроллера используются токовые буферы на аналоговых ключах.

Вывод информации на светодиоды (режимы и уставки) происходит через сдвиговые регистры, установленные в плате индикации.

Плата индикации состоит из трех двухразрядных семисегментных индикаторов с соединенными между собой однотипными сегментами; 32-х светодиодов, подключенных к выходам сдвиговых регистров; клавиатуры из 6-ти кнопок и схемы их опроса на мультиплексоре К561КП1. Сквозной сдвиг информации осуществляется через старшие разряды регистра.

Опрос кнопок происходит по командам микроконтроллера платы ЦОС.

Подключение датчиков к устройству осуществляется через клеммники платы ЦОС. Подключение персонального компьютера по стыкам RS-232 и RS-485 происходит через соответствующие разъемы на задней стенке главного блока. Там же расположен разъем для подключения блоков вывода аналоговой и цифровой информации (БВА и БВД).

4.2. Блоки БВА и БВД подключаются к главному блоку при помощи соединительных кабелей. Каждый кабель содержит 4 провода. По трем проводам передаются сигналы данных (Da или Dд), сдвига данных (Ca или Cд) и общий для БВА и БВД сигнал синхронизации S. Четвертый провод подключен к источнику питания +5 В главного блока. Сигнальные провода подключены к выходным каскадам с открытым коллектором главного блока.

Входные каскады БВА и БВД обеспечивают передачу данных по токовой петле 10 мА и гальваническую развязку между главным блоком и выходными сигналами.

Сдвиг данных D_a для БВА и D_d для БВД осуществляется синхронизирующими импульсами S_a и S_d соответственно. По сигналу S происходит запись информации в буферные регистры.

В БВД каждый выход буферного регистра управляет работой соответствующего реле.

В БВА submodule ЦАП вырабатывает импульсные напряжения, которые последовательно запоминаются на устройствах выборки-хранения каждого канала.

Эти напряжения управляют канальными преобразователями "напряжение-ток".

4.3. Органы управления и индикации, расположенные на передней панели главного блока, показаны на рис. 1.

4.4. Описание функционирования.

4.4.1. Режим индикации выбирается при помощи кнопки РЕЖ.

В режиме измерения ИЗМ на индикатор значений параметров выводятся значения входных сигналов со входа, номер которого соответствует номеру канала, индицируемому в данный момент индикатором номера канала.

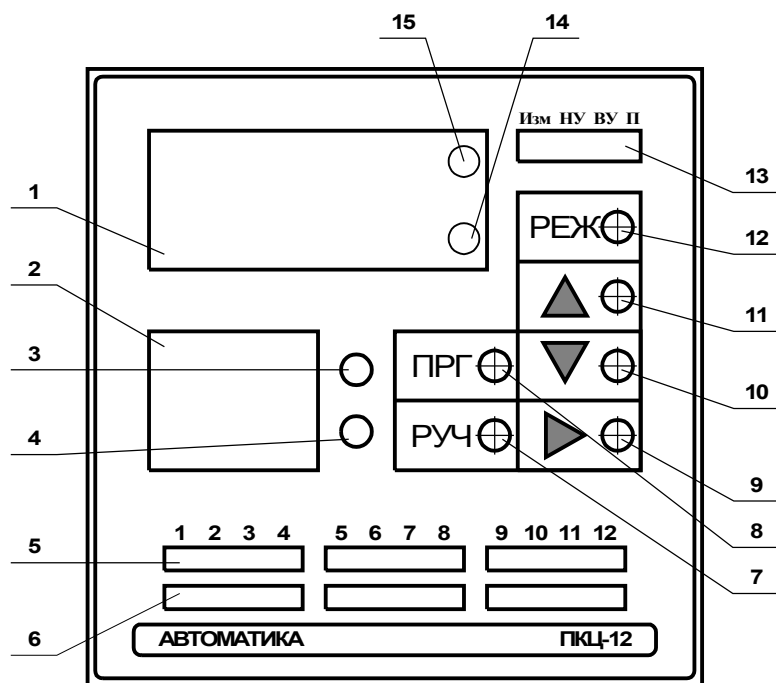
В режиме НУ на индикатор значений параметров выводятся значения уставки НУ соответствующего канала.

В режиме ВУ на индикатор значений параметров выводятся значения уставки ВУ соответствующего канала.

В режиме "памяти" П на индикатор значений параметров выводятся текущие значения входного сигнала с соответствующего канала, как и в режиме ИЗМ.

В режиме МИН на индикатор значений параметров выводится нижний предел отображаемого параметра, соответствующий току 4 мА (или 0 мА).

В режиме МАКС на индикатор значений параметров выводится верхний предел отображаемого параметра, соответствующий току 20 мА (5 мА).



1. Индикатор значений параметров.
2. Индикатор номера канала.
3. Индикатор режима программирования.
4. Индикатор режима ручного переключения каналов.
5. Индикатор сигнализации ВУ с 1-го по 12-й каналы.
6. Индикатор сигнализации НУ с 1-го по 12-й каналы.
7. Кнопка управления режимом переключения каналов РУЧ.
8. Кнопка управления режимом программирования ПРГ.
9. Кнопка ручного переключения каналов.
10. Кнопка уменьшения значений уставок и пределов индикации, а также стирания "памяти".
11. Кнопка увеличения значений уставок и пределов индикации .
12. Кнопка переключения режима индикации РЕЖ.
13. Индикатор режимов индикации: измерение ИЗМ., нижний уровень НУ, верхний уровень ВУ, память П.
14. Индикатор минимального (нижнего) предела индицируемого параметра МИН.
15. Индикатор максимального (верхнего) предела индицируемого параметра МАКС.

Рис. 1. Передняя панель главного блока

В режимах ИЗМ, НУ, ВУ, МИН, МАКС на индикаторы сигнализации НУ и ВУ выводится текущее состояние сигнализации по всем каналам, т.е. если текущее значение входного сигнала какого-либо канала меньше уставки НУ этого канала, то включается соответствующий индикатор НУ, а если текущее значение входного сигнала больше уставки ВУ, то включается индикатор ВУ.

В режиме "памяти" П на индикаторы сигнализации НУ и ВУ выводится информация о фактах выхода входных сигналов за пределы НУ и ВУ с момента сброса "памяти" до текущего момента.

4.4.2. Режим переключения каналов для индикации значений входных сигналов или уставок может быть ручным или автоматическим. Выбор режима переключения каналов осуществляется кнопкой РУЧ. Режим ручного переключения каналов индицируется желтым светодиодом, расположенным напротив кнопки РУЧ. При включе-

нии прибора ручной режим устанавливается автоматически. В ручном режиме каждое нажатие на кнопку вызывает увеличение номера канала (1, 2, 3, ..., 12, 1, 2, ...).

В режиме автоматического переключения каналов увеличение номера канала происходит автоматически через 4,5 секунды.

4.4.3. Режим программирования предназначен для изменения значений уставок НУ и ВУ, для сброса "памяти" индикатора сигнализации НУ и ВУ, для задания пределов индикации. Режим программирования может быть включен кнопкой ПРГ только в режиме ручного переключения каналов. Включение режима индицируется соответствующим светодиодом.

5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. К монтажу и обслуживанию ПКЦ-12К допускаются лица, ознакомленные с общими правилами по технике безопасности электроустановок напряжением до 1000 В.

5.2. Цепи сетевого питания, входных и выходных аналоговых сигналов, выходных дискретных сигналов и межблочные соединительные линии связи должны быть выделены в отдельные кабели.

5.3. Корпуса блоков ГБ, БВА и БВД должны быть заземлены. Заземление блоков производится отдельными проводами для каждого блока.

5.4. Вскрывать блоки допускается только в демонтированном положении при отключенном электропитании.

6. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

6.1. Главный блок прибора рассчитан на утопленный монтаж на вертикальной панели щита (см. прил. 1).

Блоки БВА и БВД крепятся за щитом на расстоянии, определяемом длиной соединительных кабелей, но не более 5 м (см. прил. 2).

6.2. Схема соединения блоков прибора показана на рис. 2.

Кабель АД-А-Д (№1) используется для подключения к главному блоку одного блока БВА и одного блока БВД. Второй блок БВД подключается к первому при помощи кабеля Д-Д (№2).

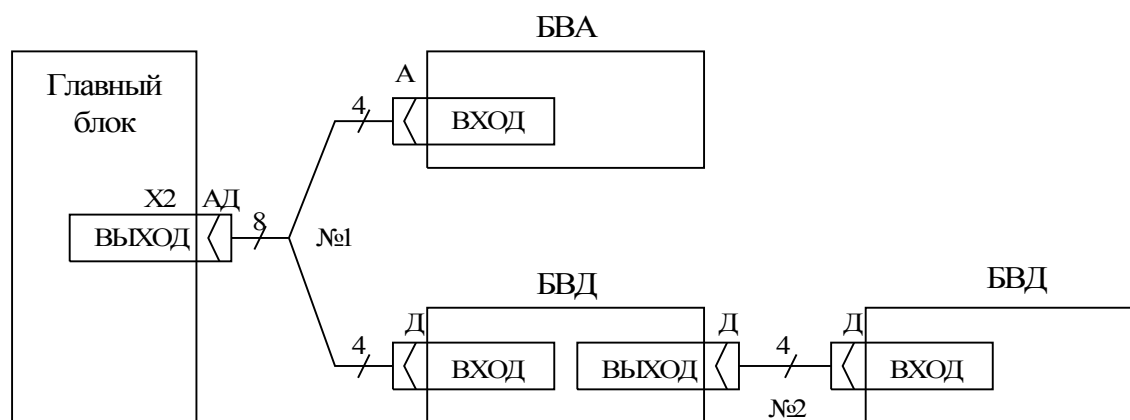


Рис. 2. Схема межблочных соединений ПКЦ-12К

6.3. Входные сигналы подключаются к главному блоку через клеммники нажимные, обозначенные на задней панели как "ВХОДЫ" (см. рис. 3). Нумерация каналов идет справа налево. Входы разбиты на три группы по 4 канала (1 ÷ 4; 5 ÷ 8; 9 ÷ 12). Каждый канал имеет 2 клеммы. Внутри каждой группы правые клеммы каналов объединены и подключены перемычкой либо к внутреннему источнику питания +24В, либо к общему проводу входной цепи GND.

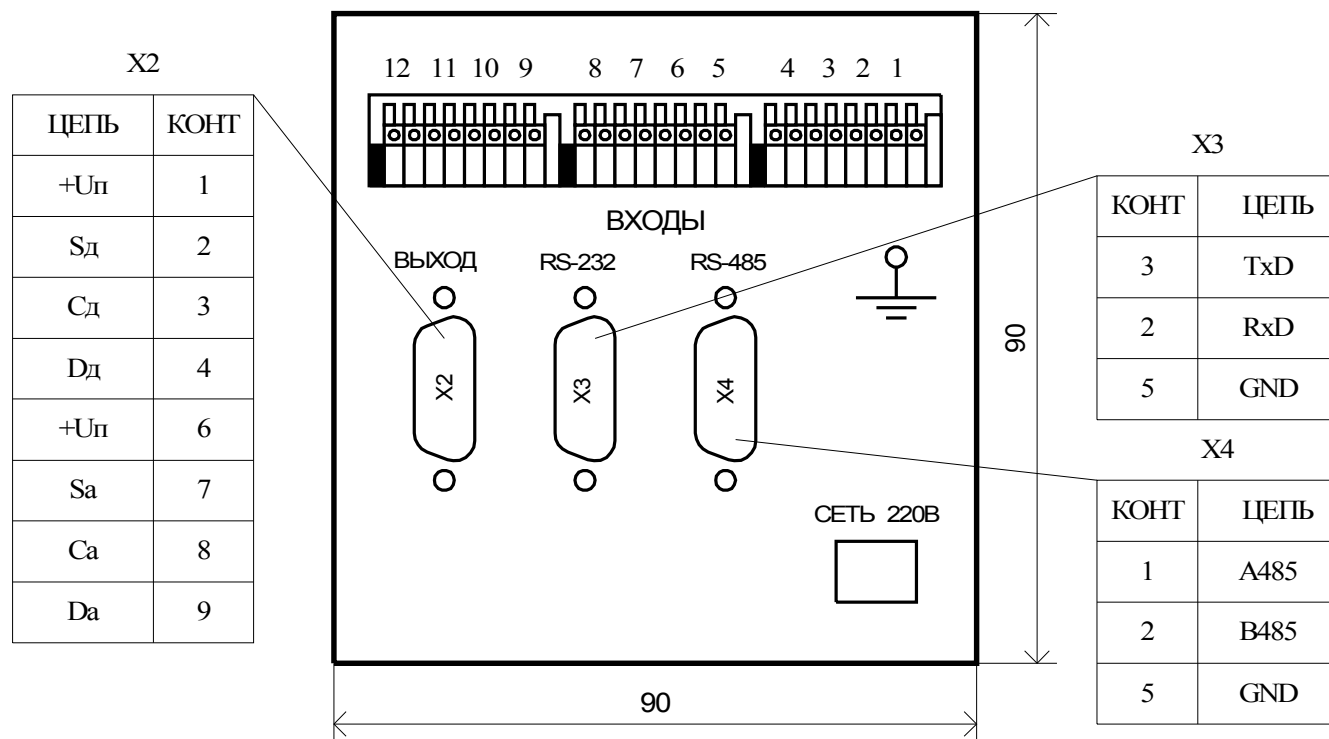


Рис. 3. Задняя панель главного блока

Для примера показано подключение пассивных первичных преобразователей, не имеющих своего источника питания (см. рис. 4). Питание этих преобразователей обеспечивает внутренний стабилизированный источник +24 В главного блока. В этом случае плюсовой вывод преобразователя подключается к правой клемме соответствующего канала.

Для подключения активных первичных преобразователей внутренний источник питания +24 В можно отключить каждой группе входов по отдельности. С помощью перемычки на правые клеммы всех каналов группы нужно подать вместо +24 В потенциал GND (см. рис. 5).

Внимание! Плюсовой вывод активного преобразователя подключается к левой клемме соответствующего канала.

В таком положении перемычки возможно также подключение пассивных источников сигналов с внешним блоком питания. В этом случае плюсовой вывод пассивного преобразователя подключается к правой клемме соответствующего канала. Для подключения входных проводов необходимо отверткой нажать на верхнюю часть разъема у требуемого контакта, вставить зачищенный провод и отпустить верхнюю часть разъема.

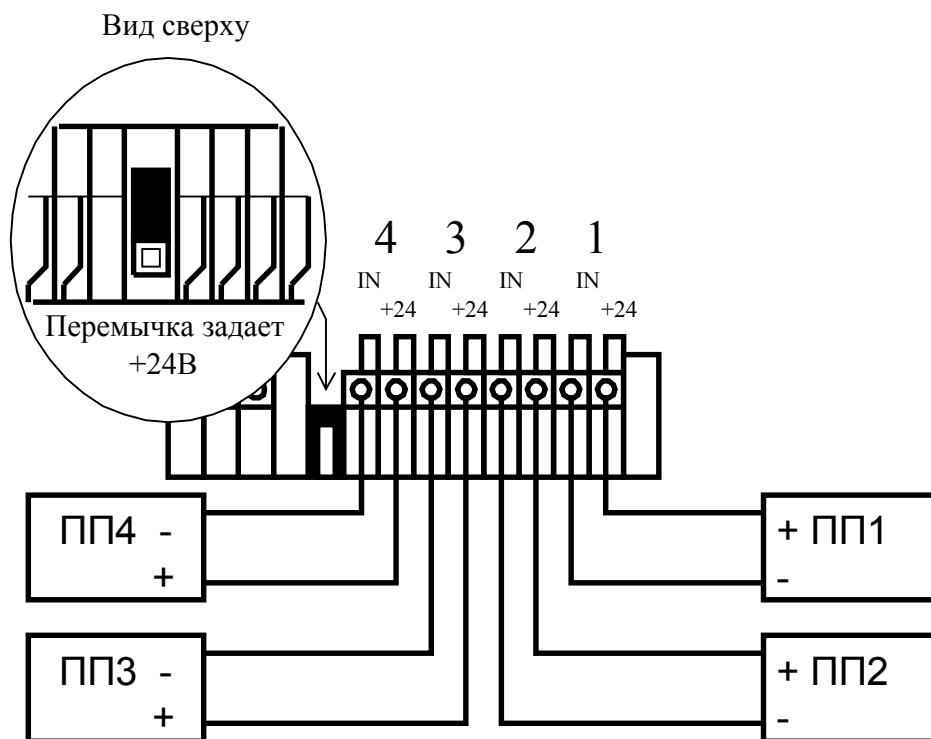


Рис. 4. Пример подключения пассивных первичных преобразователей

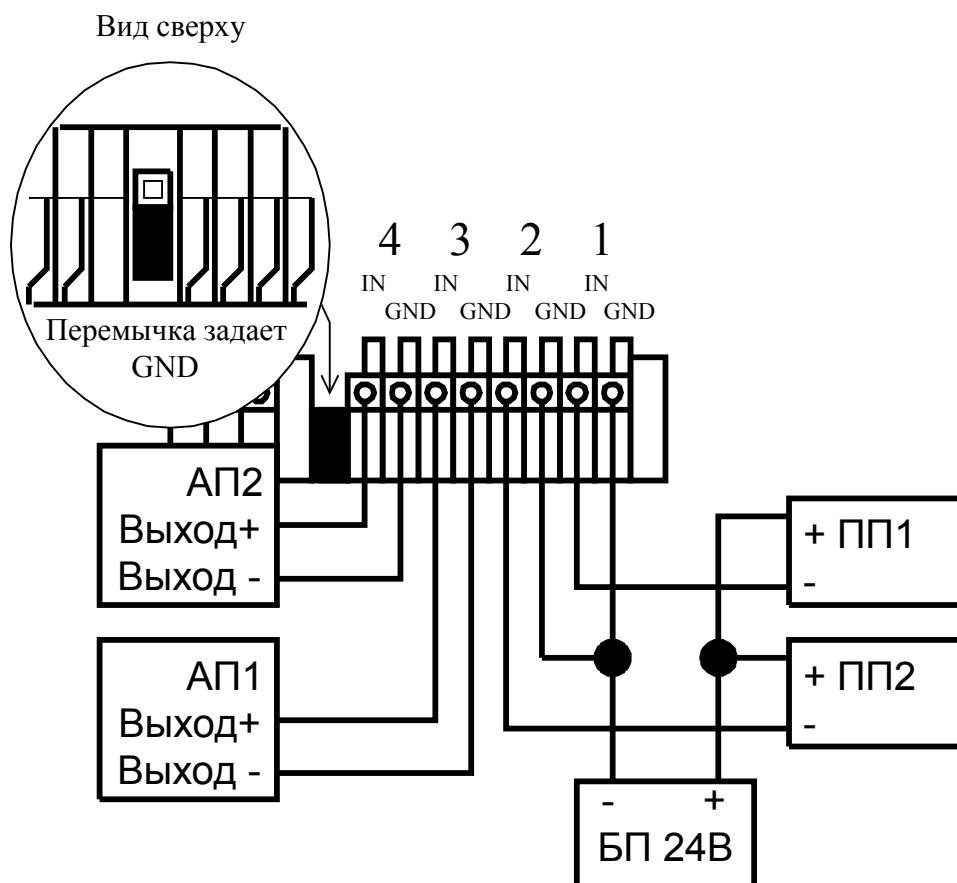


Рис. 5. Пример подключения активных первичных преобразователей (АП1, АП2) и пассивных первичных преобразователей (ПП1, ПП2) с внешним блоком питания БП

6.4. Выходные сигналы подключаются к блокам БВА и БВД в соответствии с рис. 6.

На блоке БВД обозначены номера каналов ("1-6" или "7-12"), на работу с которыми настроен блок на предприятии изготовителе. При необходимости изменения номеров рабочих каналов нужно отвернуть крышку соответствующего блока (6 винтов) и изменить положение двухразрядного переключателя типа ВДМ, расположенного на основной плате, на противоположное, т. е. включенный движок выключить, а выключенный - включить.

6.5. После подключения всех сигнальных цепей и заземления блоков установить съемные розетки с подключенными проводами питания 220 В. Сетевое питание включается после полного подключения прибора.

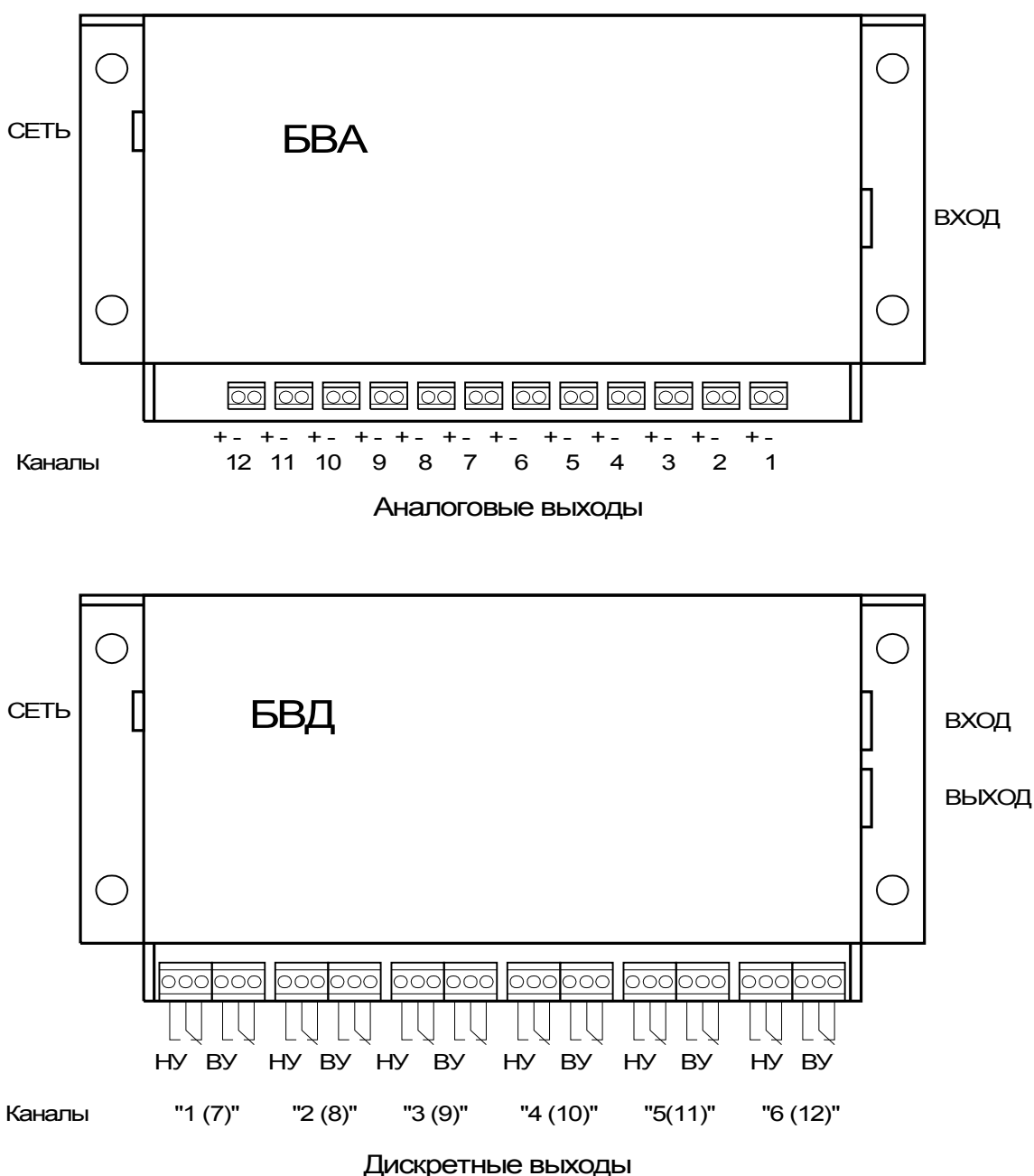


Рис. 6. Расположение выходных клеммных контактов для подключения внешних устройств

7. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРОВ К КОМПЬЮТЕРУ

7.1. Подключение приборов через интерфейс RS-232C.

Индивидуальное подключение прибора (см. рис. 7а) осуществляется кабелем длиной до 15м (см. рис. 8) непосредственно к коммуникационному (COM) порту RS-232C компьютера. Подключение группы приборов осуществляется через устройство разветвления (см. рис. 7б).

Кабель, устройство разветвления и программа связи для компьютера в комплект поставки не входят и могут быть заказаны отдельно. Карта памяти прибора для самостоятельного включения в локальную сеть MODBUS RTU приведена в документе: «ПКЦ-12К.02 РП «Коммуникационный интерфейс. Руководство по применению».



Рис. 7. Подключение ПКЦ-12К к компьютеру через RS-232C
а) индивидуальное; б) групповое

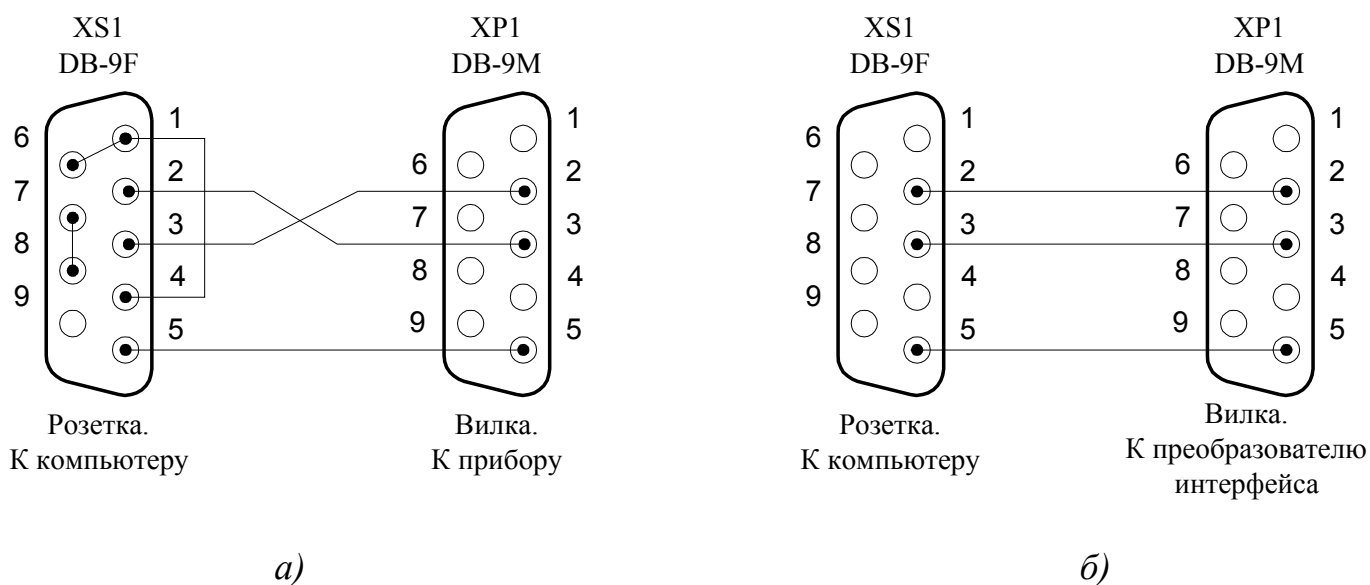


Рис. 8. Схема кабеля для подключения прибора (а) и преобразователя интерфейса (б) к компьютеру

7.2. Подключение приборов через интерфейс RS-485.

Среда передачи – витая пара в экране. Для этой цели может быть рекомендован кабель ТПП по ГОСТ 22498-88. Топология подключения магистральная. Через один преобразователь интерфейса RS-232/RS-485 (в комплект поставки не входит) можно подключить не более 32 приборов (см. рис. 9). Преобразователь интерфейса RS-232/RS-485 должен автоматически определять направление передачи. Преобразователь интерфейса под-

ключается к коммуникационному (COM) порту RS-232C компьютера кабелем, рекомендованным производителем (см., например, рис. 8, б).

Используя дополнительные коммуникационные порты компьютера и преобразователи интерфейса RS-232/RS-485 можно подключить дополнительные сегменты сети. Максимальная длина сегмента 1,2 км. Используя трансляторы сигналов RS-485 (до трех штук) можно увеличить длину сегмента и количество приборов в сегменте локальной сети. На ограниченных расстояниях допускается вместо экрана использовать отдельный провод.

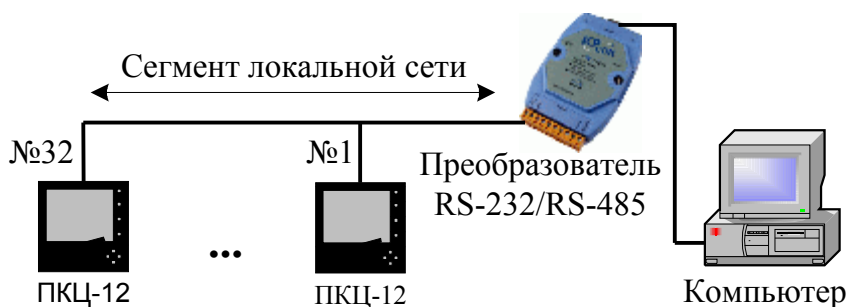


Рис. 9. Подключение через RS-485

Не допускается применение «звездообразной» топологии объекта. Длина отвода не должна превышать 0,7 м; предпочтительно соединять отрезки кабеля непосредственно в разъемах. Сегмент должен быть снабжен на обоих концах резисторами R_V номиналом 120 Ом (см. рис. 10). Подключение осуществлять с соблюдением полярности. Проводник экрана должен быть заземлен в одной точке.

Если в кабеле отсутствует экран или не гарантирована непрерывность экранирующей оболочки, допускается использовать кабель с двумя неэкранированными витыми парами (см. рис. 11).

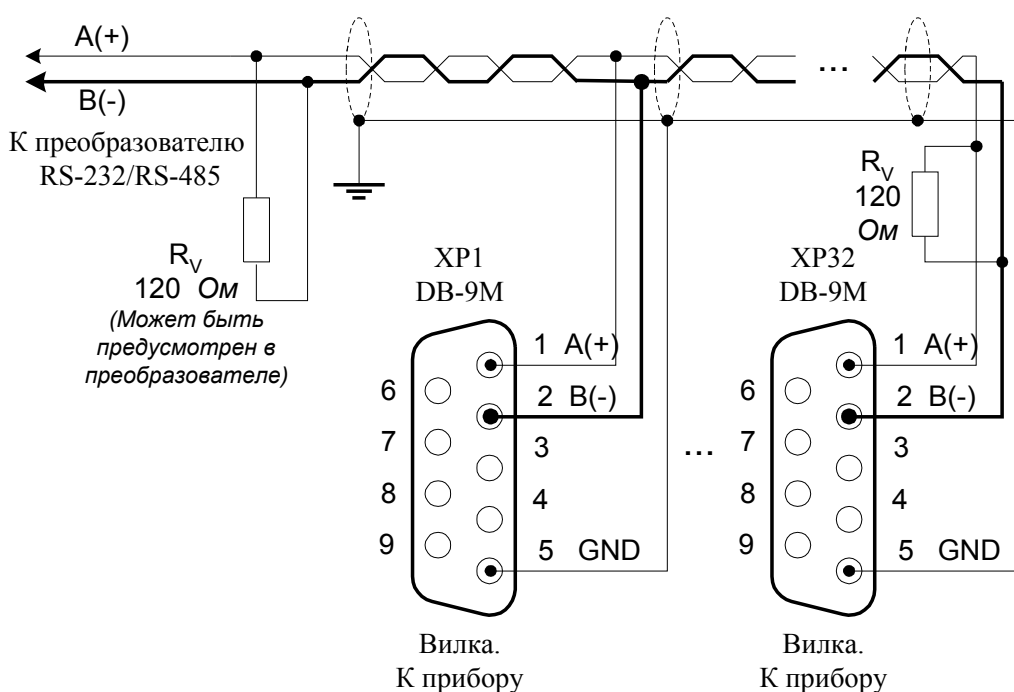


Рис. 10. Канал связи RS-485

7.3. Объединение приборов в локальную сеть MODBUS RTU.

Локальная сеть MODBUS RTU предназначена для объединения приборов и компьютера в единую информационную систему. Прибор, подключаемый к локальной сети, называется узлом сети и имеет адрес (однобайтный номер узла в сети).

Приборы в сети пассивны, любой обмен данными инициируется мастером сети (ведущим). Мастером может выступать компьютер или контроллер. Мастер передает приборам настроечные параметры, команды управления и считывает текущие данные.

В каждом приборе должны быть установлены (см. п. 9.4):

- единые скорость обмена, количество стоповых битов и назначение контрольного бита в протоколе UART (как у мастера сети);
- тип интерфейса, соответствующий физическому подключению;
- индивидуальный адрес.

В приборе реализованы 2 нижних уровня (физический и канальный) 7-уровневой модели взаимодействия открытых систем.

Физический канал связи (уровень 1). Прибор позволяет использовать в качестве физического канала связи интерфейс RS-232C или RS-485 (протокол UART).

На *канальном уровне (2)* обеспечивается передача пакетов (кадров) между мастером сети (ведущим) и ведомым узлом сети. Кадр содержит: адрес, функцию, данные и защищается 16-разрядным циклическим кодом (CRC). Канальный уровень обеспечивает обнаружение ошибок, управляет доступом к каналам связи, поэтому максимально скрывает особенности физического канала.

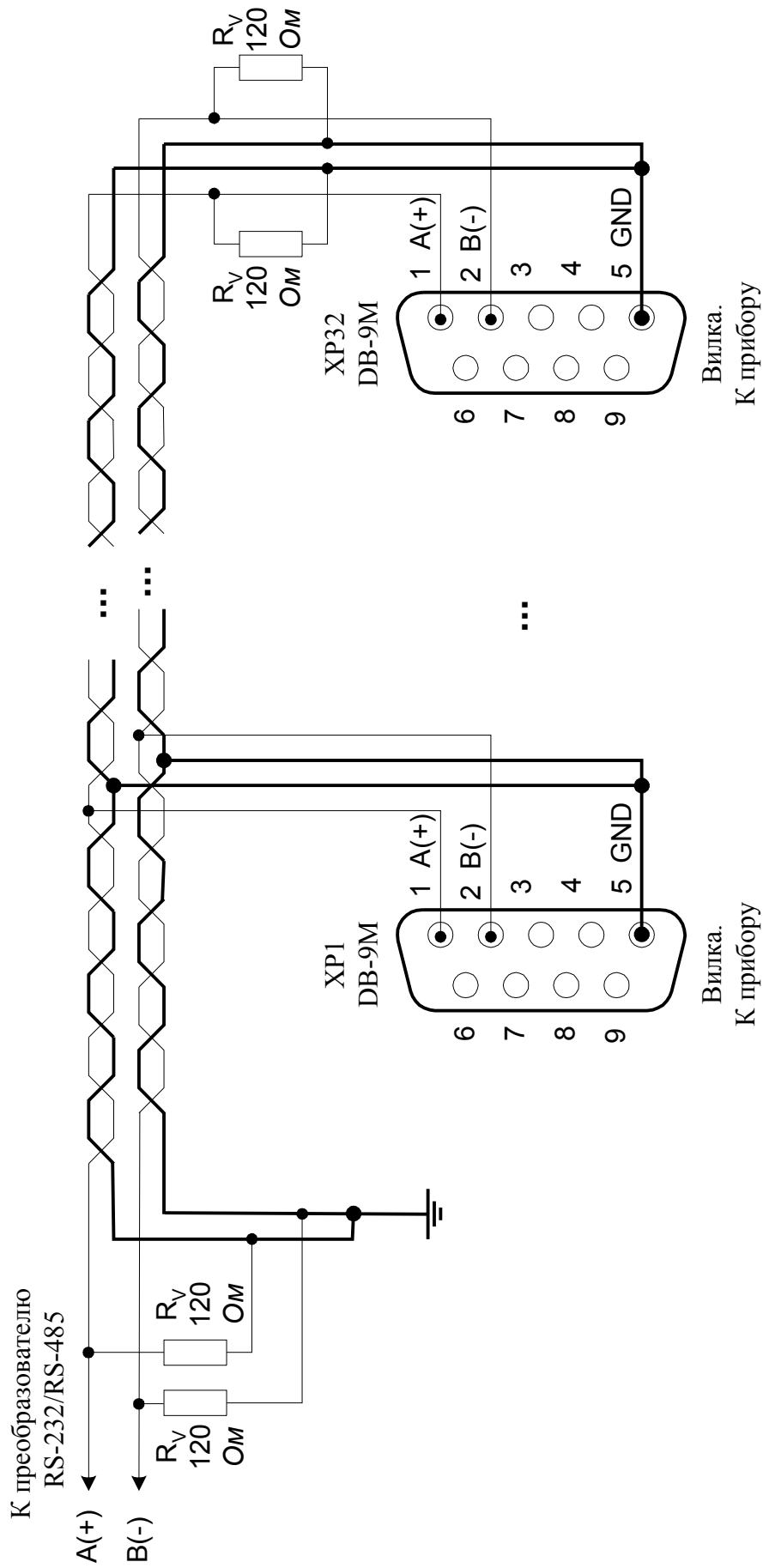


Рис. 11. Неэкранированный канал связи RS-485

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1. Задайте пределы индикации, а также уставки и тип сигнализации для каждого канала.

8.1.1. Переведите прибор в режим индикации того параметра, который надо задать: «НУ», «ВУ», «МИН», «МАКС» (выбор кнопкой "РЕЖ") и задайте режим программирования. Для этого нажмите кнопку "ПРГ" и введите пароль (последовательное нажатие кнопок "РЕЖ", "ПРГ" и "РУЧ" во время мигания надписи "ПРОГ"). Если в течение 5 секунд не набран правильный пароль, прибор автоматически переходит в режим, из которого была начата процедура программирования, а светодиод "ПРГ" гаснет. Ввод правильного пароля прекращает индикацию "ПРОГ" на 4-разрядном индикаторе, светодиод "ПРГ" включается, а на индикаторе появляется ранее установленное значение верхнего предела.

8.1.2. Работа в режимах программирования уставок (П_НУ, П_ВУ) и нижнего предела индикации (МИН) аналогичны друг другу, за исключением того, что в режимах программирования уставок есть подрежимы программирования гистерезиса срабатывания индикации превышения уставок (П_ГИС_НУ, П_ГИС_ВУ) и изменения логики работы реле. После входа в этот режим (кнопка "РУЧ") необходимо установить величину гистерезиса для данной уставки (кнопки "▲" "▼") и вернуться в режим программирования текущей уставки (повторное нажатие кнопки "РУЧ"). Наличие гистерезиса позволяет устранить дребезг срабатывания превышения уставки в зоне, близкой к порогу.

8.1.3. Работа в режиме программирования верхнего предела индикации (МАКС) имеет свою особенность. В этом режиме кнопкой "РУЧ" осуществляется перемещение десятичной точки и одновременно происходит обнуление буфера для нижнего предела и уставок текущего канала. Десятичная точка в младшем разряде, а также незначащие нули в старших разрядах не отображаются. Установленное значение положения десятичной точки становится единым как для верхнего предела индикации, так и для нижнего предела и уставок, и не подлежит изменению до момента изменения верхнего предела индикации. Поэтому **процедуру программирования пределов и уставок рекомендуется начинать с программирования верхнего предела**. Это справедливо для текущего канала. Положение десятичной точки для каждого канала программируется независимо друг от друга.

8.1.4. После установки положения десятичной точки для изменения значения уставок и пределов индикации нажмите кнопку "▲" для увеличения или "▼" для уменьшения параметра. После нажатия указанных кнопок изменение величины на единицу младшего разряда происходит каждые 333 мс (3 Гц). Удерживание нажатой кнопки в течение 5 и 10 секунд приводит к увеличению скорости изменения показаний (50 Гц и 250 Гц).

Изменение величины параметра может происходить в следующих диапазонах – 1999...9999, -199,0...999,0, -19,99...99,99, -1,999...9,999. Это связано с разрядностью индикатора и необходимостью отображения знака минуса перед отрицательными числами.

После появления на индикаторе желаемой величины параметра нажмите кнопку "ПРГ", в результате введенная величина записывается в РПЗУ. Запись в РПЗУ происходит также и в случае переключения каналов кнопкой "►".

8.1.5. Выше указанные действия проведите для всех каналов прибора. Количество процедур записи в энергонезависимую память ограничено величиной 100 000 раз, что вполне достаточно для эксплуатации прибора в течение всего его срока службы.

Для проверки записи установленных параметров выключите и повторно включите прибор, затем проверьте правильность записи введенных величин.

8.2. Для сброса в оперативной памяти зафиксированных в режиме "П" случаев выхода за пределы уставок необходимо провести следующие действия.

Подайте на все каналы сигналы, величина которых находится между записанными уставками НУ и ВУ. Переведите прибор в режим программирования с набором пароля, после чего нажмите кнопку "▼". Выйдите из режима программирования. Убедитесь, что индикаторы превышения уставок погасли.

Сброс зафиксированных случаев выхода за пределы уставок происходит и при отключении питания прибора.

8.3. Прибор позволяет исключать из показа незадействованные каналы, что сокращает цикл отображения при автоматическом сканировании каналов.

Для этого в режиме "ИЗМ" с ручным переключением каналов войдите в режим программирования, после чего нажмите кнопку "▼" на тех каналах, которые следует исключить из показа. По окончании процедуры выйдите из режима программирования (кнопка "ПРГ").

После исключения канала дальнейший показ всех измерений параметров, а также сравнение с уставками для этого канала не происходит.

Исключить можно 11 из 12 каналов (последний из оставшихся каналов исключить невозможно).

Восстановление работы всех каналов происходит в режиме «Запрос ПРГ» одновременным нажатием на кнопки ▼ и ▲.

Номера исключаемых каналов хранятся в ОЗУ микроконтроллера и в РПЗУ не записываются. Таким образом, после выключения прибора и последующего включения работа всех 12 каналов автоматически восстанавливается.

8.4. Проверка параметров интерфейса.

Для входа в режим просмотра параметров интерфейса одновременно нажмите кнопки ▼, ▲ в режиме измерения. На четырехразрядном индикаторе появляется значение установленной скорости в килобитах в секунду (заводская установка 9.600 Кбит/с). На двухразрядном индикаторе – слева цифра "2" или "4" указывает на тип активного интерфейса ("2" – RS-232C, "4" - RS485), – справа буква "С", "Ч" или "Н" указывает назначение 9-го бита в посылке ("С" – дополнительный стоп-бит, "Ч" – бит контроля четности, "Н" – бит контроля нечетности). Заводская установка – "2С" соответствует активному интерфейсу RS-232C без контроля четности/нечетности с двумя стоп-битами.

Для просмотра адреса прибора в локальной сети нажмите кнопку ▲. На четырехразрядном индикаторе появляется надпись: "А.ХХХ"; здесь ХХХ – адрес в десятичной системе счисления (заводская установка А.0ХХ, где ХХ – последние 2 цифры заводского номера прибора).

Кнопка ▼ возвращает прибор в режим измерения «ИЗМ».

8.5. Задание параметров интерфейса.

Для входа в режим изменения параметров интерфейса одновременно нажмите кнопки ▼, ▲, ► в момент включения прибора. После включения прибора должен включиться светодиод "ПРГ". На четырехразрядном индикаторе появляется значение установленной скорости в килобитах в секунду. На двухразрядном индикаторе – слева цифра "2" или "4" указывает на тип активного интерфейса, – справа буква "С", "Ч" или "Н" указывает назначение 9-го бита в посылке. Кнопкой ► выберите скорость обмена из пяти стандартных значений: 1.200, 2.400, 4.800, 9.600, 19.20 Кбит/с.

Кнопкой ▲ выберите тип интерфейса: RS-232С или RS-485.

Кнопкой ▼ выберите назначение контрольного (9-го) бита в посылке: "С", "Ч" или "Н".

Для задания адреса прибора в локальной сети нажмите кнопку "РЕЖ". На четырехразрядном индикаторе появляется надпись: "А.ХХХ". Кнопками ▼, ▲, ► установите нужный адрес в диапазоне от 001 до 247. Кнопка ▼ уменьшает адрес на 1, кнопка ▲ увеличивает адрес на 1, кнопка ► увеличивает адрес на 10.

Чтобы записать установленные параметры в РПЗУ вернитесь в режим выбора параметров интерфейса, нажав кнопку "РЕЖ", затем нажмите кнопку "РУЧ".

Переведите прибор в режим измерения кнопкой "ПРГ".

Если не нажималась кнопка "РУЧ" в режиме выбора параметров интерфейса (когда на четырехразрядном индикаторе значение установленной скорости), то запись параметров в РПЗУ не производится, их значения остаются прежними.

9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
1. При включенном питании не светятся индикаторы передней панели главного блока, контрольные светодиоды на блоках БВА, БВД	Неисправен предохранитель на соответствующем блоке	Заменить предохранитель
2. Все реле БВД находятся в выключенном состоянии при включенных индикаторах сигнализации на главном блоке	1. Неисправность межблочных кабелей АД-А-Д или Д-Д 2. Нарушение контакта во внутреннем разъеме между платой ЦОС и Х2 (рис. 3)	1. Восстановить кабели (см. прил. 2) 2. Промыть контакты разъема
3. При входных сигналах на главном блоке, превышающих начальное значение диапазона выходные сигналы БВА соответствуют начальному значению диапазона	1. Неисправность кабеля АД-А-Д 2. Нарушение контакта во внутреннем разъеме между платой ЦОС и Х2 (рис. 3)	1. Восстановить кабели (см. прил. 2) 2. Промыть контакты разъема
4. Отсутствует связь между главным блоком и компьютером	1. Неисправность кабеля (рис. 8) 2. Нарушение контакта во внутреннем разъеме между платой ЦОС и Х3, Х4 (рис. 3)	1. Восстановить кабель 2. Промыть контакты разъема

10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

10.1. Техническое обслуживание прибора заключается в настройке входных сигналов ГБ и выходных сигналов БВА, если погрешность прибора не соответствует заданным значениям (п.3.4).

10.2. Настройка входных сигналов главного блока осуществляется на предприятии-изготовителе в соответствии с заказом.

В случае необходимости изменения диапазона или корректировки входного тока, необходимо снять верхнюю крышку главного блока. Установить движковый переключатель каждого канала в соответствующее положение:

- "ON" для калибровки канала на ток 4...20 мА;
- "OFF" - для калибровки канала на ток 0...5 мА.

Для входа в режим калибровки необходимо подать питание на главный блок при одновременном нажатии кнопок "РЕЖ", "ПРГ" и "РУЧ". При этом загорается светодиод "ПРГ", на 4-х разрядном индикаторе отображается "----", на индикаторе номера канала – "55". После отпущения кнопок на индикаторе номера канала отображается приглашение к калибровке первого канала. Перед проведением калибровки выдержите прибор во включенном состоянии не менее 15 минут.

Нажмите кнопку ▼, после этого замигает светодиод "МИН" с частотой 2 Гц. Подайте на калибруемый канал минимальное значение тока (4 мА при положении "ON", 0 мА при положении "OFF" соответствующего движкового переключателя). Нажмите кнопку "РУЧ", после чего произойдет запись в РПЗУ калибровочного коэффициента для минимального значения тока первого канала. Во время записи на 4-разрядном индикаторе кратковременно высвечивается надпись "РПЗУ". Нажатие кнопки ► приводит к приглашению ввода калибровочных коэффициентов для каналов 2...12. Фиксация и запись в РПЗУ осуществляется нажатием кнопки "РУЧ" для каждого канала.

После записи калибровочных коэффициентов для нижнего значения входного тока необходимо аналогичную процедуру выполнить для верхнего значения входного тока для каждого канала (20 мА или 5 мА). Для этого необходимо нажать кнопку ▲, при этом начинает мигать индикатор "МАКС" с частотой 2 Гц. Если кнопка "РУЧ" не нажимается, то запись в РПЗУ не производится.

Порядок записи может быть изменен (запись нижнего и верхнего значения одного канала, затем запись нижнего и верхнего значения для другого канала и т.д.). Однако всегда следует помнить о необходимости записи в РПЗУ калибровочных токов путем нажатия кнопки "РУЧ" после их подачи на вход каждого канала.

Выход из режима калибровки производится нажатием кнопки "ПРГ". После этого прибор переводится в режим измерения с ручным переключением каналов (этот режим устанавливается сразу при подаче питания на прибор при отпущенных кнопках).

Необходимо проверить правильность калибровки путем подачи минимального и максимального значения калибровочного тока для каждого канала с последующим считыванием показаний 4-разрядного индикатора. Они должны соответствовать минимальному и максимальному пределу индикации с точностью не хуже 0,5 %.

10.3. Для регулировки выходных сигналов БВА необходимо снять с него крышку, отвернув шесть винтов крепления крышки к корпусу. Подключить миллиамперметр к

выходным клеммам первого канала. Подключить задатчик тока к главному блоку к входу первого канала.

Установить входной ток, соответствующий начальному значению диапазона входного сигнала. Резистором "Уст. 0" установить выходной ток, соответствующий начальному значению диапазона выходного сигнала.

Установить входной ток, соответствующий конечному значению диапазона входного сигнала. Резистором "Уст. макс" установить выходной ток, соответствующий конечному значению диапазона выходного сигнала.

При необходимости повторить операции установки начального и конечного значений выходного тока.

Установить выходные сигналы для всех каналов БВА. Задатчик тока подключать к соответствующим входам главного блока.

Примечание: резисторы установки нуля типа – СПЗ-19 (круглой формы), резисторы установки максимума - типа СП5-2ВБ.

Вблизи разъема «ВХОД» расположены резисторы регулировки первого канала. Далее по порядку второго, третьего и т.д. до двенадцатого.

11. МЕТОДИКА КАЛИБРОВКИ

11.1. Прибор подлежит первичной и периодической калибровке, а также калибровке после ремонта в соответствии с методикой, изложенной в настоящем разделе.

Межкалибровочный интервал - 2 года.

11.2. Операции калибровки.

При проведении калибровки выполняются следующие операции:

- внешний осмотр.
- проверка электрического сопротивления изоляции.
- опробование.
- определение основной погрешности.

11.3. Средства калибровки.

Перечень оборудования и контрольно-измерительных приборов, необходимых для калибровки:

- вольтметр типа В7-34А, основная погрешность $\pm 0,3\%$;
- катушка сопротивления типа Р331, 100 Ом, класс точности 0,01;
- мегаомметр 500В, диапазон измерения до 500 МОм;
- термометр ртутный стеклянный типа ТЛ-2, шкала 0...50°C, цена деления 0,5°C.

Примечание: допускается использование других средств измерения с метрологическими характеристиками не хуже приведенных.

11.4. Требования безопасности.

Меры безопасности при работе с прибором указаны в п.6 настоящего РЭ.

11.5. Условия проведения калибровки.

При проведении калибровки необходимо соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха20±5 °C;

- относительная влажность окружающего воздуха 30 – 80 %;
- атмосферное давление.....84 – 106,7 кПа;
- напряжение питания.....(220±10) В;
- время выдержки во включенном состоянии не менее 15 мин.;
- отсутствие вибрации, тряски, ударов и магнитных полей, влияющих на работу прибора;
- сопротивление нагрузки.....1 кОм для выхода 0 – 5 мА;
0,25 кОм для выхода 4 – 20 мА.

11.6. Проведение калибровки.

11.6.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре устанавливается отсутствие механических повреждений, правильность маркировки. При наличии дефектов определяется возможность дальнейшего применения приборов.

11.6.2. Проверка электрического сопротивления изоляции цепей прибора производится при отключенном электропитании мегаомметром:

- ГБ, БВА – между корпусом (клеммой заземления) и штырьками сетевого разъема;
- БВД - между корпусом (клеммой заземления) и штырьками сетевого разъема, а также между корпусом и клеммами выходных сигналов.

11.6.3. Опробование.

Проверяется функционирование прибора в режимах, указанных в п. 5.4, разделе 9, приложении 4.

11.6.4. Определение основной погрешности.

Основная погрешность определяется путем установки по эталонному прибору номинального значения входного параметра, отсчета показаний по цифровому табло и измерения по другому эталонному прибору выходного сигнала при прямом и обратном ходе для каждого канала.

Для определения основной погрешности собирается схема (приложение 3).

Диапазон измерения разбивают на пять равномерно распределенных контрольных точек. Для каждой контрольной точки рассчитываются значения показаний и выходного тока.

Основная погрешность определяется сравнением показаний выходного тока с расчетными значениями.

Основная приведенная погрешность определяется по формулам:

- по показаниям цифрового табло:

$$Y_n = \frac{N_i - N_p}{Nd} * 100\%,$$

где: N_i – показания цифрового индикатора прибора;

N_p – расчетное значение цифрового индикатора;

Nd - диапазон измерения в единицах индикации;

- по выходному току:

$$Y_T = \frac{I_i - I_p}{I_d} * 100\% ;$$

где: I_i - измеренное значение выходного тока, мА;

I_p - расчетное значение выходного тока, мА;

I_d – диапазон изменения выходного тока, мА;

В случае превышения предела основной погрешности необходимо произвести регулировку прибора (раздел 11).

11.7. Оформление результатов калибровки.

11.7.1. Положительные результаты калибровки оформляют выдачей сертификата о калибровке в соответствии с ПР 50.2.016 или наносят оттиск калибровочного клейма в паспорте на прибор.

11.7.2. На приборы, не удовлетворяющие требованиям метрологических характеристик, выдают извещение о непригодности по ПР 50.2.006 с указанием причин.

Калибровочное клеймо гасят.

12. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

12.1. На корпусе главного блока должно быть нанесено:

на передней панели:

- наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение прибора;
- на задней панели:
- порядковый номер прибора;
- год выпуска.

12.2. На корпусе блока вывода аналоговых сигналов должно быть нанесено:

- порядковый номер прибора;
- год выпуска;
- диапазон изменения выходных сигналов;
- условное обозначение блока.

12.3. На корпусе блока вывода дискретных сигналов должно быть нанесено:

- порядковый номер прибора;
- год выпуска;
- условное обозначение блока.

12.4. Прибор и документация помещаются в чехол из полиэтиленовой пленки, которая затем заваривается.

12.5. Приборы транспортируются всеми видами закрытого транспорта, в том числе воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

Транспортирование приборов осуществляется в деревянных ящиках или картонных коробках. Допускается транспортирование приборов в контейнерах.

12.6. Способ укладки приборов в ящики должен исключать их перемещение во время транспортирования.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

12.7. Срок пребывания приборов в соответствующих условиях транспортирования - не более 6 месяцев.

12.8. Приборы должны храниться в отопляемых помещениях с температурой от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажностью не более 80 %. Воздух помещений не должен содержать пыли и примесей агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию деталей прибора.

Хранение приборов в упаковке должно соответствовать условиям 2 по ГОСТ 15150.

13. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

13.1. Изготовитель гарантирует соответствие приборов требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим РЭ.

13.2. Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки потребителю.

13.3. В случае обнаружения потребителем дефектов при условии соблюдения им правил эксплуатации, хранения и транспортирования в течение гарантийного срока, предприятие-изготовитель безвозмездно ремонтирует или заменяет приборы.

14. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

При отказе в работе или неисправности прибор по вине изготовителя, неисправный прибор с указанием признаков неисправностей и соответствующим актом направляется в адрес предприятия-изготовителя:

600016, г. Владимир, ул. Б. Нижегородская, д. 77,

ЗАО «НПП «Автоматика»,

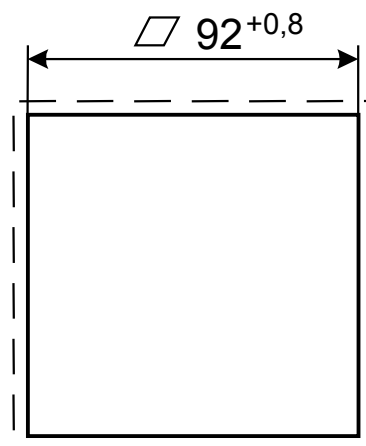
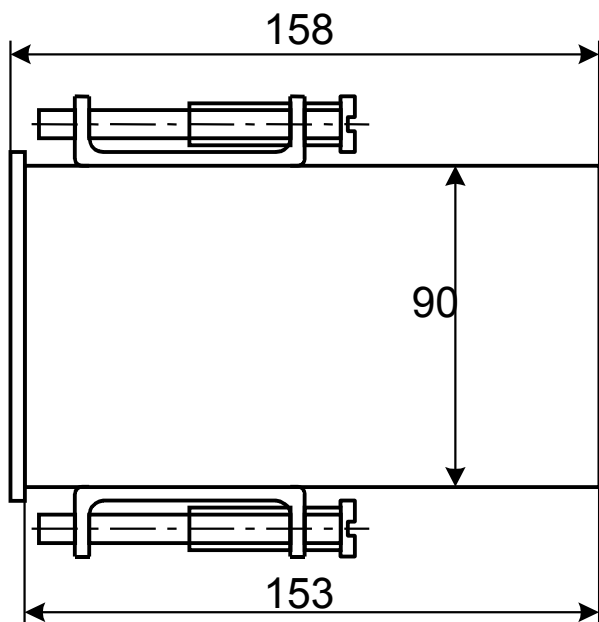
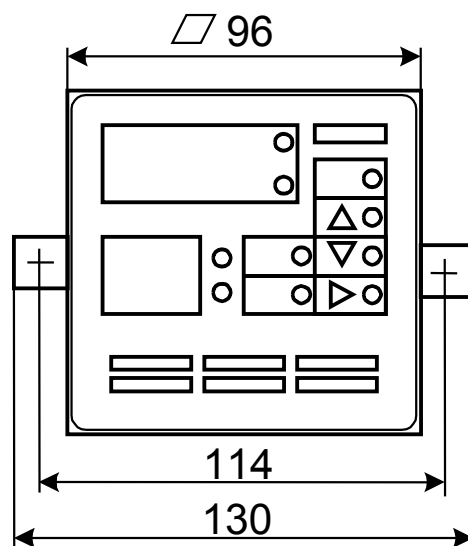
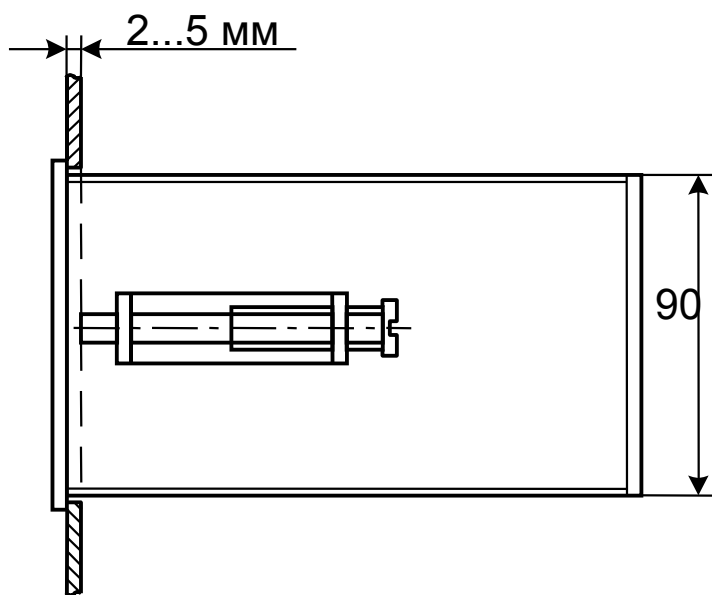
тел.: (0922) 27-62-90, факс: (0922) 21-57-42.

<http://www.avtomatica.ru>

E-mail: market@avtomatica.ru

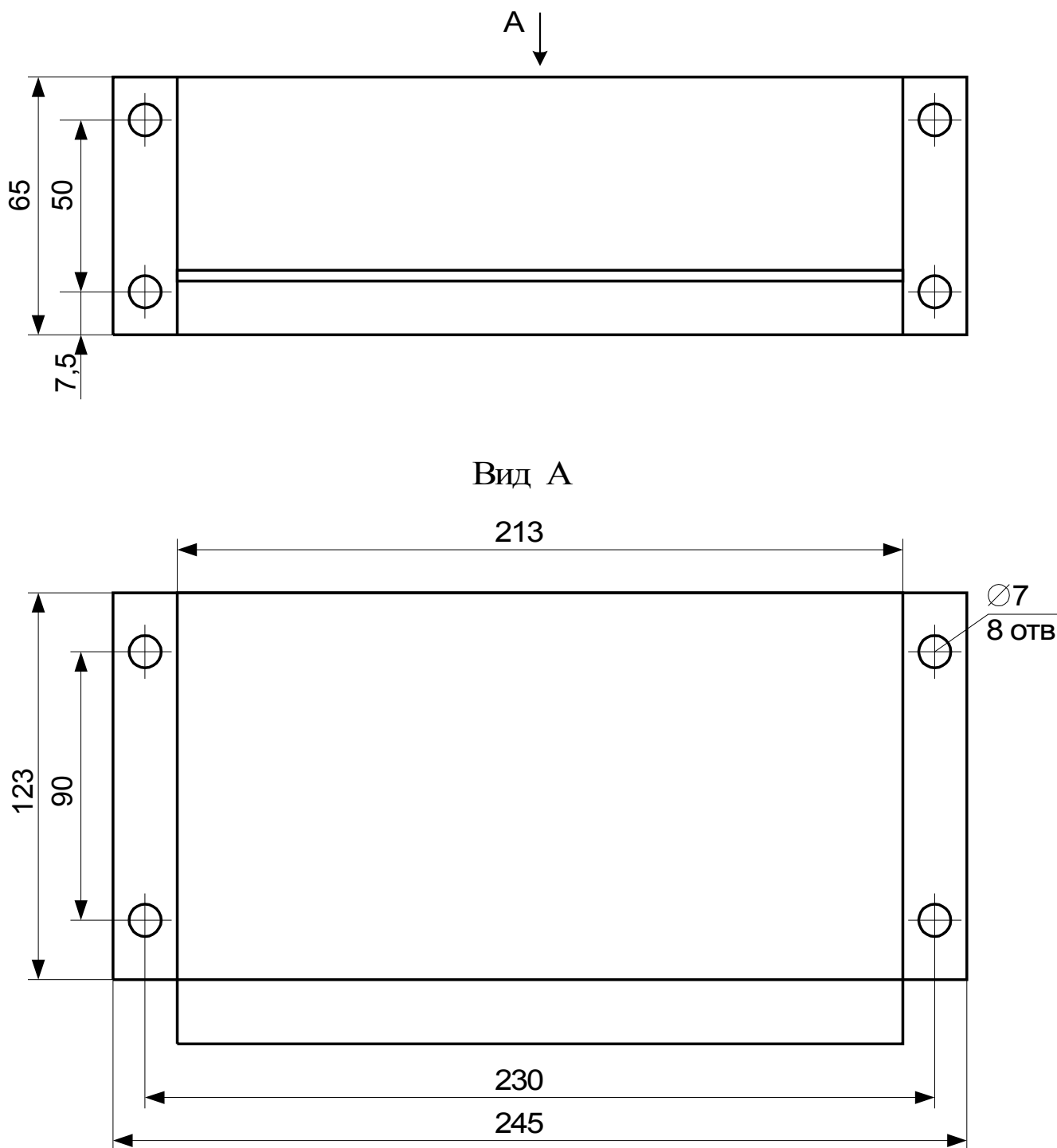
ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ ГЛАВНОГО БЛОКА



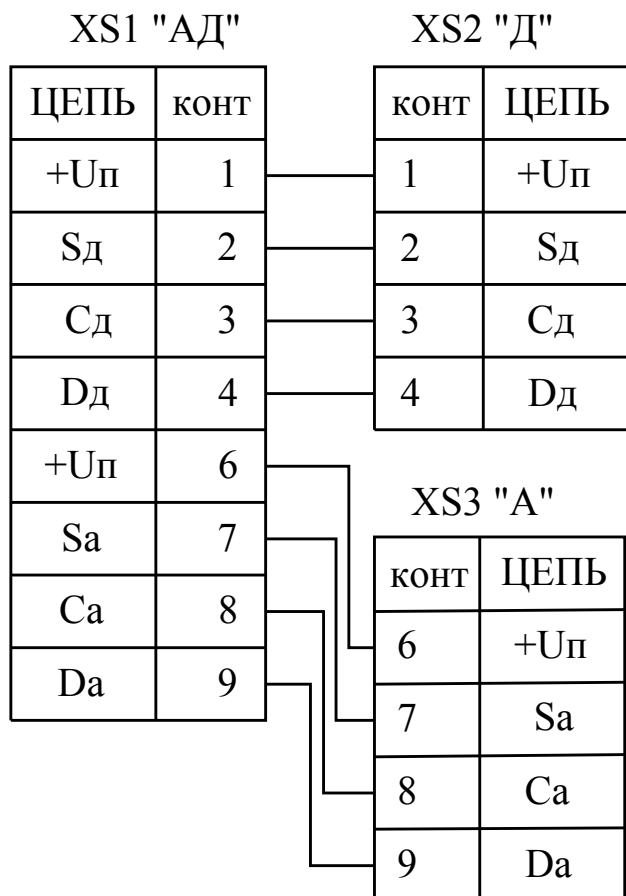
Вырез под монтаж
прибора на щите

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ БВА И БВД

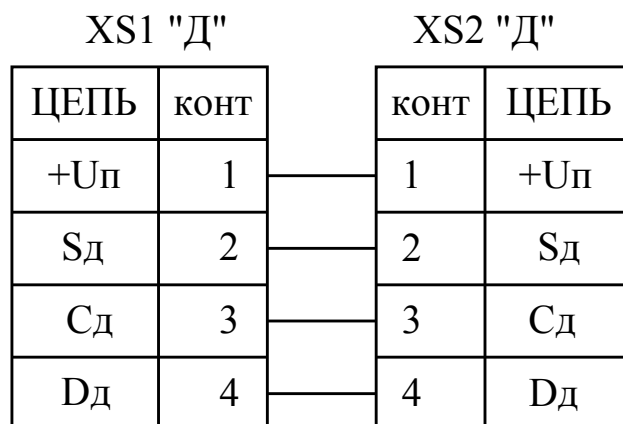


Габаритные и установочные размеры блоков БВА и БВД прибора ПКЦ-12

МЕЖБЛОЧНЫЕ КАБЕЛИ



Кабель межблочный №1 "АД-А-Д"



Кабель межблочный №2 "Д-Д"

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КАЛИБРОВКИ

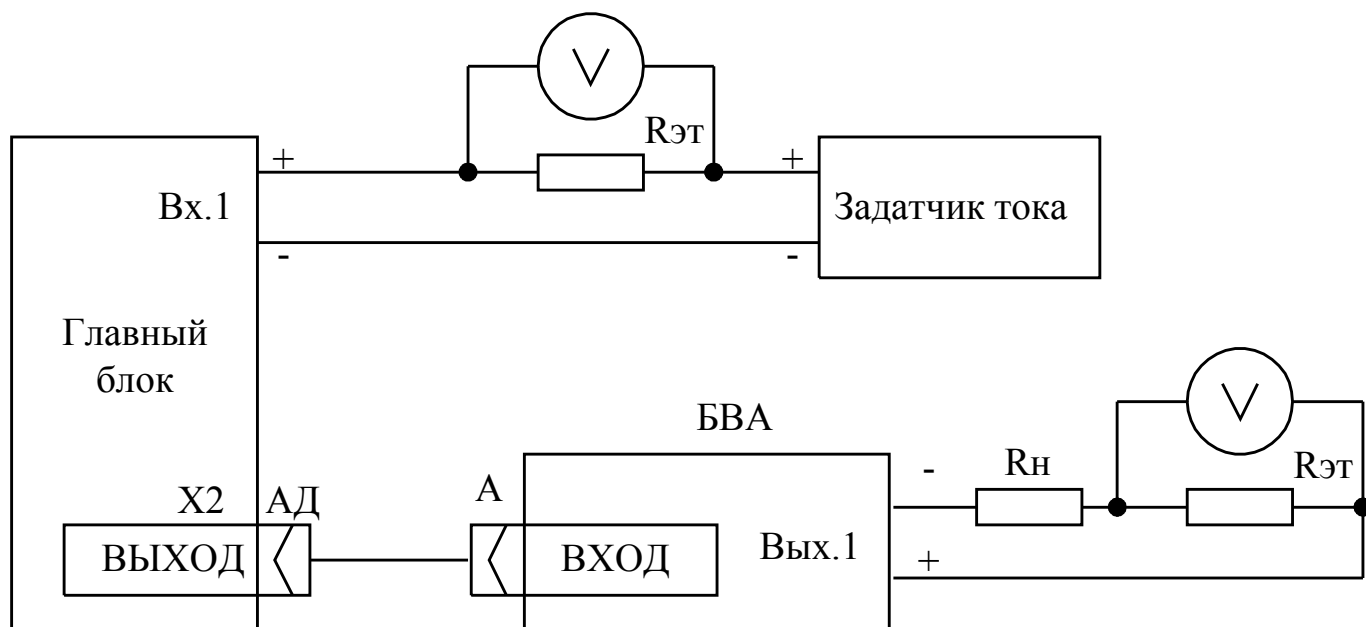


Схема подключения при проведении поверки (показано для одного канала)

БВА - блок вывода аналоговых сигналов,

R_n - сопротивление нагрузки,

$R_{эт}$ - катушка сопротивления эталонная,

V - вольтметр

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ТАБЛИЦА РЕАКЦИЙ ПРИБОРА

Режим работы	Кнопка		
	РЕЖ	РУЧ	▶
ИЗМ	Переход в режим НУ	Сканирование каналов (ручное, автоматич.)	Переключение каналов (РУЧ) с учетом допустимости канала
НУ	Переход в режим ВУ	Сканирование каналов (ручное, автоматич.)	Переключение каналов (РУЧ) с учетом допустимости канала
ВУ	Переход в режим П	Сканирование каналов (ручное, автоматич.)	Переключение каналов (РУЧ) с учетом допустимости канала
П	Переход в режим МИН	Сканирование каналов (ручное, автоматич.)	Переключение каналов (РУЧ) с учетом допустимости канала
МИН	Переход в режим МАКС	Сканирование каналов (ручное, автоматич.)	Переключение каналов (РУЧ) с учетом допустимости канала
МАКС	Переход в режим ИЗМ	Сканирование каналов (ручное, автоматич.)	Переключение каналов (РУЧ) с учетом допустимости канала
Запрос ПРГ	Ожидание ввода пароля (одновременное нажатие РЕЖ, ПРГ, РУЧ в течение 5 секунд). Правильный пароль: переход на режим П_XXX, неправильный: возврат к месту вызова		
П_ИЗМ	-	-	Переключение каналов
П_НУ	Переход в режим П_РЕЛЕ_НУ	Переход в режим П_ГИС_НУ	Запись в РПЗУ поля для текущего канала, вывод НУ для следующего канала
П_ВУ	Переход в режим П_РЕЛЕ_ВУ	Переход в режим П_ГИС_ВУ	Запись в РПЗУ поля для текущего канала, вывод ВУ для следующего канала
П_ГИС_НУ	-	Возврат в режим П_НУ	-
П_ГИС_ВУ	-	Возврат в режим П_ВУ	-
П_РЕЛЕ_НУ*⁶	Возврат в режим П_НУ	-	Переключение режимов работы Реле 1 (НУ)
П_РЕЛЕ_ВУ*⁶	Возврат в режим П_ВУ	-	Переключение режимов работы Реле 2 (ВУ)
П_П	-	-	-

ПРИ НАЖАТИИ КНОПОК

		Кнопка	Режим работы
▲	▼	ПРГ	
-	-	Переход в режим запрос ПРГ	ИЗМ
-	-	Переход в режим запрос ПРГ	НУ
-	-	Переход в режим запрос ПРГ	ВУ
-	-	Переход в режим запрос ПРГ	П
-	-	Переход в режим запрос ПРГ	МИН
-	-	Переход в режим запрос ПРГ	МАКС
Одновременное нажатие – восстановление всех каналов		См. влево	Запрос ПРГ
-	Исключение текущего канала	Режим ИЗМ	П_ИЗМ
Увеличение показаний индикатора	Уменьшение показаний индикатора	Запись в РПЗУ поля для текущего канала, режим НУ	П_НУ
Увеличение показаний индикатора	Уменьшение показаний индикатора	Запись в РПЗУ поля для текущего канала, режим ВУ	П_ВУ
Увеличение показаний индикатора	Уменьшение показаний индикатора	-	П_ГИС_НУ
Увеличение показаний индикатора	Уменьшение показаний индикатора	-	П_ГИС_ВУ
-	-	-	П_РЕЛЕ_НУ* ⁶
-	-	-	П_РЕЛЕ_ВУ* ⁶
-	Сброс памяти	Режим П	П_П

ТАБЛИЦА РЕАКЦИЙ ПРИБОРА

Режим работы	Кнопка		
	РЕЖ	РУЧ	▶
П_МИН	-	-	Запись в РПЗУ поля для текущего канала, вывод МИН для следующего канала
П_МАКС	-	Перемещение десятич. точки с обнулением буферов НУ, ВУ, МИН, гистерезисов и разрядов слева от прокручиваемого окна	Запись в РПЗУ поля для текущего канала, вывод МАКС для следующего канала
Калибровка токов	-	Фиксация I _{min} или I _{max} , вычисление K _{amp1} , K _{bvda} , запись в РПЗУ поля для текущего канала	Изменение номера канала без записи в РПЗУ
Выбор параметров интерфейса (RS-232C или RS-485)	Переход на режим выбора адреса узла	Запись в РПЗУ типа интерфейса (RS-232C или RS-485) и его параметров (скорость, контрольный бит)	Циклическое изменение скорости (1200, 2400, 4800, 9600, 19200 бит/с)
Выбор адреса узла	Переход на режим выбора параметров интерфейса	-	Увеличение адреса на 10

Примечания:

1. Запрос программирования возможен только в ручном режиме.
2. Вход в режим программирования: последовательное нажатие кнопок РЕЖ, ПРГ, РУЧ.
3. Вход в режим калибровки: одновременное нажатие кнопок РЕЖ, ПРГ, РУЧ в момент включения прибора.

ПРИ НАЖАТИИ КНОПОК

		Кнопка	Режим работы
▲	▼	ПРГ	
Увеличение показаний индикатора	Уменьшение показаний индикатора	Запись в РПЗУ поля для текущего канала, режим МИН	П_МИН
Увеличение показаний индикатора	Уменьшение показаний индикатора	Запись в РПЗУ поля для текущего канала, режим МАКС	П_МАКС
Калибровка для МАКС с миганием светодиода	Калибровка для МИН с миганием светодиода	Режим ИЗМ	Калибровка токов
Переключение между типами интерфейса 2 – RS-232C; 4 – RS-485	Выбор контрольного бита: Ч-четность, Н-нечетность, С- стоп-бит	Режим ИЗМ	Выбор параметров интерфейса (RS-232C или RS-485)
Увеличение адреса на 1	Уменьшение адреса на 1	-	Выбор адреса узла

4. Вход в режим выбора параметров интерфейса: одновременное нажатие кнопок ►, ▲, ▼ в момент включения прибора.

5. Автоматическое сканирование каналов происходит с интервалом 4,5 секунды.

*⁶ В данной версии прибора режим отсутствует.